



**HAL**  
open science

# Définition d'une théorie de l'externalisation dans les armées : le cas de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre

Quentin Commine

► **To cite this version:**

Quentin Commine. Définition d'une théorie de l'externalisation dans les armées : le cas de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre. Economies et finances. Université de Strasbourg, 2020. Français. NNT : 2020STRAB005 . tel-03035476

**HAL Id: tel-03035476**

**<https://theses.hal.science/tel-03035476>**

Submitted on 2 Dec 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

*ÉCOLE DOCTORALE AUGUSTIN COURNOT (ED 221)*

**Bureau d'Economie Théorique et Appliquée (UMR 7522)**

**THÈSE** présentée par :

**Quentin COMMINE**

Soutenue le : **24 juin 2020**

pour obtenir le grade de : **Docteur de l'université de Strasbourg**

Discipline/ Spécialité : Sciences de gestion

**« Définition d'une théorie de l'externalisation dans les armées :  
le cas de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre »**

**TOME 1**

**THÈSE dirigée par :**

**M. SCHENK Éric**

**M. BARBAROUX Pierre**

Maître de conférences, INSA Strasbourg

Maître de conférences, Ecole de l'Air

**RAPPORTEURS :**

**Mme GODE Cécile**

**Mme HUSSLER Caroline**

Professeur des Universités, Université Aix-Marseille

Professeur des Universités, Université Jean Moulin

**AUTRES MEMBRES DU JURY :**

**M. PENIN Julien**

**GCA GRINTCHENKO Michel**

**COL KLUHS Serge**

Professeur des Universités, directeur du BETA

Conseiller du Gouvernement pour la Défense

Chef de la division maintenance du COMALAT

*Cette thèse est dédiée à tous les maintenanciers qui œuvrent chaque jour  
avec humilité, passion, et dévouement pour forger la victoire.*

## Avant-propos

*« Vous savez mon capitaine, nous sommes des militaires et des passionnés d'aviation...s'il le faut et quelles que soient les conditions, on travaillera jour et nuit. Il n'y a pas de plus belle satisfaction pour nous que d'être sous le disque rotor d'un hélicoptère que l'on a contribué à réparer pour que les opérations puissent se réaliser. C'est notre travail, notre raison d'être et c'est pour cela qu'on s'est engagés ».*

*Adjudant Bruno, Barkhane 2017*

*« On a soigneusement étudié l'outil : le canon, le cheval ; et le moins possible l'ouvrier par qui seul pourtant vaudra l'outil ».*

*Hubert Lyautey (1854-1934), maréchal de France.*

Ces mots de Hubert Lyautey illustrent l'essence de la problématique posée par cette thèse et l'interrogation initiale de cette recherche. Il y a quelques années et alors engagé pour ma première opération extérieure quelque part en bande sahélo-saharienne en tant qu'officier mécanicien sur EC665 TIGRE, j'ai réalisé la contribution opérationnelle de nos maintenanciers sur le terrain et ce qui fait l'essence de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre : une Arme essentielle au combat interarmes dont la maintenance ne peut se permettre de défaillir en toute circonstances et permettant la *fulgurance* et la *violence* de la décision tactique au sol. L'Aviation Légère de l'Armée de Terre est une Arme technologique dont l'action est résolument tournée vers la décision à terre, dans ce qui s'appelle l'Aérocombat et qui est défini par Allard (2008) de la manière suivante : *« l'hélicoptère est un système de combat terrestre dont la finalité est la manœuvre tridimensionnelle terrestre, planifiée en interarmes et insérée dans un cadre interarmées et international »*. Grintchenko (2019) indique ainsi : *« Tout d'abord, elle doit se conformer comme n'importe quelle autre aviation aux standards du monde de l'aéronautique, aux normes rigoureuses s'appliquant à préserver au maximum ces matériels rares et chers que sont les avions et les hélicoptères. Mais, elle doit également satisfaire aux exigences de l'Armée de terre, qui se déploie là où le besoin tactique se fait sentir, paradoxalement souvent bien loin des facilités qui permettraient de soutenir aisément les matériels aéronautiques. Ainsi, insécurité, précarité, absence de connexions informatiques, déplacements perpétuels, sont les contraintes communes des déploiements de l'Armée de terre »*. L'Aviation Légère de l'Armée de Terre doit être en

mesure d'œuvrer en contexte dégradé, elle doit être en mesure d'œuvrer quand d'autres organisations seraient soumises à diverses défaillances.

Ces défaillances que l'Aviation Légère de l'Armée de Terre ne peut se permettre sont d'ordre triple. Premièrement, la sécurité aérienne est l'impératif majeur et le principe cardinal de toutes les actions de la maintenance. Deuxièmement, l'impératif de disponibilité technique opérationnelle doit toujours permettre à l'Aviation Légère de l'Armée de Terre de s'inscrire dans le continuum et des opérations en plaçant le maintenancier comme « forgeron » des armes qui permettront d'emporter la décision face à l'ennemi. Troisièmement, comme appris par l'un de mes anciens : le principe de « *réversibilité technique et tactique* » qui fait parfois passer chaque maintenancier (et chaque militaire) d'un état de spécialiste technique au service de l'opérationnel à celui de soldat de France devant toujours conserver et exprimer un « *esprit guerrier* » pour faire face à une confrontation hostile directe et imminente.

Travaillant sur cette thèse depuis la fin de mon master en gestion lors que j'étais à l'université militaire de Munich en Allemagne, j'ai réalisé un soir de septembre 2017 ce que devait être l'orientation de ma théorie. A moitié endormi sur mon lit de camp dans l'alvéole de ma tente, je suis soudainement réveillé par un bruit sourd. Assis sur mon lit, j'entends alors sonner les détecteurs d'attaques de tirs indirects (IDF) et je me précipite au sol. Après avoir entendu un, puis deux et enfin un troisième obus tomber et exploser, je vérifie que tous mes hommes ont quitté leur alvéole et rejoint l'abri avant de le rejoindre à mon tour. Lors de l'appel que je réalise, un homme manque. Ce sous-officier expérimenté est l'un des meilleurs techniciens avioniques que j'ai rencontré et je l'employais alors également en tant que chef de piste adjoint sur Tigre. Soudain, j'entends décoller le Tigre en « QHRA » pour riposter et protéger le camp tout entier. Je me rappelle alors les efforts menés par mon chef d'atelier, mon contrôleur, mon documentaliste aéronautique et mes hommes pour « sortir » cette machine afin d'éviter une rupture de ladite QHRA...et je décide également de contacter la piste Tigre pour savoir si mon sous-officier manquant s'y trouve. La réponse ne se fait pas attendre : le personnel manquant est présent et a participé à la mise en œuvre de l'aéronef ayant permis de mettre en fuite nos ennemis avec les équipes de la piste TIGRE HAP/HAD. Le lendemain, je fais le point avec ce maréchal des logis-chef qui me dit : « *je me suis dit qu'ils pourraient avoir besoin de moi, alors j'y suis allé dès que j'ai pu pour donner un coup de main* ». Si la situation pouvait présenter un certain danger inhérent au théâtre sur lequel mes hommes et moi-même étions projetés, le déroulement des événements et le calme affiché par l'ensemble de notre personnel m'ont offert l'illustration de cette « normalité du danger » lié à une acceptation intrinsèque de celui-ci due à notre état de militaire.

Mes réflexions sur l'action de toute la chaîne de maintenance durant les trois heures d'attente faisant suite à l'attaque avant la levée de l'alerte ainsi que la simplicité et l'essentialité de cet échange qui m'ont alors fait comprendre ce qui allait devenir l'orientation du questionnement de l'externalisation à l'origine de cette théorie, s'appuyant notamment sur le concept de cardicité. Ce concept n'est néanmoins pas le seul et cette soudaine « illumination » n'est qu'un complément dans ce qui peut être nommé en tant que conditions cardinales de l'externalisation en organisations atypiques.

La question de l'externalisation de la maintenance aéronautique dans les forces armées, et ici dans l'ALAT, est un phénomène très contemporain et connu notamment au travers de l'exemple d'HELIDAX. De nombreuses questions se posent sur des possibilités de verticalisation (et parfois d'externalisation de capacités) dans le Maintien en Condition Opérationnelle Aéronautique (MCO-A) des forces armées. Ainsi, et du fait d'une forte implication montrée par la ministre des Armées, les problèmes de Disponibilité Technique Opérationnelle (DTO) sont devenus une priorité nécessitant des résultats rapides, francs et tangibles. On peut illustrer cette dimension par la phrase suivante issue du discours d'Evreux du 11 décembre 2017, fait par la ministre des Armées, Mme Florence PARLY :

*« Il était temps que le MCO aéronautique suscite l'action. Ce temps est arrivé »  
« Payer plus pour voler moins : ce n'est pas précisément une situation à laquelle je me  
résous »*

Or, le MCO suscite l'action et ce discours, accompagné de la création de la direction de la maintenance aéronautique (DMAé) dont l'ossature de direction a été fortement remaniée (au profit de la DGA<sup>1</sup>), montre un tournant dans la vision et les approches contractuelles du ministère face aux acteurs privés. Cette nouvelle vision est donc décisive dans l'étude du phénomène d'externalisation.

---

<sup>1</sup> Cette nouvelle structure est maintenant directement subordonnée à l'Etat-Major des Armées (EMA) et ainsi retirée de la subordination à l'Armée de l'Air.

## Résumé de la thèse

L'externalisation n'est pas un phénomène nouveau, elle a toujours été un problème décisionnel complexe, y compris pour les forces armées. De nombreuses théories existent pour décrire l'externalisation mais cette thèse considère deux principales théories : la théorie des coûts de transaction (aspect « mécanique » de la décision) et l'approche par les Core Competencies. Cette dernière approche est basée sur la concentration de ressources en vue de la constitution de compétences stratégiques pour l'organisation qui peut, ce faisant, obtenir un avantage comparatif sur le marché. L'observation initiale et la constitution du cadre théorique relatif au phénomène des externalisations dans les organisations atypiques laissent apparaître une non-coïncidence totale entre la littérature scientifique existante et les observations de terrain dans les forces armées.

Le cadre théorique de cette thèse s'inscrit de manière concourante dans la TCT, l'approche par les ressources, et les Core Competencies. Ces théories respectives sont ainsi complémentaires par l'aspect relatif à la « mécanique contractuelle » de la TCT et l'approche plus liée à la délimitation des périmètres qui est quant à elle relative aux Core Competencies.

L'action militaire est par nature très incertaine et est définie par Clausewitz avec le terme de « *brouillard de la guerre* » dans lequel le déroulement des opérations n'est pas une chose totalement prévisible et qui, dans le cas d'un recours au secteur privé, peut produire d'importants risques contractuels. Cet exemple illustre la question de la réversibilité de l'externalisation. Les externalisations sont un phénomène ayant pris une ampleur exponentielle depuis la fin du service militaire en France et de nombreuses raisons ont poussé le ministère des armées à s'interroger sur la faisabilité d'externalisations dans le monde militaire. Les bénéfices ciblés sont nombreux et sont essentiellement d'ordre économique : rentabilité des projets, stimulation de l'économie locale, baisse des coûts, réinvestissement des coûts économisés dans des programmes de modernisation ou sur des programmes plus axés sur le « cœur de métier » alors défini des forces : les fonctions de combat.

Cette thèse définit un modèle de décision pour l'externalisation en HRO, ledit modèle ne devant pas uniquement reposer sur une comparaison de coûts mais plutôt sur une combinaison de variables. De nombreux travaux antérieurs ont montré que, dans le cas des forces armées, l'externalisation de concerne tous types d'activités. Néanmoins, on remarque qu'une fonction externalisée dans un certain contexte peut ne pas l'être dans un contexte différent.

Le cas du mercenariat anglo-saxon, totalement en opposition avec les pratiques françaises, est un exemple de cette relativité du rapport à l'externalisation d'une organisation qui est fonction du contexte.

Cette dépendance envers l'environnement, et ces différences de mise en œuvre de l'externalisation entre des contextes distincts, nécessitent un modèle prenant en compte des variables autres que les coûts ou les compétences. La « dynamisation » de la décision d'externaliser semble ainsi dépendre de l'expérience acquise par les agents, que l'on peut traduire en termes « d'apprentissage de l'externalisation », mais également de la propension à externaliser des agents.

L'apprentissage de l'externalisation peut être interne, mais également « externe » à l'organisation : c'est-à-dire qu'il peut résulter d'un « benchmarking » auprès d'organisations voisines ou de forces étrangères. La propension à externaliser d'un agent repose fortement sur les aspects socioculturels qui « environnent » l'organisation. Les différences de culture sont considérées dans la littérature comme un facteur important d'échec de l'outsourcing ». Ainsi, « ce qui se fait ailleurs » ne peut forcément s'exporter au sein d'une organisation évoluant dans un contexte différent.

Cette thèse, en visant l'exploration et la description des intrications liées à la question principale de recherche, suit une visée consistant à « informer, analyser et expliquer » afin de rendre intelligible une question de recherche. Afin d'illustrer le cheminement de cette recherche, cette thèse se compose de trois parties et d'une conclusion.

- La première partie définit le cadre théorique du phénomène d'externalisation et son angle d'approche particulier dans le cadre des HRO.
- La deuxième partie présente le design de la recherche. Celle-ci repose sur une méthodologie abductive portant sur des cas multiples et fondée par une observation initiale et une étude de données secondaires.

La méthode suivie dans cette thèse est celle d'une étude de cas multiple au sens, notamment, de Yin (2003). L'utilisation d'études de cas permet de rendre compte de la réalité donnée d'un contexte. Une analyse robuste des données permet d'y relier un modèle. La méthode de « triangulation » des données permet également une grande validité.

- La troisième partie est consacrée à la présentation des résultats de l'étude empirique, elle est organisée en 2 chapitres. Cette étude de cas multiples concerne 12 cas différents et 22 cas de type « QCA » avant traitement par minimisation booléenne (algorithme de Quine-McCluskey).

- La quatrième partie de la thèse se décompose en deux chapitres. Le premier chapitre traite des implications théoriques et pratiques du modèle ainsi développé afin de répondre à la problématique de cette thèse. Les implications pratiques de cette thèse montrent une potentielle généralisation du modèle à l'ensemble des HRO. Le dernier chapitre de cette thèse vise à poser la question de la généralisation du modèle à d'autres types organisationnels plus classiques et à conclure notre analyse en dressant différentes perspectives de recherche et d'opérationnalisation.

Ainsi ces quatre parties aboutissent à la définition d'un modèle décisionnel propre au contexte actuel de l'ALAT en se fondant sur des dimensions communes aux forces armées, et qui se retrouvent à la base d'une théorie de l'externalisation dont l'extrême simplicité permet une grande adaptabilité afin de borner l'externalisation dans toutes les organisations de ce type. L'utilisation de méthodes d'analyse de type qualitatif-quantitatif comparé (QCA/AQQC) permet une modélisation rigoureuse du phénomène.

Il apparaît enfin primordial de clarifier le but général, en termes d'implications managériales, de cette thèse. Ainsi, l'externalisation est un phénomène complexe et, au moment de la rédaction de ce travail de recherche, un sujet fortement actuel où de très grandes perspectives semblent pouvoir se dessiner.

Cette thèse n'a pas pour objectif de porter un jugement sur les bienfaits, d'éventuels méfaits, ou des effets pervers dus à des pratiques d'externalisation dans la maintenance de l'ALAT. Il s'agit d'en modéliser le processus décisionnel. L'ALAT est une organisation complexe empreinte d'une forte culture d'Arme et contenant de multiples écosystèmes pour lesquels l'externalisation s'exprime (où ne s'exprime pas, justement) à sa manière. L'objectif de cette thèse est de décrire l'externalisation telle qu'elle se déroule au sein de l'organisation idéal typique qu'est l'ALAT pour confronter cette description à la théorie faisant l'objet de cette recherche et en déterminer les possibilités d'application dans une dimension plus générale.

## Liste des Remerciements

C'est en découvrant l'autonomie conférée par l'accès à mon premier cursus de master en Allemagne que l'idée de la thèse a commencé à germer dans mon esprit. L'écriture d'une thèse de doctorat est un voyage que l'on entreprend par curiosité, comme le disait le visionnaire auteur de science-fiction américain Isaac Asimov : « *La phrase la plus excitante à entendre, celle qui annonce de nouvelles découvertes, n'est pas « Eureka », mais plutôt « tiens, c'est marrant... »*. Ecrire cette thèse, c'était un état temporaire visant à répondre à une question que j'avais moi-même créée et fait évoluer.

Dans cette démarche créatrice, je tiens tout d'abord à remercier mon ami Jérémie Aboiron pour avoir éclairé mon esprit durant cette après-midi passée dans un TGV entre Agen et Paris. En plus d'initier une amitié maintenant de longue date, j'ai posé ce jour-là la première brique concrète de ce projet.

Après avoir mûrement réfléchi mon projet de thèse et échangé avec diverses personnes sur l'opportunité de mon sujet, un autre homme m'a accordé sa confiance : il s'agit de Julien Pénin, le directeur du BETA. Je me souviens encore de cette matinée passée avec ce professeur hautement reconnu et estimé par ses étudiants, dans ce bureau « où tout respire l'intelligence » et où mon projet a été accueilli avec bienveillance. La première personne à avoir rendu ce projet possible, c'est vous.

Je tiens maintenant à remercier mes deux directeurs de thèse :

Merci à toi, Éric, pour ta foi dans mon projet et pour ton remarquable suivi. Tu as toujours répondu à mes demandes avec enthousiasme, rapidité, et précision et j'ai eu grand plaisir à revenir à Strasbourg pour nos rendez-vous de suivi et pour recevoir tes conseils passionnés. Outre une aide précieuse en termes pédagogiques et scientifiques, tu m'as également remarquablement assisté sur les plans administratifs et techniques. Enfin, ta grande humanité a été l'une des forces qui m'a permis de surmonter certains difficiles obstacles liés à cette route sinueuse que peut être une thèse.

Merci à toi, Pierre, pour ton enthousiasme envers ma démarche et pour un suivi tout aussi attentionné (notamment pour ta disponibilité et ta réactivité toute « militaire »). Ta grande connaissance de nos forces armées et du MCO aéronautique d'Etat ont été un atout majeur dans la réalisation rapide de cette thèse. Je te remercie pour la grande patience et le dévouement dont tu as pu faire preuve pour m'aider, notamment lors des derniers moments de

cette thèse. Ton incroyable sens pédagogique, totalement complémentaire de celui d'Éric, a été l'un des piliers de cette thèse.

Lors de mon passage au Commandement de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre, mon projet a immédiatement été soutenu par le général de corps d'armée Grintchenko, alors commandant l'ALAT. Docteur en histoire et chef bienveillant, vous m'avez témoigné votre confiance et m'avez également parlé comme le chercheur expérimenté et reconnu que vous êtes. Je vous remercie pour l'immense honneur que vous m'avez fait en accueillant ma démarche avec autant d'enthousiasme et en consentant à être membre de mon jury.

Je remercie notre nouveau commandant de l'ALAT, le général de brigade Valette d'Osia, pour son soutien envers mon projet, son intérêt appuyé non seulement envers ma thèse mais également dirigé vers mon état d'officier mécanicien, de futur commandant d'unité, et de chercheur. Votre considération pour mon travail est un honneur. Merci à vous, mon général.

Dans le même esprit, mes remerciements vont également au colonel Kluhs, chef de la division maintenance du COMALAT, pour l'aide que vous avez apportée à cette thèse. J'ai pu, grâce à vous et à votre équipe, réaliser ce travail passionnant dans des conditions optimales et j'ai été honoré par votre enthousiasme en vue de la participation d'un grand ancien tel que vous à mon jury. Merci, mon colonel.

Je tiens également à remercier tous les membres de mon jury. Tout d'abord, et encore une fois, merci à monsieur Pénin d'en avoir accepté la présidence. Bien évidemment, j'adresse tous mes remerciements à Pierre et Éric, qui m'ont accompagné jusqu'au bout de ce (pas si) long voyage, mais également à d'autres participants qui nous ont rejoints, en plus de nos membres militaires, pour l'étape finale. Ainsi, merci à mesdames Cécile Godé et Caroline Hussler pour l'intérêt que vous avez porté à ma thèse. J'ai été très enthousiaste quand à votre participation à mon jury final et également très touché par votre implication au profit de mes travaux.

Merci au colonel Sylvain Coulon, actuel chef de corps du 3ème régiment d'hélicoptères de combat, pour votre soutien et votre prévenance à l'égard de la réalisation de cette thèse. J'ai trouvé dans votre réflexivité, votre exemple, et votre ouverture d'esprit un appui extrêmement solide.

Merci au colonel Éric Meunier, mon ancien chef de corps, d'avoir initialement soutenu ma démarche lorsque je suis fraîchement arrivé au 3ème régiment d'hélicoptères de combat. Votre très grande humanité et votre confiance m'ont permis d'entreprendre ce projet avec toute la sérénité nécessaire.

La rédaction et les résultats de cette thèse résultent également des avancées et des apports fournis par de remarquables chercheurs. Si la liste est longue, je remercie tout particulièrement : Hervé Dumez, Guillaume Chanson, Benjamin Lehiany, Jérémie Aboiron, Emilie Ruiz, Philippe Lépinard, Sylvain Moura, Daniel Hervouët, Thomas Ekström, et tant d'autres !

Durant la phase empirique, j'ai rencontré des personnes enrichissantes et dotées d'une grande générosité. Je tiens, une nouvelle fois, à les remercier.

Je remercie le colonel Prigent de m'avoir ouvert sa porte et d'avoir été remarquablement présent pour suivre mon projet. J'ai vu en vous l'ancien chef de corps qui porte une grande attention à ses jeunes officiers subalternes et l'officier passionné dont tous m'ont parlé. J'ai également énormément appris de nos entretiens. Merci à vous et à toute votre équipe dont fait maintenant partie le lieutenant-colonel Gaël, dont l'implication et la polyvalence m'ont beaucoup impressionné.

Merci à l'Ingénieur en Chef de l'Armement Sallat pour le long entretien que nous avons eu ensemble. Votre entité est un monde à la pointe de l'innovation du soutien et dont la pluralité des origines de son personnel assure une formidable ouverture d'esprit et un savoir-faire contractuel en perpétuelle évolution. J'ai pu mesurer le très haut degré d'idéation de votre service lors de ma venue et durant nos passionnants échanges.

Merci au colonel Dorange pour votre chaleureux accueil au sein de cette belle école de DAX et pour l'entretien que nous y avons réalisé ensemble. En plus d'avoir eu l'occasion de retrouver mon ancien chef, j'ai pu découvrir le « cas d'école » de l'externalisation dans l'ALAT de manière extrêmement enrichissante.

Merci également au lieutenant-colonel Éric de m'avoir si chaleureusement accueilli, d'avoir enrichi ma réflexion, et d'avoir tant facilité ma découverte du PPP HELIDAX. Je n'oublierai également jamais votre grande compréhension à la suite de la mésaventure que j'ai vécu la veille de notre entretien !

Je témoigne mes plus grands remerciements au lieutenant-colonel Baptendier-Santiquet. Depuis ma venue au COMALAT et durant tous nos échanges, vous avez été une source inépuisable de réflexion notamment au travers du concept « d'îlot de maintenance » qui est central dans cette thèse. Votre hauteur de vue, associée à une très grande sagesse, n'ont pas seulement aidé ma démarche : elles ont été un soutien moral indéfectible. Vous êtes également, par vos relectures, l'un des piliers de la démarche abductive de cette thèse.

Merci à l'Ingénieur des Etudes et Techniques de l'Armement Scherrer : vous m'avez fait découvrir à quel point le concept du soutien fait partie des préoccupations fondamentales de

votre entité. J'ai passé une captivante journée au sein de votre organisme et je vous en témoigne toute ma gratitude. Vous m'avez montré à quel point la DGA peut être un acteur agile de notre efficacité opérationnelle.

Merci au lieutenant-colonel Comier, de m'avoir ouvert la porte du DAAT et d'avoir répondu à mes nombreuses questions. Durant cette visite, je tiens également à remercier le capitaine Michel et l'adjudant-chef Frédéric pour leurs éléments précis et leur grande disponibilité.

Merci au lieutenant-colonel Gilles pour sa captivante connaissance des contrats TIGRE, au commandant Olivier pour son accueil et son implication dans ma recherche, aux capitaines (et amis) Hervé, Laurent et Alexandre pour leur générosité et leur confiance.

Merci au lieutenant-colonel Anthony, vous êtes à l'origine des concepts de « réversibilité technique » et de « réversibilité tactique » de cette thèse. En plus d'être un ancien avisé, un maintenancier dans l'âme, et un exemple pour votre sens du détail allié à votre finesse d'analyse, vous êtes réellement un « *artisan du succès de nos Armes* ».

Merci au lieutenant-colonel Stephen, pour son apport concernant les relations industriels/Etat et pour la clarté des informations ainsi échangées !

Merci à l'ICT IIIB David et au commandant Fabien de m'avoir fait comprendre les enjeux et l'importance de la maintenance industrielle étatique pour nos forces. L'antenne de TOUL est véritablement un joyau du SIAé.

Merci au lieutenant-colonel Alexandra, au capitaine Jérôme, et au capitaine Pauline pour leur accueil, leur disponibilité, leur prévenance, et pour leur enrichissants entretiens.

Merci au lieutenant-colonel Grégoire, d'avoir si bien compris ma démarche et pour l'oreille attentive qui fut la vôtre durant ce CFCU, à Bourges.

Merci à nouveau au commandant Franck pour votre grande confiance, votre amitié, et pour votre accueil au sein de cette formidable unité qui est maintenant la mienne : l'EMHMA. L'exemple de votre perfectionnisme et de votre abnégation ont inspiré les longues nuits passées à rédiger cette thèse.

Merci au capitaine Gilles, pour tant de patience, d'humanité, et pour ton intérêt pour l'innovation et la recherche : j'ai trouvé en toi une oreille compréhensive...et un ami précieux. Tu as été présent au balbutiement de ce projet et je ne l'oublierai jamais.

Merci au capitaine Nicolas, mon actuel commandant d'unité, pour ta patience et ton aide. J'aurai l'honneur de te succéder et j'espère être un chef aussi humain que celui que tu as été pour notre belle unité. J'ai énormément appris à tes côtés, et j'ai trouvé en toi un exemple.

Merci au capitaine Gwenaëlle pour ton amitié depuis toutes ces années, ton remarquable exemple en tant qu'officier mécanicien, et ta très grande bienveillance à l'égard de ma démarche.

Merci au capitaine Sophie pour ton amitié et ta généreuse contribution à cette thèse. Ton énergie, ton intelligence, et ta bonne humeur ont encore frappé !

J'adresse également au capitaine Olivier pour ta disponibilité, tes éléments précis et ton grand sens du jugement, tous tirés de ta longue expérience au service de notre maintenance.

Je remercie les partenaires industriels et prestataires civils qui m'ont accordé de leur temps et qui ont répondu avec acuité à mes (nombreuses) questions. J'espère également avoir apporté une analyse sincère de vos préoccupations.

Merci à monsieur Delvincourt d'Airbus Helicopters, pour votre entretien empreint de sincérité, de passion et de profondeur. Votre point de vue d'industriel majeur a été central dans cette thèse afin de décrire avec précision le grand rôle de la BITD pour notre défense et en particulier celui d'Airbus Helicopters.

Merci à mon grand ancien, Jean-François Ferrier, pour notre passionnant entretien.

Merci à Monsieur Joël Baudon, directeur technique d'HELIDAX, de m'avoir témoigné de sa passion tant pour l'aéronautique que pour ce « brand » qu'est devenu HELIDAX.

Merci également à monsieur Navarro pour sa fascinante explication du rôle et de la transformation d'HELIDAX dans le cadre du contrat FENNEC ainsi que de cette belle notion qu'est le partenariat.

Merci à toi, Denis, de m'avoir invité chez toi pour me transmettre cette passion que tu cultives depuis plus de trente ans pour la maintenance aéronautique de l'ALAT et également de m'avoir montré avec autant d'élégance et de chaleur que la jeunesse n'est qu'un état d'esprit.

Merci à monsieur Éric Dubust, délégué départemental de l'Ordre de Malte France – Moselle, pour votre aide dans mon travail d'opérationnalisation de cette thèse et votre œuvre aux côtés de tous les « hospitaliers du 3<sup>ème</sup> millénaire ».

Merci à monsieur Philippe Chapleau, grand spécialiste de l'externalisation dans le domaine de la défense, pour son amabilité, ses conseils, et son implication durant le début de l'élaboration empirique de mon projet.

Merci à toute l'équipe du BETA et de l'INSA Strasbourg pour votre soutien administratif si performant, si réactif, et véritablement à l'écoute de ses doctorants !

Je remercie tous mes soldats maintenanciers de m'avoir tellement enrichi de leurs connaissances et expériences : vous êtes la plus belle raison de devenir officier mécanicien.

Merci à toute ma famille pour votre amour, votre soutien, et votre foi en ma démarche : j'ai une pensée pour vous tous au moment de terminer cette longue épreuve. Nous aurons bientôt une magnifique raison de nous retrouver encore plus régulièrement et plus intensément !

Enfin, merci à toi, mon Emilie. Merci pour ta présence à mes côtés, et pour tout l'amour que tu m'apportes depuis toutes ces années. Tu es mon âme sœur, celle qui rend toutes ces choses possibles et je n'ai jamais réussi à modéliser ton inconditionnel amour pour moi. En plus d'avoir réchauffé mon cœur durant ces treize dernières années et donc durant toute cette thèse, tu t'apprêtes à m'offrir le plus beau des cadeaux de ma vie.

# Table des matières

## TOME 1

Avant-propos .....	3
Résumé de la thèse .....	6
Liste des Remerciements.....	9
Table des matières .....	15
Liste des tableaux du TOME 1 .....	20
Liste des figures du TOME 1 .....	22
Liste des abréviations.....	27
Introduction .....	33
Première partie : Cadre théorique : comment décrire l’externalisation ?.....	45
Chapitre 1. Externalisation : concepts et enjeux .....	46
1.1 Définir le concept d’externalisation .....	46
1.1.1 Définition générale .....	47
1.1.2 Différence entre externalisation et sous-traitance .....	51
1.1.3 De l’articulation des externalisations .....	53
1.2. Les démarches d’un projet d’externalisation .....	67
1.2.1 Décider d’externaliser : le problème du « <i>make or buy</i> » .....	70
1.2.2 Définition de la problématique décisionnelle.....	72
Chapitre 2. Ce que l’on externalise : vision au travers d’une « lentille théorique » .....	91
2.1 Quelles sont les théories utilisées dans cette thèse ?.....	92
2.1.1 Choisir la TCT : l’une des théories à la base de cette thèse .....	96
2.1.2 Externalisation d’actifs : la firme comme mode de coordination dans la TCT ..	100
2.2 Externalisation d’actifs : la théorie des coûts de transaction .....	102
2.2.1 La spécificité : une variable cardinale.....	104
2.2.2 L’incertitude au sein d’une transaction : quelles implications pour cette recherche ?.....	107
2.2.3 Définir la fréquence des transactions : quel sens pour l’externalisation ? .....	108
2.2.4 Des coûts induits et liés aux trois caractéristiques de la transaction .....	110
2.2.5 Les coûts de probité : une TCT « hautement fiable » ?.....	112
2.2.6 Expliquer la gouvernance d’un contrat : quelle analyse pour la TCT ?.....	113

2.3	Externalisation de compétences : une théorie cognitive de la firme .....	117
2.3.1	Qu'est-ce que la compétence ?.....	118
2.3.2	Entre compétences et capacités : quels déterminants pour l'externalisation ?...	121
2.3.3	Définition des core competencies : une pierre angulaire de l'externalisation....	123
2.3.4	Déterminer les <i>core competencies</i> dans les organisations .....	127
2.3.5	Apprentissage et évolution organisationnelle .....	128
2.3.6	Définir les <i>core competencies</i> au sein d'un contexte changeant et dynamique .	131
Chapitre 3. Le concept de HRO : quel positionnement par rapport à l'externalisation ? .....		134
3.1	Le caractère singulier des organisations à haute fiabilité (HRO).....	134
3.1.1	Que sont les HRO ?.....	135
3.1.2	Le challenge des organisations ambidextres et agiles .....	142
3.1.3	Le <i>sensemaking</i> pour faire face à l'incertitude.....	145
3.1.4	L'apprentissage organisationnel dans les HRO .....	147
3.1.5	L'apprentissage et la sécurité : que dit la littérature sur la maintenance aéronautique civile ?.....	148
3.2	Le propre des HRO : faire face à toutes les situations ? .....	150
3.2.1	Typologie et évolution des situations de gestion : approches managériales .....	151
3.2.2	Les situations extrêmes : une caractéristique propre aux HRO .....	156
3.2.3	L'externalisation en HRO : quelles implications ? Un modèle provisoire. ....	158
3.2.4	L'intuition d'un modèle adapté .....	161
Deuxième partie : contexte empirique – méthodologie .....		166
Chapitre 4. Présentation de l'objet d'étude .....		167
4.1	L'externalisation en maintenance aéronautique.....	167
4.1.1	Comment s'articule la maintenance ? .....	168
4.1.2	L'externalisation dans la maintenance aéronautique civile.....	170
4.1.3	Externaliser la maintenance : une optimisation des coûts.....	176
4.2	Le MCO-A et la maintenance aéronautique de l'ALAT .....	177
4.2.1	Les acteurs du MCO aéronautique .....	182
4.2.2	Typologie de la maintenance ALAT .....	190

4.3	Assurer la disponibilité technique des aéronefs de l'ALAT. ....	193
4.3.1	Principes généraux de la mesure de la disponibilité .....	194
4.3.2	Le processus de maintenance des aéronefs de l'ALAT. ....	199
4.3.3	Les mécaniciens de l'ALAT : une ressource rare. ....	201
4.3.4	La maintenance de l'ALAT : peut-on parler de HRO ?.....	206
Chapitre 5. Méthodologie de recherche .....		213
5.1	L'observation initiale : prélude à l'abduction .....	214
5.1.1	Méthodologie employée : de l'opportunité de l'abduction .....	214
5.1.2	Qu'est-ce que l'abduction ?.....	215
5.1.3	Le praticien-chercheur : quelles particularités ? .....	217
5.2	Problèmes rencontrés durant la recherche, méthodes exploratoires et sélection des cas	221
5.2.1	Pourquoi utiliser une étude de cas multiples ?.....	224
5.2.2	Collecte, analyse des données et sélection des cas de la thèse.....	230
5.2.3	Sélection des cas d'externalisation dans l'ALAT : quels critères pour quels choix ?	248
5.2.4	Présentation générale des cas .....	251
5.3	Application du modèle / Calibration des données.....	253
5.3.1	Comment utiliser le modèle PRéCA pour cette recherche ?.....	253
5.3.2	Design d'un objectif théorique innovant.....	255
5.3.3	Détermination des sous-conditions. ....	257
5.3.4	Calibration du modèle .....	260
5.4	Conclusion du chapitre et ouverture sur la partie empirique .....	269
Troisième partie : partie empirique .....		270
Introduction .....		271
Chapitre 6. Résultats de l'étude de cas : les entités non projetables. ....		272
6.1	Le cas HELIDAX (BE 6 <sup>e</sup> RHC).....	272
6.1.1	Présentation du cas .....	272
6.1.2	Analyse du cas.....	275
6.2	Cas n°2 : L'externalisation de la maintenance FENNEC (BE 2 <sup>e</sup> RHC) .....	286
6.2.1	Présentation générale du cas .....	286
6.2.2	Analyse du cas.....	289

6.3	L'externalisation de la maintenance du TMB 700 : le DAAT, une « compagnie aérienne militaire ».....	298
6.3.1	Présentation du cas .....	298
6.3.2	Analyse des cas : .....	300
6.4	La maintenance du PILATUS PC6 : entre flexibilité et rusticité.....	311
6.4.1	Présentation du cas .....	311
6.4.2	Analyse des cas .....	313
6.5	Le cas du « COUGAR blanc « peut-on parler d'une externalisation en unité opérationnelle ? .....	323
6.5.1	Présentation du cas .....	323
6.5.2	Analyse du cas.....	325
6.6	Le Service Industriel de l'Aéronautique (SIAé) : un maintien en interne étatique	331
6.6.1	Présentation du cas .....	331
6.6.2	Analyse des cas .....	333
Chapitre 7. L'externalisation en unités opérationnelles : état des lieux.....		343
7.1	Une escadrille de maintenance « opérationnelle » : un milieu limite pour les externalisations ?.....	349
7.1.1	Présentation des cas.....	349
7.1.2	Analyse des cas .....	352
7.2	L'externalisation sur HNG (parc NH90).....	362
7.2.1	Présentation du cas .....	362
7.2.2	Analyse du cas.....	365
7.3	L'externalisation sur HNG (par TIGRE) .....	372
7.3.1	Présentation des cas (cas général TIGRE/ Global Support TIGRE .....	372
7.3.2	Analyse des cas .....	375
7.4	Les parcs réduits et massifiés : des laboratoires pour l'externalisation ?.....	382
7.4.1	Présentation du cas .....	383
7.4.2	Analyse du cas.....	387
7.5	Le futur : quelle approche contractuelle pour le soutien du HIL ? .....	392
7.5.1	Présentation du cas .....	392
7.5.2	Analyse du cas.....	394
Chapitre 8. Résultats de la recherche empirique .....		400
8.1	Caractéristiques générales des résultats. ....	400
8.1.1	Validité et fiabilité des résultats .....	400

8.1.2	Analyse et discussion des résultats.....	401
8.1.3	Approche lexicographique : les déterminants majeurs de l'externalisation.....	401
8.1.4	Verticalisation et globalisation : comment et jusqu'ou aller ?.....	404
8.2	Interprétation des résultats .....	407
8.3	Modèle final obtenu et principes théoriques .....	413
	Implications et conclusion.....	418
	Chapitre 9. Implications de la recherche de terrain au regard du modèle.....	419
9.1	Implications théoriques principales.....	419
9.1.1	Contributions à la littérature sur l'externalisation.....	419
9.1.2	Réponse à la question principale de recherche.....	426
9.2	Implications pratiques : vers une application de la théorie aux HRO? .....	430
9.2.1	Perspectives d'opérationnalisation :.....	431
9.2.2	Etats-Unis : une externalisation permettant la modularité .....	433
9.2.3	Grande-Bretagne : un procédé à la fois culturel et contraint.....	439
9.2.4	Allemagne : un fort partenariat avec la BITD.....	447
9.2.5	Autres HRO.....	453
8.3	Une possible généralisation de cette théorie de l'externalisation ?.....	466
	Chapitre 10. Conclusion générale .....	472

## **TOME 2**

Liste des tableaux du TOME 2

Liste des figures du TOME 2

Liste des annexes

Annexes

## Liste des tableaux du TOME 1

Tableau 1 - Définitions de l'externalisation.....	48
Tableau 2 - Avantages propres à la décision d'externaliser.....	64
Tableau 3 - Risques afférents à une démarche d'externalisation.....	65
Tableau 4 - Le processus décisionnel itératif (Gerthman, 1992, cité par Leroux, 2008).....	68
Tableau 5 - Les étapes menant à l'externalisation.....	69
Tableau 6 - Antécédents et dimensions de la confiance (Mlaiki et al., 2013, p. 213).....	86
Tableau 7 - Caractéristiques des trois premières théories (ENS).....	98
Tableau 8 - Types de dysfonctionnements organisationnels et possibilité de prévention (Roberts, 1990, p. 111).....	141
Tableau 9 - Cadre de détermination des sous-variables de la propension à externaliser.....	163
Tableau 10 - Différents types de maintenance préventive.....	169
Tableau 11 - Définitions de la maintenance palliative et curative.....	169
Tableau 12 - Matrice SWOT des quatre types d'externalisation (Al-Kaabi et al., 2007, p.223) .....	175
Tableau 13 - Stratégie d'externalisation de diverses compagnies aériennes (Al Kaabi et al., 2007, p.224).....	176
Tableau 14 - Les sept principes du MCO – A (source : BMCO / EMAT).....	180
Tableau 15 - Définition de la performance inter- et intra-contractuelle (Oudot, 2007, p.57)	193
Tableau 16 - Liste des entretiens semi-dirigés réalisés.....	236
Tableau 17 - Technique de traitement d'un cas empirique.....	251
Tableau 18 - Quelles sous-variables pour le cas de l'ALAT ?.....	258
Tableau 19 - Table d'analyse de chaque cas.....	268
Tableau 20 – Cas n°1 : Table de vérité du cas HELIDAX – BE 6° RHC.....	286
Tableau 21 – Cas n°2 : Formule du cas BE 2° RHC.....	297
Tableau 22 - Cas n°3 : Conclusion initiale du contrat TBM 700.....	310
Tableau 23 – Cas n°4 : Reconduction du contrat TBM 700.....	310
Tableau 24 – Cas n°5 : Conclusion initiale du contrat PC 6.....	322
Tableau 25 - Cas n°6 : Reconduction du contrat PC 6.....	322
Tableau 26 – Cas n°7 : Le COUGAR Blanc.....	330
Tableau 27 - Cas n°8 : Maintien en interne d'une capacité étatique industrielle.....	341
Tableau 28 - Cas n°9 : Délestage ponctuel des visites auprès de l'industrie privée.....	342
Tableau 29 - Cas n°10 : Externalisation de la maintenance NTI2 HAG.....	360

Tableau 30 - Cas n°11 : Externalisation de la maintenance NTI3 HAG.....	361
Tableau 31 - Cas n°12 : Externalisation du front office.....	361
Tableau 32 - Cas n°13 : Externalisation par les marchés MCO.....	362
Tableau 33 - Cas n°14 : Externalisation de la maintenance NTI 1/2 sur NH 90 .....	371
Tableau 34 - Cas n°15 : Externalisation de la maintenance NTI 2/3 sur NH90 .....	371
Tableau 35 - Cas n°16 : Externalisation de la SCM/ASS TECH par le contrat FOS NH90..	372
Tableau 36 - Cas n°17 : Externalisation de la maintenance NTI 2 sur TIGRE.....	381
Tableau 37 - Cas n°18 : Externalisation de la maintenance NTI 2/3 sur TIGRE .....	382
Tableau 38 - Cas n°19 : Externalisation de la logistique (GS) sur TIGRE.....	382
Tableau 39 - Synthèse des externalisations / verticalisations existant au sein des Armées ...	385
Tableau 40 - Cas n°20 : Cas de l’îlot « parfait » .....	391
Tableau 41 - Cas n°21 : COUGAR / CARACAL.....	391
Tableau 42 - Cas n°22 : du HIL au GUEPARD.....	399
Tableau 43 - Répartition des verbatims.....	402
Tableau 44 - Répartition des variables du modèle PRÉCA au vu des entretiens .....	403
Tableau 45 - Matrice de données .....	407
Tableau 46 - Combinaisons de conditions dichotomisées .....	415
Tableau 47 - Corrélation E / EXTER .....	416
Tableau 48 - Apports théoriques de la propension à externaliser .....	420
Tableau 49 - Apports théoriques de la rentabilité .....	421
Tableau 50 - Apports théoriques de la cardicité.....	422
Tableau 51 - Apports théoriques de l’apprentissage organisationnel .....	423
Tableau 52 - Application de la théorie au contexte américain.....	437
Tableau 53 - Sous cas n°1 : le contrat UKMFTS.....	445
Tableau 54 - Sous cas n°2 : l’externalisation en opérations extérieures : le cas « maximal » des missions de protection.....	446
Tableau 55 - Sous-cas n°1 : le déploiement de mercenaires en opérations.....	449
Tableau 56 - Sous-cas n°2 Le contrat HERKULES.....	451
Tableau 57 - Application de la théorie au SPIA.....	456
Tableau 58 - Application de la théorie au cas de l’OMF 57 .....	460
Tableau 59 - Application de la théorie au cas du contrôle aérien (américain).....	465
Tableau 60 - Application de la théorie au cas d’une organisation « classique ».....	470

## Liste des figures du TOME 1

Figure 1 - Construire une stratégie : de l'agencement des ressources à l'avantage concurrentiel (Grant, 1991, p. 115) .....	49
Figure 2 - Panel d'activités externalisées et ancienneté des différents processus (Gosse et al., 2002).....	50
Figure 3 - Approches de l'externalisation d'une activité (Chanson, 2003) .....	52
Figure 4 - Évolution de l'externalisation vers une solution totale (secteur informatique) (Lee et al., 2003).....	55
Figure 5 - Processus de sourcing résultant d'un contrat d'externalisation (Augustin et al., 2010) .....	57
Figure 6 - Avantages recherchés dans l'externalisation (G., (1999) cité par Danet (2002), p. 263).....	63
Figure 7 - Exemple de processus décisionnel (Leroux, 2008) .....	68
Figure 8 - L'externalisation en quatre phases (Augustin et al., 2010, p. 20).....	70
Figure 9 - Angles d'étude du concept de système d'aide à la décision (Lebraty, 2008, p. 1)..	71
Figure 10 - Structure des coûts (Bouchriha et al., 2001, p. 464).....	74
Figure 11 - Approches d'une décision d'externalisation (Weiss, 1992) .....	75
Figure 12 - Réagencement de la relation d'externalisation en fonction du résultat de l'externalisation (Akoka et al., 2006, p. 333).....	82
Figure 13 - Quel type de processus de maintien en interne (Law, 2013, p. 43).....	82
Figure 14 - Processus global d'une dépendance au sentier (Augustin et al., 2010, citant Sydow, Schreyoegg and Koch, 2005) .....	84
Figure 15 - Étapes de l'externalisation selon Perunovic et al. (2006) (cité par Perunovic et al., 2007, p. 4).....	92
Figure 16 - Théories utilisées et parties du processus abordées (Perunovic et al., 2007, p. 8)	93
Figure 17 - Intrication des coûts et modèle de décision (Martens et al., 2012, p. 878) .....	95
Figure 18 - Coûts de transactions dans la décision « make or buy » (Parker et al., 2003, p. 100).....	101
Figure 19 - Type de réalisation en fonction des caractéristiques de l'investissement et de la fréquence des transactions (ENS) .....	109
Figure 20 - Interactions des coûts de transaction et du contrôle interne (Piget, 2001, cité par Ebondo et al., 2002, p. 21) .....	111
Figure 21 - Caractéristiques des trois premières théories (ENS) .....	112

Figure 22 - Coûts de gouvernance en fonction de la spécificité des actifs (Nunes, 2018, p. 128, citant Williamson, 1996).....	115
Figure 23 - Coûts associés en fonction du mode de gouvernance (Williamson, 1991, p. 281) .....	115
Figure 24 - Le mécanisme de de production des compétences (Réalisation propre).....	119
Figure 25 - De la capacité au produit : hiérarchisation et classification (Hafeez et al., 2002) .....	122
Figure 26 - Ressources à l'origine de la création de capacités (Hafeez et al., 2002).....	122
Figure 27 - Hiérarchisation des concepts (Javidan, 1998) .....	123
Figure 28 - Diagramme core competency outsourcing (Quinn, 1999) .....	125
Figure 29 - Vers la core competence : un modèle de détermination (Hafeez et al., 2002, p. 32) .....	127
Figure 30 - Place des core competencies dans le processus de transformation par la formation (Gangani et al., 2006, p. 1116).....	130
Figure 31 - Diagramme d'influence entre production verticale et produit modulaire selon une vision horizontale (Fine et al., 1996, p. 26).....	132
Figure 32 - L'approche STICC : un exemple de communication en HRO (Christianson et al., 2011, p. 4).....	140
Figure 33 - L'ambidextrie organisationnelle : une dimension multidirectionnelle (Peng, 2016) .....	144
Figure 34 - Développement de l'ambidextrie organisationnelle (Peng, 2016, p. 5) .....	144
Figure 35 - Relation sensemaking/thinking process (Fabbri, 2016, p. 15) .....	146
Figure 36 - Principaux éléments de coordination (Godé, 2010, p. 71) .....	151
Figure 37 - Typologie d'une situation de gestion (Fabbri et al., 2010).....	152
Figure 38 - Classification des situations et modes de coordination (Godé, 2010, p. 75).....	153
Figure 39 - Situations de gestion ou de crise : quelle imbrication ? (Lebraty, 2013, p. 6) ...	154
Figure 40 - Modèle de la décision d'externaliser issu de notre cadre théorique (Réalisation propre).....	159
Figure 41 - Proposition de modèle issu de l'étude préliminaire (Réalisation propre) .....	165
Figure 42 - La maintenance au travers des différents niveaux d'intervention (Norme FDX 60-000).....	168
Figure 43 - Part de maintenance externalisée aux Etats-Unis entre 1990 et 2011 (Tang et al., 2012, p.3).....	170
Figure 44 - La décision d'externalisation (Al-Kaabi et al., 2007, p.2017) .....	173

Figure 45 - Les quatre étapes d'intégration de la maintenance aéronautique (Al-Kaabi et al., 2007, p.220).....	174
Figure 46 - Volumétrie des coûts en EPM du MCO-A (source : EMAT BMCO) .....	178
Figure 47 - Besoins en CP pour chaque type de MCO (source : EMAT / BMCO).....	178
Figure 48 - Les sept caractéristiques du MCO aéronautique (Source : DMAé) .....	179
Figure 49 - Schémas du soutien logistique intégré (Delsaut-Furon, 1999, p.2).....	182
Figure 50 - Structure du MCO aéronautique : une logique de milieu (source : EMAT BMCO) .....	184
Figure 51 - Echelons de conception du soutien d'un aéronef (Source : DMAé) .....	186
Figure 52 - Changement de gouvernance « haute » pour le MCO aéronautique (EMAT) ...	187
Figure 53 - NSO/NSI : quels périmètres ? (Source : EMAT BMCO-A) .....	187
Figure 54 - Niveaux et échelons d'intervention de l'ALAT .....	188
Figure 55 - Explication de la démarche PLDA (Source : DMAé) .....	194
Figure 56 - Explication de la démarche PLDA (Source : DMAé) .....	196
Figure 57 - Types de parcs pour calculer la disponibilité des aéronefs de l'ALAT (Source : EMAT/ BMCO) .....	196
Figure 58 - Effectifs de l'ALAT en 2018 (Source : EMAT/BMCO).....	201
Figure 59 - Classement des activités par niveau de « sûreté » (Amalberti, 2001) .....	211
Figure 60 - Scoring de l'étude de Weick et al. (2001) : l'ALAT, une HRO quasi parfaite ...	212
Figure 61 - Protocole de recherche empirique (Alexandre (2013), p.32) .....	213
Figure 62 - Triangulation des sources de données (Réalisation propre) .....	229
Figure 63 - Cheminement abductif de cette thèse (Réalisation propre).....	230
Figure 64 - Codage des entretiens : quels objets pour une AQQC ? (Réalisation propre)....	238
Figure 65 - Tendances relatives à l'utilisation de la QCA entre 1984 et 2011 (Rihoux et al., 2013).....	240
Figure 66 - La QCA : entre exhaustivité et universalité (Thomann, 2017) .....	241
Figure 67 - Du cas à la table de vérité (Source : publication AIMS).....	243
Figure 68 - Corrélacion entre nombre de cas et contradictions. (Marx, 2006, p.8) .....	247
Figure 69 - Différents types de calibration (Ragin 2008, p. 31) .....	247
Figure 70 - Tactiques de réalisation de la validité d'une étude de cas (schéma reproduit à partir de : El Moustafid et al., 2014 traduisant citant Yin (1994), p.33).....	249
Figure 71- Diagramme PRéCA « pondéré » (Réalisation propre) .....	254
Figure 72 - Inspirations théoriques et pratiques (actualisation) du modèle PRéCA (Réalisation propre) .....	254

Figure 73 - Echelles de modélisation de la théorie de l'externalisation : de l'ALAT aux HRO (Réalisation propre).....	256
Figure 74 -Opérationnalisation « décroissante » : vers une théorie potentiellement généralisable ? (Réalisation propre).....	257
Figure 75 - Synoptique de détermination de la propension à externaliser (Réalisation propre) .....	262
Figure 76 - Synoptique de détermination de la cardicité (Réalisation propre) .....	265
Figure 77 - Synoptique de détermination de l'apprentissage organisationnel (Réalisation propre).....	267
Figure 78 - Capitalisation d'HELIDAX (en 2018, source : internet) .....	273
Figure 79 - Capitalisation de la société DAHER (Source : site DAHER) .....	299
Figure 80 - Durées contractualisées et durées des chantiers industriels (Source : De Legge, 2018).....	340
Figure 81- L'externalisation en unités opérationnelles : une position « modulable » (Source : entretien COMALAT).....	346
Figure 82 – Evolutions prévues par cet par entité (source : graphique tiré de travaux du COMALAT).....	348
Figure 83 - Symbolique du 3è RHC et de l'EMHMA : cap HNG 2021 .....	350
Figure 84 - Le concept d'îlot de maintenance (Réalisation propre).....	387
Figure 85 - Où placer le « curseur » du soutien ? (Réalisation propre) .....	393
Figure 86 - Quelle attention portée sur chacune des conditions durant les entretiens ? (Réalisation propre).....	403
Figure 87 - Analyse de la verticalisation par la TCT : « verticalisation poussée » ou externalisation ? (Réalisation propre) .....	406
Figure 88 - Table de vérité .....	408
Figure 89 - Conditions nécessaires à l'externalisation.....	412
Figure 90 - Modèle PReCA final (Réalisation propre) .....	424
Figure 91 - Caractérisation de la décision d'externalisation au moyen de l'IDE .....	425
Figure 92 - Formes et niveaux d'externalisation au Royaume-Uni (Edwards, 2004, p.11)...	440
Figure 93 - Evolution du nombre de PFI conclus entre 2000 et 2018 .....	441
Figure 94 - Poids des PFI en termes de nombre de projets actifs .....	441
Figure 95 - La Bundeswehr entre « production » et « garanties » de sécurité (Glas, 2007) ..	448
Figure 96 - Exemples de réalisations du projet HERKULES .....	451

Figure 97- Compétences et champ géographique des missions « AASC » de l'Ordre de Malte .....	458
Figure 98 - Différents types d'organisations pour le contrôle aérien (Elias, 2015, p.14) .....	464

## Liste des abréviations

AAPC : Avis d'Appel Public à la Concurrence  
AED : Agence Européenne de Défense  
AFNOR : Association Française de Normalisation  
AH : Airbus Helicopters  
AIA : Atelier Industriel de l'Aéronautique  
ALAT : Aviation Légère de l'Armée de Terre  
AOG : Aircraft On Ground  
AOT : Autorisation d'Occupation Temporaire  
APE : Agence des Participations de l'Etat  
AQQC : Analyse Qualitative-Quantitative Comparée  
ARH : Armed Reconnaissance Helicopter  
BE : Base Ecole  
BEGL : Base Ecole Général Legeay  
BEGN : Base Ecole Général Navelet  
BITD : Base Industrielle et Technique de Défense  
BMCO : Bureau Maintien en Condition Opérationnelle  
BML : Bureau Maintenance Logistique  
BMOI : Bureau Maintenance Opérations Instruction  
BOAMP : Bulletin Officiel des Annonces de Marchés Publics  
BSS : Bande Sahelo-Saharienne  
CBC : Contrat basé sur le comportement (BBC : Behavior-based contract)  
CBR : Contrat basé sur le résultat (OBC : Outcome-based contract)  
CC : Core Competencies  
CCAP : Cahier des Clauses Administratives Particulières  
CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières  
CCP : Code de la Commande Publique  
CDC : Chef de Corps  
CDPF : Cadre de Décomposition du Prix global et Forfaitaire  
CDUE : Commandant d'Unité Élémentaire  
CGA : Contrôle Général des Armées  
CEMA : Chef d'Etat Major des Armées  
CEMAA : Chef d'Etat Major de l'Armée de l'Air

CEMAT : Chef d'Etat Major de l'Armée de Terre  
CFA PTL : Centre de Formation Franco-Allemand du Personnel Technico-Logistique  
CFIA : Centre de Formation Interarmées  
CHLEM : *Contrat pour les Hélicoptères Lourds Et de Manoeuvre*  
CMDE : Comité de coordination Ministériel de la Démarche d'Externalisation  
CMI : Comité Ministériel d'Investissement  
COMALAT : Commandement de l'ALAT  
CP : Crédits de Paiement  
CPE : Contrat de Partenariat Etatique  
CPOS : Comité de Pilotage des Opérations de Soutien  
CQN : Cellule Qualité Navigabilité  
CT : Certificat de Type  
CVM : Centre de Vol en Montagne  
DAAT : Détachement Avions de l'Armée de Terre  
DCI : Défense Conseil International  
DGA : Direction Générale de l'Armement  
DGBCP : Décret relatif à la Gestion Budgétaire et Comptable Publique  
DHNS : Demande d'Hypothèques Non Satisfaites  
DIRCAM : Direction de la circulation aérienne militaire  
DMAé : Direction de la Maintenance Aéronautique  
DORESE : Doctrine, Organisation, Ressources humaines, Equipement, Soutien, Entraînement  
DSAé ; Direction de la Sécurité Aéronautique  
DT : Disponibilité Technique  
DTL : Directeur Technique Local  
DTO : Disponibilité Technique Opérationnelle  
EALAT : Ecole de l'ALAT  
EFA : Ecole Franco-Allemande  
ELI : Equipe Légère d'Intervention  
ELR : Etude de Levée de Risques  
EMA : Etat-Major des Armées  
EMAR : European Military Airworthiness Requirements  
EMAT : Etat-Major de l'Armée de Terre  
EMB : Ecoles Militaires de Bourges  
EMH : Escadrille de Maintenance d'Hélicoptères

EMHMA : Escadrille de Maintenance d'Hélicoptères de Manœuvre et d'Assaut  
EMJ : Entretien Majeur  
EPM : Entretien Programmé des Matériels  
ETI : Entreprise de Taille Intermédiaire  
ETIAH : Echelon Technique Interarmées Hélicoptères  
ETO : Etude Technico-Opérative  
FCM : Fiches de Caractéristiques Militaires  
FHFC : Flight Hours Free of Charge  
FOS : Follow-On Support  
FS : Forces Spéciales  
GAMSTAT : Groupement Aéromobile de la Section Technique de l'Armée de Terre  
GFE : Government Furnished Equipments  
GFP : Government Furnished Properties  
GFM : Government Furnished Materials  
GIH : Groupement Interarmées d'Hélicoptères  
GOCO : Government Owned Contract Operated  
GST : Global Support Tigre  
GTM : Groupe Turbo Moteur  
HAD : Hélicoptère d'Appui / Destruction  
HAG : Hélicoptère d'Ancienne Génération  
HAP : Hélicoptère d'Appui / Protection  
HDF : Hélicoptères de France  
HDX : HELIDAX  
HDV : Heures de Vol  
HIL : Hélicoptère Interarmées Léger  
HNG : Hélicoptère de Nouvelle Génération  
HRO : High-reliability Organization (Organisations à haute fiabilité)  
IDF : Indirect Fire (tir indirect)  
IETP: Interactive Electronic Technical Publications  
IMOA : Instruction Ministérielle sur les Opérations d'Armement  
ISS : In Service Support  
JOUE : Journal Officiel de l'Union Européenne  
JPE : Justification au Premier Euro  
LCC : Lifecycle costs

LDN : Logistic Design Network  
LFR : Logistic Field Representative  
LOLF : Loi organique relative aux lois de finances  
LORCA : Logistique Optimisée pour le Réapprovisionnement de Consommables Aéronautiques  
LPM : Loi de Programmation Militaire  
MAPP : Mission d'Appui aux Partenariats Public-Privé  
MCO : Maintien en Condition Opérationnelle  
MO : Maitrise d'œuvre  
MOA : Maitrise d'ouvrage  
MOE : Maître d'Oeuvre  
MOE : Manuel des Spécifications de l'Organisme d'Entretien  
MMAé : Mission de modernisation du MCO des matériels aéronautiques de la Défense  
MRO : Maintenance Repair and Overhaul  
MSG : Maintenance Steering Group (norme)  
MSM : Manuel du Système de Management  
MTRI : MTU Turbomeca Rolls-Royce ITP GmbH  
NAF : Non Attribuable Fault  
NAHEMA : NATO Helicopter Management Agency  
NFH : NATO Frigate Helicopter  
NHE : Nouvel Hélicoptère Ecole  
NHI : NATO Helicopter Industries  
NSI : Niveau de Soutien Industriel  
NSO : Niveau de Soutien Opérationnel  
NTI : Niveau Technique d'Intervention  
OAE : Organes Accessoires et Equipements  
OCCAR : Organisation Conjointe de Coopération en matière d'Armement  
OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Economiques  
OEM : Original Equipment Manufacturer  
OPEX : Opérations Extérieures  
ORM : Outsourcing Relationship Management  
OSAC : Organisme pour la Sécurité de l'Aviation Civile  
PEO : Parc en Exploitation Opérationnelle  
PFI : Private Finance Initiative

PLM : Product Lifecycle Management  
PME : Petite ou Moyenne Entreprise  
PPP : Partenariat Public Privé  
QCA : Quantitative Compared Analysis (FsQCA : Fuzzy-set ; CsQCA : Crisp-set)  
RBV : Resource-based view  
RCS : Rémunérations et Charges Sociales  
RFC : Repair Frame Contract  
RFQ : Request For Quotation  
RGPP : Révision Générale des Politiques Publiques  
RHC : Régiment d'Hélicoptères de Combat  
RHFC : Régiment d'Hélicoptères de Forces Spéciales  
RMCO : Revue de Maintien en Condition Opérationnelle  
RNL : Responsable Navigabilité Local  
RQN : Responsable Qualité Navigabilité  
RSAM : Régiment de Soutien Aéromobile  
RRO : Régie Rationalisée Optimisée  
SAD : Système d'Aide à la Décision  
SBH : Service by hour, SBH  
SDIS : Service d'Incendies et de Secours  
SDB : Spécification des Besoins  
SDMAQ : Spécification de Management et d'Assurance Qualité  
SHE : SAFRAN Helicopters engines  
SFC : Spare Frame Contract)  
SIAé : Service Industriel de l'Aéronautique  
SIL : Système d'Information Logistique  
SIMMAD : Structure Intégrée de Maintien en condition opérationnelle des Matériels  
Aéronautiques de Défense.  
SIRT : Système d'Information de Restitution Technique  
SLI : Soutien Logistique Intégré  
SOGEPA : Société de Gestion de Participations Aéronautiques  
SR : Service Recipients  
SP : Service Provider  
SSM : Strategic Sourcing Model  
STRIX: Système de Télémétrie, de Reconnaissance et d'Identification tout temps

TCO : Total Cost of Ownership  
TCR : Total Cost of Relationship  
TCT : Théorie des Coûts de Transaction  
TECREP : Technical Representative  
TLS : Technical Layout Contract  
TTH : Tactical Transport Helicopter  
UE : Unité Élémentaire  
VAN : Valeur Actuelle Nette  
VP : Visite Périodique

# Introduction

Le bon déroulement de l'externalisation dépend grandement de la relation qu'entretiennent le client et son prestataire (Webb et al., 2005) tout au long du contrat (Foxman, 2007). En effet, du développement de cette relation découle la coordination entre les agents, qui doit être la plus efficace possible (Huiskonen et al., 2001). La gestion du lien entre le prestataire et son client repose sur des pratiques vertueuses, basées sur la confiance, l'engagement réciproque, l'assistance directe, ainsi que sur une évaluation juste et fiable des performances du prestataire (Qureshi, 2007). L'externalisation doit donc être appréhendée comme un phénomène dynamique, dont l'issue dépend grandement du type de relation envisagé et de la manière dont celle-ci est exprimée.

Malgré des travaux anciens et appliqués sur ce phénomène (Ansoff, 1965), il n'existe toujours pas de théorie opérationnelle de l'externalisation (Geyer, 1996 ; Barthélémy, 2001 ; Dumoulin et al., 2003 ; Elidrissi, 2006 ; Barthélémy et al., 2007 ; Chanson, 2014). Aucune des théories existantes, en particulier la théorie des coûts de transaction (TCT), ne rend totalement compte des réalités empiriques de l'externalisation. Selon Chanson (2003, p. 53), les théories de l'externalisation devraient « *mieux prendre en compte la relation entre l'entreprise externalisatrice et son prestataire. Par ailleurs, la double dimension positive et normative de la problématique d'externalisation doit être développée pour (...) permettre des prescriptions managériales* ».

Par ailleurs, les théories existantes ne prennent pas suffisamment en considération les spécificités de certaines organisations et de leur environnement. Ces organisations « atypiques », évoluant dans des environnements extrêmes (Lièvre, 2009), sont parfois confrontées à l'externalisation de certaines de leurs fonctions sans qu'une approche théorique ne décrive ce phénomène avec précision.

Cette thèse propose d'étudier les pratiques d'externalisation de la maintenance aéronautique au sein de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre (ALAT), pratiques relevant de manière plus générale du Maintien en Condition Opérationnelle Aéronautique (MCO-A) des forces armées. Les armées relèvent de manière idéale typique (Malish et al., 2018) de ce que Weick (2007) nomme les organisations à haute fiabilité (*high reliability organizations* ou HRO). Dans la mesure où elle avise un taux d'accident inférieur au risque statistique considéré comme « normal », tout en étant capable d'agir dans des environnements délétères, nous considérons que l'ALAT appartient à cette catégorie des organisations hautement fiables.

Les HRO représentent un intérêt particulier dans cette thèse du fait de leurs différences majeures avec les organisations « classiques » : leur rapport aux coûts, à la fiabilité et à la

défaillance ainsi que leur identité. Selon Taphanel (2012) « *elles (les HRO) ont longtemps été opposées aux organisations plus traditionnelles, préoccupées, elles, par la maximisation de leur efficacité* ».

Les HRO évoluant dans des environnements dynamiques et incertains (Weick 2007, Lièvre 2019) entretiennent ainsi un rapport complexe avec l'externalisation. Par ailleurs, l'étude de la maintenance en tant que fait militaire est une chose encore assez peu répandue : étudier l'externalisation dans ce cadre particulier ouvre une piste de recherche rarement explorée dans la littérature.

### **L'externalisation et les armées : cadre de l'étude**

L'action militaire est par nature très incertaine. Clausewitz (1832) évoque par exemple la notion de « *brouillard de la guerre* » dans les termes suivants (traduits en anglais) : “*The great uncertainty of all data in war is a peculiar difficulty, because all action must, to a certain extent, be planned in a mere twilight, which in addition not infrequently — like the effect of a fog or moonshine — gives to things exaggerated dimensions and unnatural appearance*”. D'autres variables inhérentes à la guerre, également explicitées par Clausewitz (1832), influencent le processus décisionnel militaire aujourd'hui (Durieux, 2009 ; Yakovleff, 2006 ; Desportes et al., 2007). On peut citer parmi ces variables celle de friction, définie par Clausewitz (1832) : « *A la guerre tout est simple, mais la plus simple des choses est difficile : les difficultés s'accumulent et finissent par produire une sorte de friction inconcevable tant que l'on n'a pas l'expérience de la guerre* » (Clausewitz, 1832, traduit par Desportes et al., 2007). La friction inhérente à la guerre s'accompagne ainsi d'évènements à l'issue imprévue, pouvant affecter le déroulement final de l'opération. Si l'externalisation dans le secteur public est un phénomène ancien, y compris dans les forces armées<sup>2</sup> (Boulot, 2009), le monde de la

---

<sup>2</sup> Au cours de la campagne d'Italie en 1795, le général Bonaparte - dont la logistique opérationnelle était assurée par un prestataire privé, la compagnie Lanchère - se plaignait déjà auprès du Directoire des prestations jugées déplorables de cette société, qu'il accuse alors « *d'affamer ses soldats* » (Ayel, 2006). Cet état de fait continuera avec l'utilisation d'autres prestataires tels les compagnies Cazalis, Chaudié (Godechot, 1936), Gayde (Ayel, 2006) et jusqu'à la compagnie Breidt, au sujet de laquelle Napoléon écrit le 06 mars 1807 : « *Rien n'est mauvais comme l'organisation des transports de la compagnie Breidt. Je voudrais former des bataillons de transport des équipages militaires. Par ce moyen nous n'aurions plus d'intérêt à opposer à l'intérêt de l'armée, ce qui n'est pas le cas à présent ; car, par exemple, lorsque j'ai intérêt à ce que les caissons arrivent vite, l'entrepreneur a un intérêt opposé. D'ailleurs rien n'est absurde comme ces marchés où l'entrepreneur joue à la loterie et peut être ruiné sans qu'il y ait de sa faute, ou gagner un million sans raison* » (cité par Ayel, 2006, p.7). Napoléon relève ainsi les divergences d'intérêts entre la chose militaire - qui est imprégnée d'incertitude et dont l'engagement et la loyauté des troupes permettraient à une logistique réalisée en interne de « passer » - et les compagnies civiles - seulement mues par un intérêt économique, et qui peuvent faire défaut du fait de la trop grande dangerosité de la situation. Dans cette même lettre, Napoléon écrit : « *Ne me parlez plus de cette*

Défense et les agents économiques présents sur le marché montrent des convergences d'intérêts accentuées, depuis les années 1990, (Fredland, 2004 ; Hartley, 2004), par l'avènement des pratiques de gestion inspirées du New Public Management (NPM). Celles-ci agissent comme un catalyseur de projets d'externalisation ou de projets réalisés en régie rationalisée optimisée (RRO) (Leschke et al., 1999 ; Brignall, 2000 ; Larrieu, 2018). Ekström (2012) montre que le NPM, considéré comme une idéologie managériale impliquant une gestion humaine, matérielle et économique centrée sur le rendement, implique nécessairement une « désagrégation » des administrations pour aboutir à la création de séquences d'unités de production. Ainsi, il n'est plus inhabituel de constater que des prestataires de service privés prennent en charge la production de biens et de services pour le secteur de la défense nationale (Stöber, 2012, p.14).

Dans ce cadre, le concept de « VFM » (Value for Money) témoigne de la prééminence de la rentabilité comme objectif des administrations<sup>3</sup>.

La rationalisation des politiques publiques introduite par le NPM s'est également accompagnée d'un renouvellement des politiques de contractualisation vis-à-vis de prestataires privés, dont certains sont issus des privatisations massives observées dans les administrations (Osborne, 2010). Néanmoins, ces tendances sont souvent confrontées à des logiques d'obligation de service public et à l'acceptation des acteurs politiques, amenant l'Etat à amender certains projets et à conserver certaines activités en interne (Osborne, 2010 ; Paulley et al., 2006).

Klen (2004) montre que, associé à la hausse du nombre de déploiements en « opérations extérieures » (OPEX), le contexte global de réduction des budgets militaires a accentué le recours à des pratiques d'externalisation de capacités pouvant aller jusqu'au mercenariat<sup>4</sup>.

En France, les externalisations se sont intensifiées depuis la fin du service militaire. Les bénéfices attendus sont essentiellement d'ordre économique (rentabilité des projets,

---

*compagnie. C'est un tas de gueux qui ne font pas le service... Je regrette l'argent que je leur ai donné. Nos Armées ne seront organisées que lorsque tous les transports seront militaires... Sans quoi, nous serons à la merci de fripons comme nous en avons* ». Ces considérations amèneront plus tard l'Empereur des Français à créer le 26 mars 1807, à Osterode, le « Train des équipages », fonction opérationnelle destinée au ravitaillement des troupes françaises déployées sur les différents théâtres d'opérations... et premier exemple de ré-internalisation militaire moderne. Cet exemple illustre la question de la réversibilité de l'externalisation.

<sup>3</sup>Une illustration du concept de VFM et de ces considérations provient du trésor public royal britannique qui définit le VFM comme : « *The optimum combination of whole life cost (WLC) and quality (or fitness for purpose) to meet the user's requirement* » (Her Majesty's Treasury (2007). « Managing Public Money » (MPM, The stationery officer, London UK, [http://www.hm-treasury.gov.uk/d/mpm\\_whole.pdf](http://www.hm-treasury.gov.uk/d/mpm_whole.pdf), p.24).

<sup>4</sup> A noter que le mercenariat est interdit par la Loi française, voir : Loi n°2003-340 du 14 avril 2003 relative à la répression de l'activité de mercenaire.

stimulation de l'économie locale, baisse des coûts, réinvestissement des coûts économisés dans des programmes de modernisation ou plus axés sur le « cœur de métier »). Les avantages des externalisations sont également d'ordres politique et social : participation de la Défense au « relèvement » de l'économie par suite de la crise de 2007, volonté d'afficher plus d'efficience, nécessité de remplacer une main-d'œuvre à bas coût qui était fournie par le service national et qui n'existe plus. Il est donc notable dans la littérature existante que les fonctions qui sont aujourd'hui les plus externalisées sont ceux qui étaient autrefois le plus pourvus par le personnel issu de la conscription<sup>5</sup> (Stöber, 2012).

L'externalisation est ainsi perçue comme un moyen efficace de compenser la perte de main-d'œuvre qu'entraîne la fin de la conscription. Werner et al. (2001) nuancent toutefois cette idée en discutant les conditions de soutenabilité d'une force composée uniquement de volontaires (« all-volunteer force »). Les arguments avancés par Werner et al. (2001) sont ceux d'une « rentabilité » du salaire d'un militaire professionnel (du fait des coûts de formation engagés pour la formation d'un militaire et de la fréquence de ceux-ci qui résulterait de la conscription), de la propension pour la population (donc les électeurs) à accepter des dépenses supplémentaires plutôt qu'un retour à la conscription, qui s'accompagnerait d'énormes coûts de faisabilité (et d'opportunité) liés à une réaction hostile de la population à une telle mesure (cf. également Bellais et al., 2014).

De plus, le système de répartition et d'allocation de la conscription est montré comme inefficace, car les coûts de « recherche » en conscrits semblent excéder les coûts du travail du personnel engagé. A l'inverse, Werner et al. (1996, 2001) indiquent que les armées

---

<sup>5</sup> La Cour des comptes souligne, dans un rapport datant de 2011, le lien entre la suspension du service national et le « train d'externalisations » qui a suivi : « *Le ministère de la Défense, ministère régalien qui doit être en mesure de faire face aux situations de crises externes, avait pour tradition de produire en interne, « en régie », la plupart des services dont il avait besoin. La suspension de la conscription a conduit à un premier train d'externalisations, notamment celle des tâches ancillaires* ». Cette évolution s'appuie également sur la directive n° 30 892 du 3 août 2000 (politique d'externalisation au sein du ministère de la Défense). Cette directive, faisant suite à une première réflexion issue des conséquences de la suspension du service national, confirme la nécessité d'examiner de façon critique les principes censés gouverner le processus d'externalisation dans les forces armées à savoir : « *l'externalisation est présentée comme un outil de modernisation des modes de fonctionnement et répond à des besoins liés : (1) à la disparition des appelés ; (2) à la recherche d'économies budgétaires ; (3) aux contraintes dues à l'évolution technologique ; (4) la démarche doit être ciblée sur les tâches à externaliser et doit prendre en compte les réalités sociales (pas de nouvelles restructurations, pas de mobilité géographique imposée au personnel civil)* ». Le texte précise également que les études d'externalisation doivent porter sur des secteurs qui relèvent : « *de certaines tâches assurées dans le passé par les appelés du contingent et qui sont insuffisamment attractives pour être confiées au personnel de la Défense aujourd'hui, des fonctions couramment confiées actuellement au secteur privé par l'administration, des opérations de plus forte technicité estimées par les états-majors, directions et services, après une période dite expérimentale, des tâches qui ne nécessitent pas d'être pérennisées, des tâches que des effectifs insuffisants ne permettent pas d'effectuer* ».

professionnelles n'affichent pas nécessairement des coûts sociaux plus bas que les armées de conscrits. Les auteurs montrent néanmoins que la technicité des armées et l'utilisation de matériel de plus en plus complexe sont des facteurs qui empêchent l'utilisation de personnel issu de la conscription, dont le niveau de maîtrise professionnelle ne peut être le même que les professionnels. Les pertes en matière de fiscalité sont également évoquées. La conscription semble donc être une idée dont la rentabilité économique est discutée. Merchet (2005) montre également que, d'un point de vue social, une armée professionnelle permet des bénéfices plus importants (dans le cas de la France) par rapport au système de conscription jusque-là utilisé en France.

Dans le cadre d'armées européennes visant à réduire leurs effectifs, Ross (1994) montre que les besoins en recrutement d'une armée semblent liés à l'occulté de la conscription (exemple israélien). On peut donc appliquer ce cas à la France, dont le besoin en personnel a été continuellement en baisse jusqu'en 2015, et qui semble ainsi favorable à une armée de métier. Enfin, Keller et al. (2006) montrent que la conscription est un système inefficace, associé à des répercussions négatives sur le contexte économique dans lequel elle peut prendre place. L'externalisation, visant parfois à compenser la fin de la conscription, peut donc être questionnée sous ce prisme particulier, dans le contexte d'une armée française professionnelle et fortement engagée en opérations. Cela pose une question centrale dans le cadre de cette thèse : celle de l'extrême difficulté d'une définition précise des coûts des scénarios en régie et externalisés.

Si les externalisations permettent de compenser la déflation budgétaire et la réduction des effectifs tout en maintenant un rapport avantageux entre les coûts engagés et les prestations reçues, elles permettent donc dans un contexte de « reflation »<sup>6</sup> de concentrer les dépenses sur l'achat de nouveaux équipements, et d'axer le recrutement et la formation des nouveaux personnels sur le « cœur de métier » de la Défense : l'engagement opérationnel. Cet argument est appelé le « recentrage » des forces sur leur « cœur de métier opérationnel » : le combat. C'est également ce qui permet d'expliquer que les mesures d'externalisations aient jusqu'ici principalement concerné des activités de soutien.

Si les Britanniques ont toujours eu une ouverture culturelle face au phénomène d'externalisation (Voisin, 2002), l'armée française adopte une posture plus circonspecte. Pour le général Jean-Pierre Bosser (Chef d'état-major de l'Armée de Terre, CEMAT), dans une

---

<sup>6</sup>Avis fait au nom de la commission de la défense nationale et des forces armées sur le projet de loi de finances pour 2017 (n° 4061), tome iv défense préparation et emploi des forces : forces terrestres par m. François Lamy, député.

interview accordée le 28/02/2018 au journal *Le Figaro*<sup>7</sup>, « *l'armée ne peut calquer l'intégralité de son mode de fonctionnement sur l'entreprise* ». Pour le CEMAT, la « *singularité du métier de soldat* » impose « *une organisation uniforme, hiérarchique et diversifiée, capable d'opérer de façon autonome dans un contexte de crise grave, voire de chaos total* ». Enfin, le général Bosser rappelle les limites de la définition de « cœur de métier » au sens de la « stratégie d'entreprise », ce qui appuie encore la définition de gestion de situation de crise au sens militaire : « *pour conserver une capacité d'agir lorsque plus rien ne fonctionne, le soldat-cuisinier sachant fournir du pain est aussi important que le soldat-fantassin qui sécurise une rue.* ».

Cette logique exprimée par le Chef d'état-major de l'Armée de Terre contraste par ailleurs avec les principes qui ont prévalu depuis la suspension du service national et la multiplication de la participation de la France à des opérations extérieures, de plus grande intensité dans un contexte de réduction budgétaire. Ces logiques de rationalisation ont poussé au développement de « logiques capacitaires »<sup>8</sup> (Ayel, 2006) ; elles interrogent la spécificité de l'activité militaire, qui repose sur deux piliers majeurs : l'engagement des forces en tout temps en opérations (quel que soit son emploi intrinsèque principal sur zone), ainsi que sa proximité -une fois sur zone - avec l'action finale des forces armées (la décision par les actions de combat et la dangerosité de ces actions). Enfin, le militaire, s'engageant « à servir en tout temps et tout lieu », est un « vecteur de production », dont la condition est le fondement de la flexibilité des ressources et des capacités déployées sur théâtre d'opérations. La conservation de cette flexibilité dans le cadre d'une externalisation est une question centrale.

### **Objectifs de la recherche**

Cette thèse ambitionne de définir un modèle de la décision d'externalisation au sein d'organisations hautement fiables (HRO). Elle porte sur la maintenance aéronautique de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre (ALAT), une organisation dédiée à la maintenance des aéronefs de l'Armée de Terre et tournée vers deux impératifs : la sécurité des vols (orientation sur une accidentologie aussi réduite que possible) et l'efficacité opérationnelle (avec l'atteinte d'une disponibilité technique opérationnelle (DTO) la plus élevée possible, en France comme

---

<sup>7</sup>Voir interview du Général BOSSER, alors Chef d'Etat-Major de l'Armée de Terre (CEMAT) <http://www.lefigaro.fr/vox/monde/2018/02/28/31002-20180228ARTFIG00286-general-jean-pierre-bosser-la-singularite-du-metier-de-soldat.php> / consulté le 03/03/2018.

<sup>8</sup> Le concept de logique capacitaire est le produit d'une réflexion centrée sur une séparation de « capacités » distinctes et d'un raisonnement en termes d'optimisation de ces capacités, développées de manière parallèle.

en OPEX, y compris dans des situations requérant une adaptabilité particulière, voire en situations hostiles).

Cette thèse n'a pas pour objectif de porter un jugement sur les éventuels bienfaits, méfaits ou effets pervers des pratiques d'externalisation dans la maintenance de l'ALAT. L'ALAT est une organisation complexe empreinte d'une forte culture d'Arme, constituée de multiples écosystèmes pour lesquels l'externalisation s'exprime (ou ne s'exprime pas, justement) selon le contexte. L'objectif de cette thèse est d'étudier l'externalisation telle qu'elle se déroule au sein de l'organisation idéal-typique qu'est l'ALAT, pour confronter cette description à la théorie faisant l'objet de cette recherche et en déterminer les possibilités d'application et de généralisation.

De nombreux travaux antérieurs ont montré que dans, le cas des forces armées, l'externalisation concerne tous types d'activités. Néanmoins, on remarque qu'une fonction externalisée dans un certain contexte peut ne pas l'être dans un contexte différent. Le cas du mercenariat anglo-saxon, totalement en opposition avec les pratiques françaises, en est l'illustration (Fonouni-Farde, 2013). Bellaj (2009), reprenant les travaux de Lam et al. (2005) et Powter et al. (2004), estime que *« les différences de culture sont considérées dans la littérature comme un facteur important d'échec de l'outsourcing »*. Ainsi, *« ce qui se fait ailleurs »* ne peut forcément s'exporter au sein d'une organisation évoluant dans un contexte différent.

Sur le plan théorique, l'externalisation a le plus souvent été décrite au travers d'approches basées sur des comparaisons des coûts. Le cadre théorique de cette thèse reprend certains enseignements de la littérature existante, notamment la TCT, l'approche par les ressources, et la théorie des « Core Competencies ».

Ces théories sont complémentaires, en ce qu'elles permettent respectivement d'appréhender la « mécanique contractuelle » et la délimitation du périmètre des activités, fonctions, et compétences externalisables. Les théories existantes sont toutefois incomplètes, dans la mesure où elles ne s'appliquent qu'imparfaitement aux pratiques d'externalisation dans les organisations hautement fiables. En nous inspirant des travaux d'Anderson (1983, 1986, 2005), nous examinons de façon critique et préliminaires ces théories à l'aide de la grille de lecture suivante :

- 1) Les externalisations dans les forces ne peuvent être placées sur un même référentiel d'un pays à l'autre, et doivent être comparées dans la globalité de leur environnement et de leur contexte.

- 2) Cette approche est « dynamique » et peut être influencée par les expériences faites par d'autres agents, du fait de mécanismes d'apprentissage organisationnel.
- 3) Les spécificités (actifs, personnel, fonctions) sont un facteur minorant ou majorant les effets de l'apprentissage : plus une fonction est spécifique, moins l'apprentissage facilite l'externalisation.
- 4) L'approche par les seuls coûts (et leur différentiel) doit tenir compte des coûts de transaction de chaque opération et des coûts de transition : l'approche par les coûts directs est - en tant que telle - insuffisante dans le processus décisionnel. Les autres approches induisant des coûts indirects sont à prendre en compte.
- 5) Les organisations atypiques montrent des capacités à évoluer en environnement extrême et à faire face à des situations de gestion pouvant évoluer et changer de manière rapide.
- 6) Le « cœur de métier » militaire est une notion que l'on ne peut définir de manière absolue : elle dépend des individus qui exercent la compétence, du contexte et de la culture (opérationnelle) de l'organisation.
- 7) La notion de « cœur de métier » militaire diffère de la logique de « core competencies ».
- 8) La fiabilité des HRO est un facteur dimensionnant des externalisations : plus la fiabilité attendue est élevée, moins une externalisation est privilégiée.
- 9) Plus une fonction exercée par les forces est similaire à ce qui est réalisé dans le civil, plus elle peut être externalisée.
- 10) Plus le personnel militaire d'une unité est projeté, moins cette fonction est susceptible d'être externalisée. En cas de projection sur des territoires à risques, les velléités d'externalisations en sont d'autant moindres.
- 11) La nature de la maintenance ALAT, en tant que HRO devant faire preuve d'une haute fiabilité dans ses capacités à faire de la maintenance afin d'en faire en sécurité, en situation extrême voire hostile, et à en faire dans le cadre d'opérations militaires planifiées comme imprévisibles, rend une externalisation totale du soutien très peu probable, voire impossible dans le contexte actuel.

Cette thèse propose donc d'élaborer un cadre théorique adapté à la décision d'externaliser dans les HRO. Il s'agit tout d'abord de définir un modèle à partir de la littérature existante et de l'observation des caractéristiques spécifiques des activités de maintenance aéronautique au sein de l'ALAT. Le modèle ainsi proposé sera confronté à un ensemble de cas dans le cadre

d'une étude de cas multiples ; il sera discuté et, le cas échéant, affiné avant d'en tester l'applicabilité.

### **Question/sous-questions principales de recherche**

La problématique de cette thèse se compose d'une question principale de recherche et de cinq questions secondaires. On définit la question principale de recherche de la manière suivante :

*Les HRO entretiennent un rapport spécifique à l'externalisation, que nous estimons encore mal défini. Ainsi, dans cette thèse, nous cherchons à élaborer un modèle de la décision d'externaliser dans les HRO. Cette question de recherche se décline en cinq questions secondaires, contingentées par la nature du terrain observé : la maintenance au sein de l'ALAT.*

Question 1 : Quelles sont les conditions nécessaires pour juger de l'opportunité d'un projet d'externalisation ?

Question 2 : Quelles sont les caractéristiques inhérentes à l'externalisation au sein d'organisations hautement fiables ?

Question 3 : Comment intégrer les particularités organisationnelles de l'ALAT dans le modèle ainsi défini ?

Question 4 : Comment définir les limites de l'externalisation dans la maintenance ALAT ?

Question 5 : Ce modèle, appliqué à l'ALAT, est-il applicable à d'autres HRO ?

La construction d'un modèle d'externalisation spécifique aux HRO nous amène, à la fin de cette thèse, à poser la question de la généralisation de l'approche théorique ainsi développée à d'autres organisations.

### **Annonce du plan**

- La première partie de cette thèse définit le cadre théorique du phénomène d'externalisation et son angle d'approche particulier dans le cadre des HRO. Parmi le grand nombre de théories existant pour décrire l'externalisation, deux d'entre elles sont retenues pour décrire le phénomène : la théorie des coûts de transaction (TCT) et l'approche par les « core

competencies » (TCC) - plus « managériale » . En plus d'expliciter ces théories, la première partie s'attache à décrire ce qu'est l'externalisation et à identifier les mécanismes à l'origine de la décision par une firme de s'en remettre au marché. Cette revue de littérature s'intéresse aux situations de gestion atypiques et aux organisations hautement fiables, en en définissant les caractéristiques principales et l'originalité par rapport aux organisations « traditionnelles ». L'ALAT est décrite comme une HRO, et il est confirmé dans cette partie que l'ALAT ne remplit pas seulement les conditions de réalisation d'une HRO : elle en est un cas idéal-typique au sens « wébérien » du terme. Cette partie vise enfin à pointer les manques théoriques existants pour étudier l'externalisation dans le cas des HRO. Le modèle théorique « provisoire », proposé à la fin de cette partie, prend en compte les points saillants des deux théories de référence en y adjoignant des éléments de terrain, cadrant avec l'intuition de base vécue par le chercheur sur le terrain, son terrain.

- La deuxième partie présente le contexte empirique et la méthodologie de recherche employée. Cette partie se compose de deux chapitres (4 et 5). Celle-ci repose sur une méthodologie abductive portant sur des cas multiples, et fondée par une observation initiale et une étude de données secondaires. Il est montré que cette méthodologie est particulièrement adaptée au caractère exploratoire de la question de recherche. Douze (12) cas ont été étudiés ; les sources, ainsi que les modalités de traitement des données, sont également présentées. Les données primaires ont été collectées sous la forme d'entretiens et ont permis de faire évoluer le modèle initial, élaboré par suite du modèle issu du cadre théorique et fondé sur une étude de sources secondaires. La méthode suivie dans cette thèse est celle d'une étude de cas multiples au sens, notamment, de Yin (2003). L'utilisation d'études de cas permet de rendre compte de la réalité donnée d'un contexte. Une analyse robuste des données permet d'y relier un modèle. La méthode de « triangulation » du recueil des données est également abordée : en interrogeant à la fois des responsables au sein de hautes instances, des responsables étatiques dédiés à la mise en œuvre et à la conduite du MCO et des prestataires, cette thèse affiche une grande validité. Enfin, cette partie rappelle le modèle (introduit en fin de première partie) et explicite la méthode de codage des variables, afin de faire comprendre au lecteur comment s'applique la méthode d'analyse de type qualitatif-quantitatif comparé (QCA/AQQC) pour déterminer un modèle afférent à l'externalisation dans l'ALAT et à l'externalisation en HRO. L'utilisation de la QCA permet une modélisation rigoureuse du phénomène, du fait de l'utilisation de l'algorithme de Quine-McCluskey. Cette partie définit donc le cadre et le mécanisme d'analyse des données de terrain recueillies par le chercheur.

- La troisième partie est consacrée à la présentation des résultats de l'étude empirique ; elle est organisée en un chapitre (chapitre 6) et trois sections. Cette étude de cas multiples concerne 12 cas différents et 22 cas de type « QCA » avant traitement par minimisation booléenne (algorithme de Quine-McCluskey). La première section traite de cas d'externalisation réalisés dans un cadre non opérationnel, alors que la seconde section s'intéresse aux externalisations prenant place au sein d'unités opérationnelles de l'ALAT. Chaque cas est traité en trois temps : présentation du cas, analyse et synthèse au moyen d'une formule QCA. Chacune des formules est issue des données recueillies et de leur codage, afin d'affiner le modèle préexistant par la théorie et l'observation, et de définir une (ou plusieurs) combinaison(s) de conditions venant décrire le phénomène d'externalisation. Nous présentons, dans la troisième section de ce chapitre, les résultats de cette recherche de manière synthétique.

- La quatrième partie de la thèse se décompose en un chapitre (chapitre 7) et deux sections. La première section est consacrée à la discussion des résultats obtenus et à leur opérationnalisation. Pour ce faire, nous avons documenté une recherche complémentaire sur la base de données secondaires de 6 cas d'externalisation, à l'œuvre dans d'autres organisations. Nous montrons alors que le modèle est possiblement généralisable aux autres HRO et posons la question d'un éventuel caractère général de notre théorie de l'externalisation. La seconde et dernière section vise à répondre à la question principale de recherche et aux sous questions associées, à définir les implications théoriques et pratiques de notre théorie, et à conclure cette thèse.

# Première partie :

## Cadre théorique : comment décrire l'externalisation ?

La création d'un modèle préliminaire nécessite un état de l'art des connaissances existantes sur le phénomène étudié. Dans le chapitre 1, le concept général et les enjeux de l'externalisation sont définis. Le chapitre 2 s'intéresse quant à lui à ce que l'on externalise ainsi qu'aux mécanismes inhérents à la décision d'externalisation. Le chapitre 3 aborde quant à lui la thématique des organisations à haute fiabilité. Enfin, l'aboutissement de ce cadre théorique est d'énoncer le défi de l'externalisation en organisation à haute fiabilité de type militaire à l'aide d'un cas idéal typique : celui de la maintenance de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre.

# Chapitre 1. Externalisation : concepts et enjeux

Ce chapitre s'intéresse à la revue de littérature relative au sujet étudié : l'externalisation au sein d'organisations atypiques. L'externalisation est un phénomène multifactoriel au sujet duquel de nombreuses théories existent. Parmi celles-ci, la théorie des coûts de transaction et l'approche par les *core competencies* sont les plus couramment mobilisées dans la littérature existante pour étudier les phénomènes d'externalisation. Dans la deuxième théorie, l'approche par les ressources est enrichie par Prahalad et al. (1990) dans la détermination et la nécessité d'une organisation de se concentrer sur ses *core competencies*.

Si la mécanique contractuelle peut être expliquée par la théorie des coûts de transaction, la question de la détermination des *core competencies* au sein des organisations atypiques doit être posée du fait de leur nature très spécifique, qui ne doit pas être confondue avec les notions de capacités ou de compétences individuelles (Gallon et al., 1995)<sup>9</sup>.

Avant de déterminer les enjeux du phénomène étudié, la section suivante définit tout d'abord ce qu'est l'externalisation.

## 1.1 Définir le concept d'externalisation

L'externalisation est un phénomène tangible comme indiqué par Quélin (2003, p.14) : « *Le périmètre idéal du cœur de métier de toute entreprise n'est ni intangible ni intemporel. Il évolue en permanence. Cette évolution implique l'existence d'autres entreprises prêtes à accueillir les activités externalisées ou cédées et à se spécialiser.* » L'entreprise poursuit ainsi son existence en s'adaptant à son environnement et en réagencant de manière permanente son processus de production en vue de « *faire, acheter ou s'allier* » (ibid.).

L'externalisation est un phénomène ancien et très communément abordé, comme l'explique Quélin (2003, p.15) : « *Le phénomène de l'externalisation n'est pas nouveau pour les entreprises. La question de l'arbitrage entre les ressources internes et externes s'est toujours*

---

<sup>9</sup> Cette notion sera définie très précisément aux points 2.3.2 et 2.3.3.

*posée. De nombreuses activités historiquement intégrées par les entreprises ont été peu à peu externalisées ou cédées au cours de leur croissance ».*

L'externalisation est un phénomène complexe<sup>10</sup> et dépendant du contexte de l'organisation concernée (Willcocks et al., 1995)<sup>11</sup>. De ce fait, l'externalisation est évolutive, Lacity et al. (1993) évoquent ainsi un « *effet de mode* » des pratiques. Avant d'explorer la littérature existante sur les modalités de l'externalisation, nous en donnons une définition générale.

### 1.1.1 Définition générale

L'externalisation consiste dans le « *transfert total ou partiel d'une tâche ou d'une fonction de l'entreprise utilisatrice vers une entreprise extérieure* ». (AFNOR 2002). Plusieurs définitions existent dans la littérature et insistent sur une dimension spécifique du phénomène que le tableau 1 présente de façon synthétique.

---

<sup>10</sup> Dans ce cadre, Le Moigne (1990) définit la complexité en tant que système : « *Un système que l'on tient pour irréductible à un modèle fini aussi compliqué, stochastique, sophistiqué que soit le modèle, quelles que soient la taille de ses composants, l'intensité de leurs interactions* ».

<sup>11</sup> Ansoff (1965, 1980) réaffirme le rôle central de la relation entre une décision et son contexte environnemental, à l'inverse des décisions opérationnelles (plutôt qualifiées d'internes) et administratives.

Tableau 1 - Définitions de l'externalisation

<b>Dimension</b>	<b>Définition</b>	<b>Références</b>
Création de valeur	« <i>Créer de la valeur à partir de l'extérieur de l'organisation</i> »	<b>Lebraty (2007, p.19)</b>
Dynamique/changeant	« <i>De manière plus dynamique (...) décision de confier à un partenaire externe une activité qui était jusqu'alors internalisée</i> »	<b>Barthélémy (2007, p.102)</b>
Transfert de ressources	« <i>L'externalisation peut impliquer un transfert de ressources matérielles et/ou humaines vers un prestataire ou un fournisseur qui se substitue à des services internes</i> ».	<b>Barthélémy (2007, p.102)</b>
Orientation sur le résultat	“ <i>Outsourcing is defined as the act of obtaining semi-finished products, finished products or services from an outside company if these activities were traditionally performed internally</i> ”.	<b>Dolgui et al. (2013, p.2)</b>
Evolutif/rentable	Un exemple de désintégration verticale catalysée par une meilleure efficacité des partenaires qualifiés.	<b>Foss (1996, p.11)</b>
Contextuelle/Managériale	« <i>Mise sur le marché d'une activité qui aurait pu être conservée dans la ligne hiérarchique de l'organisation</i> ».	<b>Lebraty (2009, p.153)</b>
Dimension de l'organisation	L'externalisation permet par la réduction de la taille d'une organisation, de la rendre plus efficace et plus performante.	<b>Cameron et al. (1993)</b>

Selon Danet (2002), l'externalisation consiste, en citant le Maréchal Lyautey, à « *Ne rien faire, tout faire faire, ne rien laisser faire* ». Le caractère dynamique de l'externalisation ancre celle-ci comme une variable au sein d'une vision *Porterienne* de la stratégie, articulée autour de la chaîne de valeur et de l'analyse de l'intensité concurrentielle.

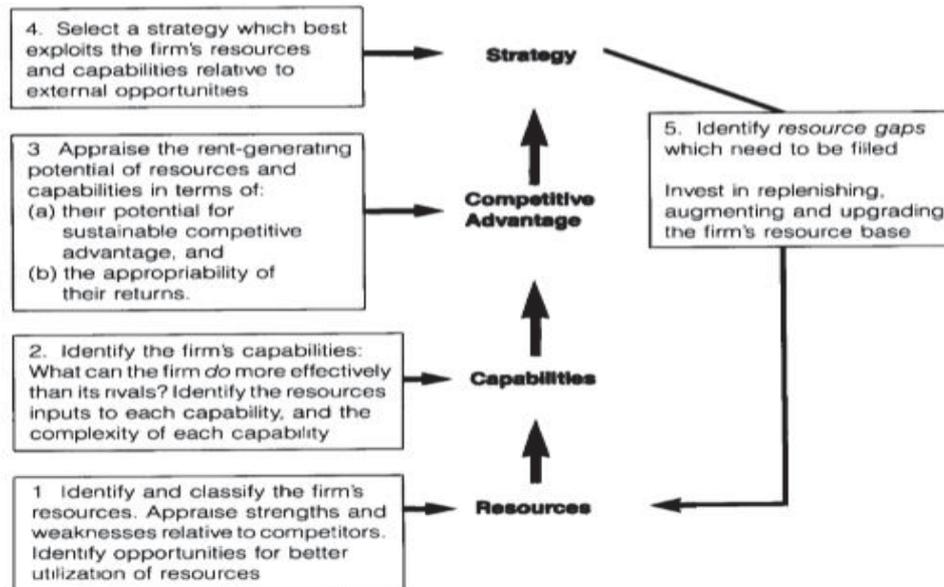
Confirmant cette idée, Quélin (2003, p.14) souligne ainsi cette inscription stratégique<sup>12</sup> de l'externalisation : « *Toutefois, rien ne devrait empêcher le mouvement actuel d'externalisation de croître. D'une part, les activités "support" dans l'entreprise auront toujours plus de mal à répondre aux critères de productivité des entreprises. Elles ont une vocation à être externalisées.* ». Les visées stratégiques portent le plus souvent sur un meilleur positionnement de la firme et des performances optimisées (Welch *et al.*, 1992 ; Dekkers, 2000 ; Leavy, 1996) ou sur une (re)concentration de la firme sur ses *core competencies* et sur une meilleure allocation de ses ressources (Prahalad *et al.*, 1990 ; Quinn, 1996).

Les structures organisationnelles sont ainsi intimement liées aux décisions stratégiques, Chandler (1962) montrant que ces dernières sont déterminées par les orientations stratégiques

<sup>12</sup> On peut définir la stratégie comme « *l'association que réalise une organisation entre ses ressources internes et ses connaissances avec les opportunités et risques créés par son environnement externe* » (Hofer *et al.*, 1978).

choisies. Grant (1991, p. 114) définit une orientation stratégique au travers de trois éléments et les représente dans la figure 1 : il s'agit des ressources, des capacités, et de la constitution d'un avantage concurrentiel<sup>13</sup>.

Figure 1 - Construire une stratégie : de l'agencement des ressources à l'avantage concurrentiel (Grant, 1991, p. 115)



Une autre dimension de la stratégie est abordée dans la notion d'apprentissage organisationnel, qui est intimement liée aux notions de ressources et de compétences. Lorino *et al.* (2006, pp. 311-312) illustrent ce fait : « *La stratégie d'entreprise s'exerce dans un environnement instable et incertain. Produire de bons produits avec de bons processus ne permet pas à une firme de survivre longtemps. Pour survivre, la firme doit innover. (...) Comme l'innovation ne peut pas être planifiée avec certitude et que ses effets ne peuvent pas être totalement anticipés, une firme qui, pour innover, modifie son portefeuille de ressources, se place en situation incertaine où une conjonction défavorable pourrait conduire l'entreprise à sa perte* ».

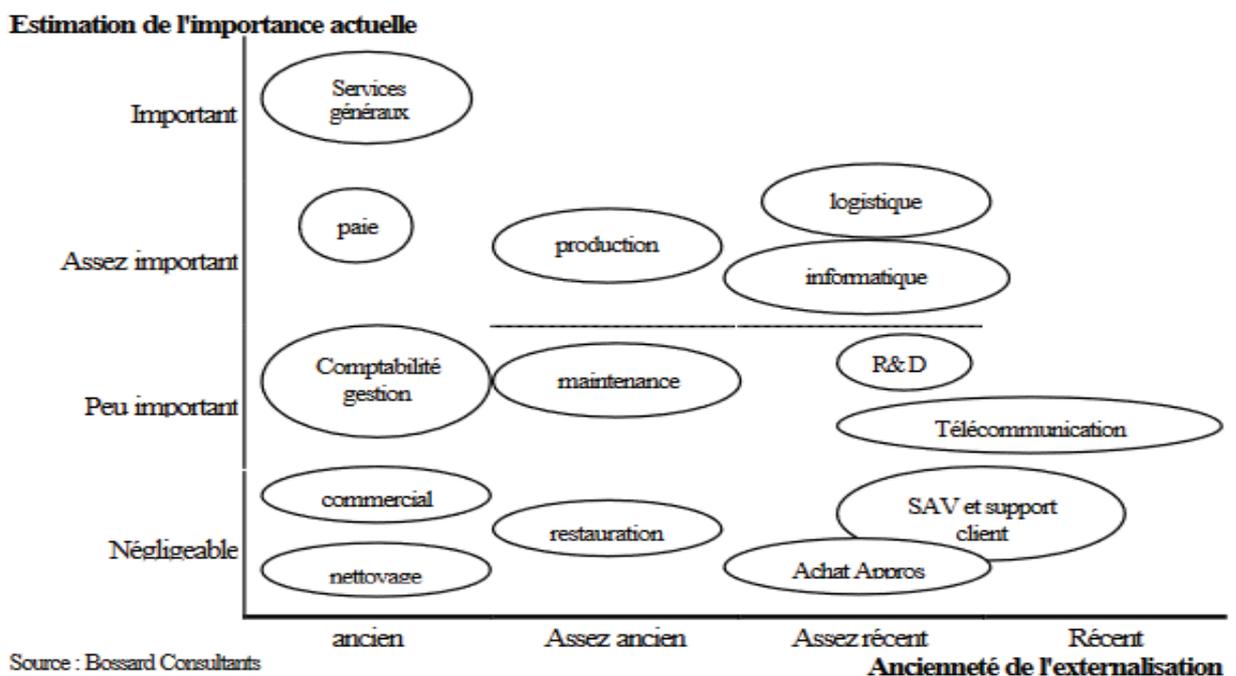
L'externalisation est un phénomène fortement lié aux pratiques managériales. Dans cet esprit, la notion de culture organisationnelle rejoint celle de management du changement (Dumaine,

<sup>13</sup> Boukheroub *et al.* (2012) décrit cette notion d'avantage concurrentiel ainsi : « *l'avantage concurrentiel est fonction, entre autres, des ressources que l'entreprise identifie, développe, déploie et protège* ».

1994 ; Hayes *et al.*, 1995). Prahalad *et al.* (1999) décrivent les évolutions résultant de l'externalisation comme une réallocation de ressources et de compétences.

L'externalisation dépend de son degré « d'ouverture » et de discrimination (Pénin, 2008). Cette pratique touche de nombreux secteurs d'activité et la question de l'importance des activités externalisées, pour l'entité concernée, est une des notions permettant d'apprécier le phénomène. Gosse *et al.* (2002) montrent dans la figure 2 que, pour chaque secteur étudié, l'importance de l'activité externalisée est corrélée à l'ancienneté du phénomène.

Figure 2 - Panel d'activités externalisées et ancienneté des différents processus  
(Gosse et al., 2002)



La notion d'ancienneté est à lier à celle de *pratique organisationnelle* qui amène à une habitude de l'externalisation, celle-ci facilitant l'appréhension d'une future décision d'externalisation. Dans ce cadre, Cram (2009) montre dans une méta-analyse que l'externalisation est liée à des facteurs de performances managériales et financières mais également à un partage des connaissances et de démarche qualité.

L'étude de la décision d'externalisation d'une capacité est essentiellement considérée selon une perspective « ex-post » : elle consiste à déterminer le devenir de la capacité externalisée à partir d'éléments de connaissances actuels et doit également intégrer la question de la

transition. Enfin, une définition stricte et objective des modalités de sélection des prestataires permet d'éviter une focalisation sur un prestataire inadapté ; on parle dans ce cas d'effet de « halo » (Murphy *et al.*, 1992 ; 1993).

### 1.1.2 Différence entre externalisation et sous-traitance

Également, le concept d'externalisation – caractérisé par la notion d'abandon capacitaire – se distingue (en France) de celui de sous-traitance, essentiellement caractérisé par la notion de tâche.

Selon Guers *et al.* (2014, p. 2) : « nous définissons la sous-traitance comme une opération qui consiste pour une entreprise (A) à déléguer à une entreprise (B) une tâche, une fonction que l'entreprise (A) ne veut pas ou ne peut pas assurer elle-même. »

Afin d'appréhender les différentes formes que peut prendre la sous-traitance au sein des organisations, Chaillou (1977) propose une typologie, au sein de laquelle la prise en compte du temps est une caractéristique fondamentale pour comprendre les rapports entre entreprises. Il distingue la sous-traitance de courte durée – qui s'apparente à un dépannage, à une sous-traitance occasionnelle et conjoncturelle – et la sous-traitance de longue durée – permanente, structurelle, ou sous-traitance de quasi-intégration (Houssiaux, 1957 rapporté par Baudry, 2013) s'apparentant à l'externalisation.

Gosse *et al.* (2002, p. 104), s'appuyant sur la littérature existante, définissent la différence entre sous-traitance et externalisation en termes de « répulsion » (Nunes 1994) ou encore de « lyophilisation organisationnelle » (Gallino, Weiss, 1992).

L'externalisation se distingue des pratiques de sous-traitance par le fait que l'activité déléguée reste parfois réalisée au sein de l'organisation (Barthelemy, 2007) et par le transfert du personnel de la fonction externalisée dans les effectifs du prestataire (Lacity *et al.* 1993). Ainsi, alors que l'externalisation induit un transfert de la responsabilité du donneur d'ordres vers le prestataire, la sous-traitance conserve la pleine responsabilité de l'exécution de la prestation au niveau du donneur d'ordres.

Suivant cette idée, Uhlig *et al.* (1996) différencient deux types de sous-traitance. La sous-traitance peut être soit dissociée (entité juridiquement indépendante du donneur d'ordres) soit associée, dans le cas d'entités juridiquement dépendantes telles que des filiales.

D'un point de vue empirique, l'externalisation des services informatiques est l'un des exemples les plus couramment évoqués par la littérature. L'une des raisons de cette prééminence est le recul de ce processus, existant depuis les années 1960 et initié de manière

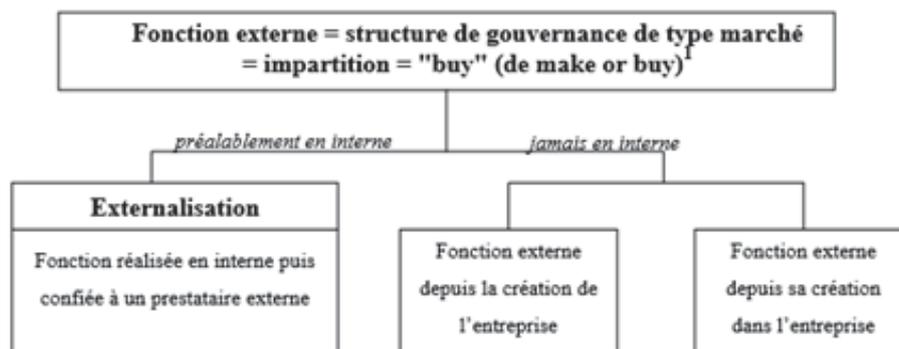
notable par Kodak en 1989 (Lee *et al.*, 2004). Par ailleurs, l'externalisation des services informatiques n'a cessé de se développer depuis cet exemple (Qi *et al.*, 2012).

Dans la littérature, la problématique liée au fait d'externaliser (ou non) est souvent abordée au travers de la question du « *make or buy* » (Walker *et al.*, 1984) ou impartition (Barthélémy, 2007). À l'inverse, la question de la « *dés impartition* » désigne le retour d'une fonction jusque-là confiée à un prestataire à des fonctions internes (Nollet *et al.*, 2004).

Toutefois, la conclusion d'un contrat d'externalisation dépasse la simple phase décisionnelle initiale et concerne une relation de long terme entre les parties prenantes dans le cas d'organisations partageant des orientations stratégiques communes (Dussauge *et al.*, 1985). Cette décision ne peut donc seulement être liée à l'approche initiale du « *make or buy* », comme le montre Quélin (2003, p.18) : « *la problématique de l'externalisation n'est donc ni celle du make or buy, ni celle de l'impartition, car l'activité externalisée a déjà fait l'objet d'investissements dans le passé et a été réalisée en interne* ».

Cette approche est donc à mettre en perspective en fonction de son type : selon si l'activité a déjà été réalisée en interne ou si elle ne l'a pas été, comme montré par Chanson (2003) dans la figure 3.

Figure 3 - Approches de l'externalisation d'une activité (Chanson, 2003)



Ainsi, une fonction peut être soit « externe » dès la création de l'organisation ou dès la création de ladite fonction, soit « interne » et transférée vers un prestataire externe *via* une mesure d'externalisation.

Les différences entre ces deux approches montrent le caractère ambivalent du phénomène (Chanson, 2003), qui peut être « statique » (Gilley *et al.*, 2000) ou « dynamique » (Foss, 1996).

L'externalisation est à étudier à la fois au moment de la décision et à la fois dans une perspective de relation contractuelle. Cette dernière pose la question de l'articulation des externalisations, que nous examinerons dans la section suivante/ci-dessous.

### 1.1.3 De l'articulation des externalisations

L'externalisation implique des réorganisations managériales et structurelles : il s'agit d'adapter l'organisation à sa nouvelle configuration fonctionnelle (Quinn *et al.*, 1994). Barthélémy (2004, p.9) montre que « *les entreprises ont progressivement externalisé des activités peu sensibles comme les services généraux* ».

Ceci permet d'introduire l'idée selon laquelle l'externalisation concerne des compétences ou des capacités particulières dont le choix peut s'expliquer par une approche basée sur les ressources. Les capacités s'expriment ainsi par la mobilisation globale des ressources que l'on peut séparer et décomposer en agrégats de ressources, définissant les compétences (Lamarque, 1999). Cette orientation capacitaire pose la question du « curseur » de l'externalisation (Hubac *et al.*, 2019) et donc de sa finalité<sup>14</sup>.

Ce concept de « curseur » se définit selon deux problématiques : la définition d'un besoin capacitaire net et une allocation optimale de celui-ci (Lee *et al.*, 2004). À cause de ces deux problématiques, Quélin (1999) et Bakos *et al.* (1998) montrent que la tendance des pratiques d'externalisation s'oriente vers une externalisation totale des fonctions de production réelles

---

<sup>14</sup> Ainsi, dans une vision extrême du phénomène des compétences au cœur, l'externalisation de capacités et son approche par les ressources peuvent être à l'origine d'une externalisation « totale » de fonctions de production avec le concept de « *fabless* » (Hurtarte *et al.*, 2011). Ce concept -largement utilisé dans certains secteurs comme celui des semi-conducteurs- renvoie au concept de « *outsourcing capacity management* ». L'approche « *fabless* » visant à une externalisation totale des capacités de production n'est néanmoins pas majoritaire comme le montre l'exemple de l'industrie automobile (logique d'équipementiers et de fournisseurs de « rang » 1 à 3) ou aéronautique dans lesquels les schémas d'externalisation ou de sous-traitance sont très fréquents (Frigant *et al.*, 2001), sans pour autant aboutir sur une démarche « *fabless* ». Mazaud (2006) montre ainsi : « *Dans cette organisation très hiérarchisée, la société Airbus a conservé en interne les compétences les plus stratégiques (voilure, le plan horizontal et vertical, l'intégration motrice, les rondelles de fuselage, électronique embarquée, les calculateurs de commande de vol, l'avionique, etc.), véritable domaine réservé (« Core Business »). Il n'en demeure pas moins que 70 % du coût d'un avion sont achetés à l'extérieur* ». Ces éléments montrent que la modularité des systèmes de produits complexes facilite leur décomposition et leur intégration via des interfaces standardisées. Cette propriété architecturale renforce la tendance à l'externalisation observées dans certaines industries, notamment l'aéronautique, l'informatique et l'automobile (Baldwin *et al.*, 1997 ; Langlois, 2002, Garud *et al.*, 2009). La modularité des systèmes implique une définition adaptée des organisations concernées par leur production. Cette définition s'appuie sur l'allocation de transactions comme montré par Baldwin *et al.* (2006): « *the modular structure of the system of production determines its pattern of mundane transaction costs. In this fashion, the network design of a system of production necessarily establishes (1) where transactions can go; and (2) what types of transactions are feasible and cost-effective in a given location* ». Cette définition montre la nécessité d'une segmentation stratégique des achats et l'importance de disposer d'interfaces adaptées dans le cadre d'une modularité des fonctions horizontalisées de la production (Mazaud, 2006).

pour ne conserver que la fonction centrale de l'organisation ayant le plus souvent trait à la conception. Cette dernière n'étant pas nécessairement liée à la possession d'un actif physique<sup>15</sup>.

Les fonctions les plus communément écartées de toute externalisation sont les « fonctions stratégiques » telles que la recherche et le développement, le marketing, le commerce et, dans une moindre mesure, la production au sens large (Quélin, 2007 ; Quinn *et al.*, 1994). A l'inverse, certains secteurs externalisent également des activités que l'on pourrait considérer comme stratégique tels que la R&D dans l'industrie pharmaceutique (Pénin *et al.*, 2011) . L'externalisation implique la coordination des activités du prestataire par le donneur d'ordres. Genthon (2000, p.3) montre que « *le donneur d'ordres garde en dernier ressort la responsabilité technique et commerciale des produits ou composants* ».

Dans un cas plus particulier, la coexistence de fonctions externalisées au sein de l'existence de l'organisation « cliente » est définie en tant que « *in-house outsourcing* ». Cet état particulier est défini par Ramos (2011, p. 3) d'après Bonazzi *et al.* (2003) : « *the outsourcing of selected phases of the general production process that are sealed both physically and sequentially within the borders and boundaries of the outsourcing firm* ». Ramos (2011) attribue trois caractéristiques à ce concept : (1) la proximité de l'externalisation qui est obtenue par rapport au client donneur d'ordres ; (2) l'organisation cliente est un fournisseur « d'inputs » pour le prestataire ; (3) le donneur d'ordres reçoit les résultats du service de son prestataire.

La modularité des processus induite par l'externalisation de certaines fonctions de production permet l'optimisation de la production par la standardisation, la réduction des coûts, l'amélioration de la flexibilité, la réduction des coûts et des délais de production, et la « conception autonome de chacun des modules » de production (Mazaud, 2006).

La relation entre la taille de l'organisation et sa propension à l'externalisation n'est pas linéaire. Ben Saad (2009) montre dans son étude sur l'externalisation des systèmes d'information que « *les plus petites entreprises sont les moins motivées à l'externalisation des SI* », celles-ci visant des modes stratégiques moins développés que les plus grandes entreprises.

Cette logique est néanmoins nuancée par Ben Saad (2009, p.13) pour qui « *la variable taille de l'entreprise n'a aucun effet de différenciation sur la relation entre la valeur perçue de*

---

<sup>15</sup> Le terme « d'entreprise virtuelle » est parfois employé (Bakos *et al.*, 1998).

*l'externalisation et le type stratégique des fonctions SI externalisées* ». L'externalisation est néanmoins un phénomène évolutif que nous aborderons dans la sous-partie suivante.

### 1.1.3.1 Un phénomène en constante évolution

L'aspect évolutif de l'externalisation peut par exemple renvoyer au cas du « *Strategic Sourcing Model* » (SSM) (Welch *et al.*, 1992). Le rôle du SSM est d'optimiser le choix des sources d'approvisionnement au prix le plus juste et de fluidifier la chaîne d'approvisionnement en vue d'en réduire les coûts. La démarche du SSM réside ainsi dans l'optimisation de l'allocation des sources externes à l'entreprise concernée (Anderson *et al.*, 1998) et permet d'observer des avantages comparatifs décisifs (Kotabe *et al.*, 2004).

La thématique du « *sourcing* » est vaste et évolutive, il s'agit d'un phénomène dépendant du contexte dans lequel il opère. Le « *sourcing* » revêt une dimension stratégique pouvant se décliner en deux types : le « *single sourcing* » et le « *multiple sourcing* » (Treleven *et al.*, 1988). Une première dimension réside dans l'évolution vers une solution « totale », comme illustré dans la figure 4 par Lee *et al.* (2003).

Figure 4 - Évolution de l'externalisation vers une solution totale (secteur informatique)  
(Lee *et al.*, 2003)

Year	Outsourcing Focus	Outsourcing Approach
1960s	Hardware	Services and Facility Management
1970s	Software	Facility or Operation Management
1980s	Hardware and Software Standardization	Customization Management
1990s	Total Solution	Asset Management

← 60s                      70s                      80s                      90s →  
Hardware                      Software                      Standardization                      Total Solution

L'étude du diagramme ci-dessus montre que l'externalisation concerne tout d'abord des fonctions de support et évolue vers des solutions complètement intégrées, comme également montré par Davies (2004), Davies *et al.* (2006) et Ceci *et al.* (2008). Cette notion de solution intégrée est connexe à celle d'approche intégrée dans la décision d'externalisation (Barthélémy *et al.*, 2007).

De la même manière, le phénomène d'externalisation s'articule de différentes façons en matière de « *sourcing* ». Burke *et al.* (2007, p. 95) illustrent ce fait avec le cas du *Supply*

*Chain Management* et la notion de défaillance du prestataire : “*Successful supply chain management necessitates an effective sourcing strategy to combat uncertainties in both supply and demand. In particular, supply disruption results in excessive downtime of production resources, upstream and downstream supply chain repercussions, and eventually a loss in the market value of the firm.*” Ce cas montre qu’une stratégie de sourcing adaptée peut permettre de pallier une défaillance éventuelle du prestataire.

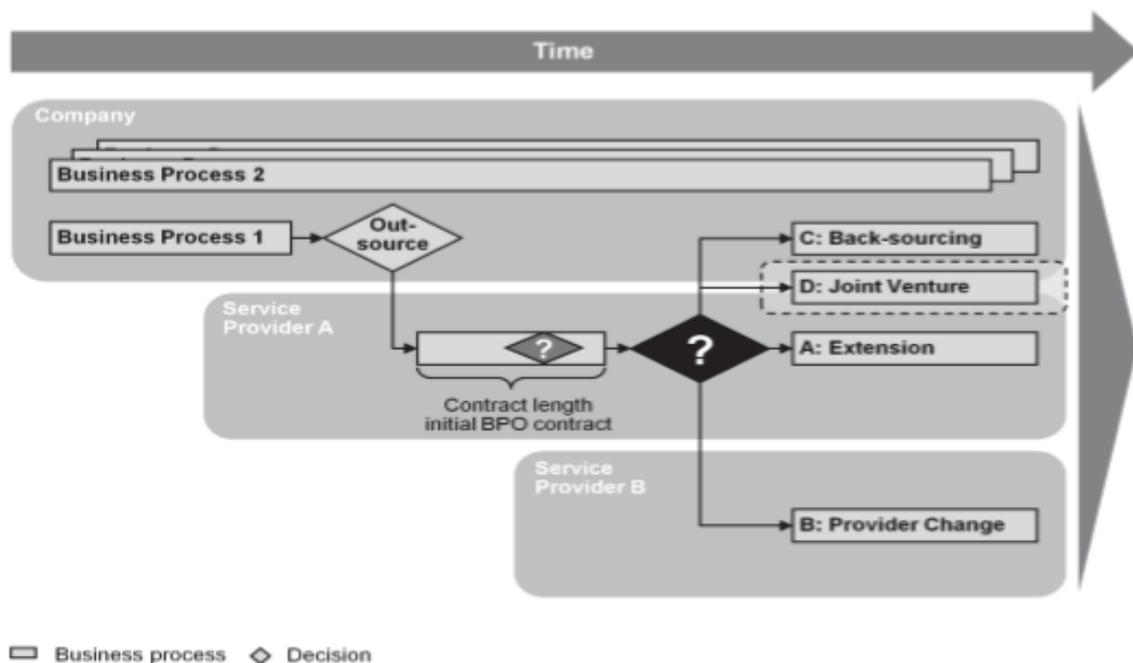
Les possibilités établies en matière de sourcing sont intrinsèquement liées à l’évolution d’un contrat d’externalisation et amènent à la notion de sourcing stratégique (*strategic sourcing*) par une démarche de sélection des prestataires et des ressources inhérentes à l’exécution d’une fonction organisationnelle (Araz *et al.*, 2007). Cette même notion entraîne également la constitution d’une relation de long terme entre le prestataire et son donneur d’ordres (Talluri *et al.*, 2004).

La question de la définition du type de sourcing se pose également, l’« outsourcing » n’étant pas la seule solution. En effet, des auteurs tels que Beladi *et al.* (2012) montrent par exemple que l’utilité liée à des opérations de bi-sourcing (notion qui rejoint celle de *multiple sourcing*) peut assez aisément être supérieure à ce qui peut être observé dans le cas classique de l’outsourcing vers un prestataire unique.

Dans le même ordre d’idées, Burke *et al.* (2007, p. 95) confirment la prédominance du sourcing multiple dans un cas où l’organisation poursuit, avec cette activité, l’objectif d’une différenciation : “*Our results indicate that single sourcing is a dominant strategy only when supplier capacities are large relative to the product demand and when the firm does not obtain diversification benefits. In other cases, we find that multiple sourcing is an optimal sourcing strategy.*”

Enfin, Bradach *et al.* (1989) et Parmigiani (2007) définissent le principe du « *concurrent sourcing* » comme permettant, par la concurrence entre les modes de production en interne (*make*) et en externe (*buy*), de combiner ces deux modes de manière effective. La question du sourcing est cyclique et concerne le cycle de vie complet d’un contrat. Augustin *et al.* (2010) montrent dans la figure 5 la thématique de la décision et de l’évolution relative au sourcing à l’issue de la période de vie d’un premier contrat d’externalisation.

Figure 5 - Processus de sourcing résultant d'un contrat d'externalisation (Augustin et al., 2010)



Les paramètres initiaux d'un contrat d'externalisation sont essentiels au choix du mode de sourcing. La bonne appréhension des paramètres initiaux d'un contrat peut en effet mener à une reconduite du contrat ou à la fin de la relation contractuelle établie, par le ré internalisation, la joint-venture ou la transférabilité du contrat vers un autre prestataire en cas de non-adéquation de la prestation à ces paramètres.

Pour cela, le mode de sourcing d'une organisation est lié à l'évolution de son environnement, notamment technologique (Phene *et al.*, 2003). Ainsi, du fait d'une perpétuelle évolution et d'une sensibilité aux évolutions de la technologie, on peut évoquer d'autres approches plus orientées sur la technologie et ayant trait aux externalisations et étant à l'origine du « sourcing »<sup>16</sup>. Nous abordons dans le paragraphe suivant la question de la relation entre les agents, qui prend un sens tout particulier dans le cadre public-privé, comme exploré par Yun (2008) dans le secteur hospitalier.

<sup>16</sup> Cette influence de l'évolution technologique sur les modes de sourcing peut être illustrée de différentes manières dont l'une est afférente au « crowdsourcing ». En tant que tel, le crowdsourcing induit l'expression la plus développée de « sourcing » dont la définition relative aux frontières de la firme a été posée par Pénin et al. (2012). Les pratiques de crowdsourcing sont apparentées à l'avènement d'internet et des plates-formes de financement participatif (Schenk et al., 2011, Lebraty et al., 2013) sans pour autant s'y limiter : le crowdsourcing peut par exemple également concerner une tâche auparavant allouée à une entité désignée et dès lors confiée à un ensemble d'agents non définis (Schenk et al., 2011 ; Howe, 2008). Cet exemple permet ainsi de comprendre l'évolution du sourcing, et de l'externalisation, aussi au gré de l'évolution technologique qui fait partie de paramètre initiaux de la décision d'externaliser qui se trouvent en constante évolution.

### 1.1.3.2 La définition de l'architecture des contrats, une donnée fondamentale pour l'externalisation

La perception des externalisations est différente en fonction du secteur et du contexte étudiés, la thématique de la gouvernance des contrats en est particulièrement représentative. La gestion de la relation entre le client et son (ou ses) prestataire(s) est décrite par l'approche théorique qu'est l'*Outsourcing Relationship Management* (ORM) entre les *Service Recipients* (SR) et les *Service Providers* (SP) (Di Romualdo *et al.*, 1998)<sup>17</sup>.

L'ORM appliqué au secteur public utilise une terminologie inspirée du domaine de la construction. Ainsi, Fimbel (2002) définit les rôles des différents acteurs d'un processus d'externalisation de la façon suivante : le maître d'ouvrage (MOA) décide et pilote l'externalisation, le public-cible jouit du service, et le maître d'œuvre (MOE) a la responsabilité de réaliser la prestation et est le gestionnaire de ses propres moyens.

L'externalisation décrit une relation mutuelle entre le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre par le biais de la contractualisation : le maître d'ouvrage définit ses besoins et contrôle les opérations du maître d'œuvre qui s'est engagé à remplir des objectifs préalablement contractualisés (Fimbel, 2002).

L'exécution d'une bonne relation client/prestataire résulte d'une stricte application du principe de subsidiarité par le premier envers le second afin de lui assurer une autonomie optimale (Berthet, 2010). Cette relation d'externalisation doit être définie en fonction du mode de contractualisation choisi.

Eisenhardt (1989) évoque essentiellement deux types de contrats : les contrats basés sur le résultat (CBR ou OBC pour « *Outcome-Based Contract* ») et les contrats basés sur le comportement (CBC ou BBC pour « *Behavior-Based Contract* ») des agents envers leur client. Ces deux types de contrats déterminent le type d'appréciation des résultats du client envers son partenaire. Cette dimension est essentiellement prospective.

Le comportement contractuel prévu est ainsi une donnée fondamentale dans la conclusion d'un contrat d'externalisation. Jiang *et al.* (2006) montrent que, dans le cas d'une relation d'agence entre un prestataire et son client (Jensen *et al.*, 1976 ; Eisenhardt, 1985, 1988), le

---

<sup>17</sup> Un exemple est constitué par le secteur aéronautique qui se caractérise par la gestion de la relation du constructeur avec ses multiples fournisseurs (typologie des rangs) et une verticalité modularisée du fait de l'action de « firme-pivots » constituée par les fournisseurs de premier rang permettant une interface optimale entre le constructeur et les fournisseurs de moindre rang (Mazaud, 2006). Jarillo (1988) définit ce type d'organisations comme une « hub-firm ».

client préférera un contrat basé sur les résultats (OBC) plutôt qu'un contrat basé sur les comportements (BBC).

Également, Barney (1988) décrit les OBC comme permettant d'uniformiser tous les efforts de production au sein d'une organisation, inscrivant ainsi l'organisation prestataire dans « l'état d'esprit » de son client : les contrats OBC permettent l'alignement des ressources (Kale *et al.*, 2002).

Pourtant, d'autres travaux montrent que les contrats basés sur le comportement (BBC) affichent des résultats plus pérennes ; on peut par exemple évoquer les travaux d'Anderson (1985) qui mettent en question la mesure des résultats d'un contrat, un contrat dont les résultats seraient difficiles à mesurer devant ainsi être conclu sous la forme d'un BBC. Chanson (2003) en conclut néanmoins que le comportement d'externalisation s'apparente plus à un OBC, les contrats de type BBC renvoyant à un travail réalisé en interne, de manière salariée. Cette dernière assertion conduit ainsi se concentrer de manière théorique sur les OBC dans le cadre des externalisations.

Les contrats de type OBC obéissent à des logiques apparemment simples dans le sens où le client ne paie que lorsque la prestation est délivrée (Irene *et al.*, 2010). Il faut néanmoins nuancer cet état de fait qui dépend de la manière dont est conclu le contrat et notamment dont le client est impliqué dans ce type de production.

En effet, le rapport de production dans lequel le client « co-produit » avec le prestataire est bouleversé, comme expliqué par Irene *et al.* (2010, p. 657): *“the legacy of linear, one-direction and clearly boundaried thinking from a manufacturing-based environment needs to be replaced with interactive, fluidly boundaried, multi-dimensional thinking of a complex service system.”*

Les exemples abordés de propension plus élevée à l'innovation des prestataires, et notamment celui portant sur les technologies de l'information, rappellent entre autres l'externalisation dans le domaine des télécommunications de l'armée britannique qui a permis à celle-ci de passer de réseaux peu nombreux et vétustes à une multitude de possibilités de réseaux, modernes et fonctionnels (Voisin, 2002)<sup>18</sup>.

Deux types de contrats OBC existent : les contrats basés sur des résultats en matière de disponibilité (aOBCs) et les contrats basés sur des résultats économiques (eOBCs) (Grubic *et*

---

<sup>18</sup> Voisin (2002), p.185.

*al.*, 2018)<sup>19</sup>. Le choix afférent au type de contrat est fonction des possibilités de relation que peuvent établir les agents.

Dans ce cadre, la théorie des coûts de transaction, évoquée plus loin, préconise une place essentielle de la gouvernance dans la gestion de la relation entre un client et son prestataire (Williamson, 1985, 1988 ; Barthélémy, 2007 ; Chanson, 2003). Irene *et al.* (2010) définissent sept « challenges » dans le cadre de l'établissement d'une relation d'externalisation :

- (1) La complexité et la difficulté à prédire les coûts : le fait de passer à un autre prestataire entraîne un changement et parfois une redéfinition progressive des procédures d'entretien. Cette dimension rejoint celle des coûts de transition définie par Chanson (2014, 2018).
- (2) Les difficultés dues à l'interdépendance des fournisseurs : le prestataire n'a parfois pas un accès optimal à l'information pour ajuster au mieux sa prestation, dont il a pourtant la pleine responsabilité. La confiance joue ici un rôle fondamental (Baudry, 1996).
- (3) Le changement de « culture contractuelle » nécessitant un changement des mentalités de la part du personnel du prestataire : la réputation du prestataire peut aider à appréhender ces changements (Dupuy *et al.*, 2004 ; Franzil, 2009).
- (4) Le changement de la perception du prestataire par le client : le fait de se reposer sur la performance du prestataire peut également aboutir, pour le « client », à des perturbations « culturelles » et à une inquiétude du personnel quant à la dépendance ainsi induite par ce nouveau type de contrat.
- (5) La perte de la sensation de contrôle par le prestataire : il s'agit ici de dysfonctionnements liés à la perception et au contrôle à long terme des activités. Cette dimension revoie également à celle du contrôle interne (Barthélémy, 2007).
- (6) Le manque de « frontières » facilement visibles entre les différentes activités pouvant induire un « flou » dans le périmètre des différentes attributions allouées aux acteurs : cet état peut, en l'absence de maîtrise, conduire à une perte du lien entre la fonction externalisée et la fonction utilisatrice qui se traduit par un rejet des responsabilités, ou amener chacune des parties à négocier et ainsi à exploiter certaines dispositions juridiques des contrats.

---

<sup>19</sup> Les contrats de type OBC se fondent sur la capacité de coopération inter organisationnelle (Nickerson *et al.*, 2004) et se calquent sur des logiques de type B2B (business to business) avec cocréation de valeur entre la firme prestataire et son client (Irene *et al.* (2010)), montrant ainsi sept « challenges » pour les entreprises qui coopèrent avec la défense dans le cadre de PFI avec le MoD britannique dans le cadre de contrats d'externalisation de prestations de maintenance.

- (7) La dépendance du prestataire envers un sous-traitant, voire une multitude de sous-traitants.

Egalement, d'après Irene *et al.* (2010), certains facteurs peuvent contribuer à minorer les risques exposés ci-dessus. On peut donc citer parmi ces facteurs :

- l'amélioration de l'accès à l'information et la fluidification de la circulation égale et équitable de celle-ci pour potentialiser les capacités de réaction du prestataire en améliorant son horizon de visibilité ;
- la définition claire des rôles avec des périmètres d'action bien actés ;
- le changement des mentalités et des attitudes pour adapter les comportements à l'emploi lié à ce type de contractualisation très spécifique ;
- le développement d'un « esprit d'équipe » au sein de chacune des entités mais aussi entre le prestataire et le client ; ce mode d'action va de pair avec le concept de vision commune à développer ;
- l'établissement d'un débat clair et d'une délimitation dépassionnée vis-à-vis des rôles et des attentes mutuelles des deux parties pour obtenir les meilleurs résultats d'exploitation et d'exécution du contrat (Irene *et al.*, 2010, p. 665-666).

De manière plus générale, concernant l'établissement des contrats, de nombreux écueils existent en matière d'externalisation. Barthélémy (2009, p.122) montre ainsi au travers d'une étude de cas qu'une erreur peut survenir en matière d'externalisation s'il n'y a « *pas assez de contrat* », s'il y a « *trop de contrat* », une « *externalisation totale* » ou une « *décorrélation de l'activité externalisée du processus de décision* », ou si le « *choix de prestataire [est] seulement fondé sur sa réputation* ».

Avant d'évoquer les risques liés à l'externalisation, nous abordons maintenant les raisons initiales de tout projet d'externalisation.

### 1.3.3.3 Les raisons de l'externalisation : ce que dit la littérature existante

Comme l'indique Fimbel (2003, p.40), « *toute approche uniforme de l'externalisation est invalidée. Toutes les catégories d'externalisations ne peuvent être étudiées selon une démarche uniformisante ou homothétique* ».

L'externalisation est considérée au travers de multiples prismes. Cette sous-partie vise à explorer des pans de la littérature jugés fondamentaux pour structurer l'étude des raisons

afférentes à l'externalisation. La première raison explorée est donc celle des motifs initiaux de l'externalisation. L'externalisation d'une activité au sein d'une organisation suit trois grandes logiques : (1) la réduction des coûts opérationnels, (2) la concentration sur les activités au cœur du processus de production de l'organisation, (3) un gain signification en flexibilité (Quélin *et al.*, 2003).

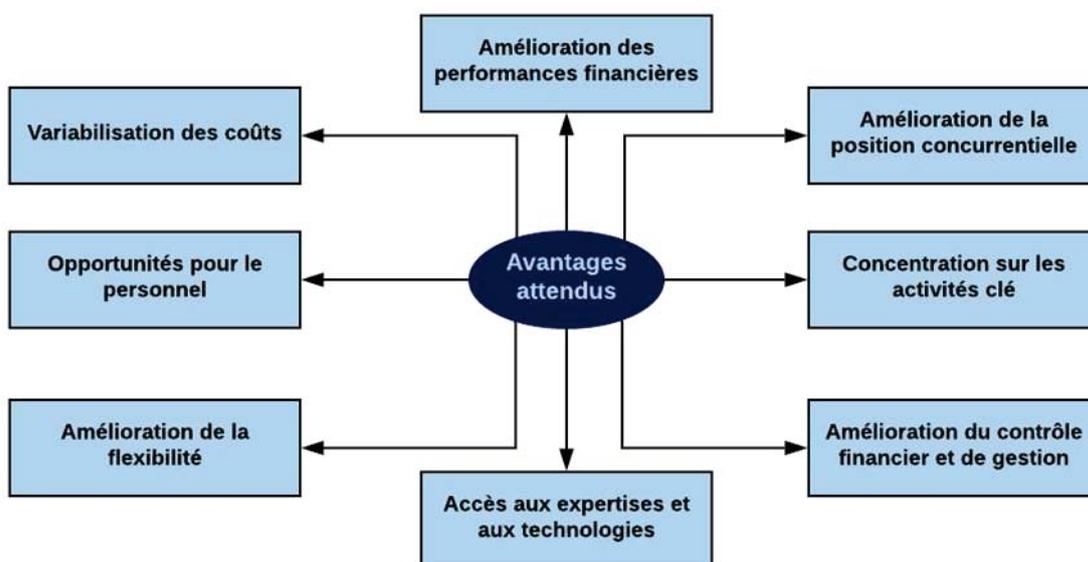
Ce phénomène repose donc sur une logique à la fois financière, processuelle et « transactionnelle ». Hubbard (1933) et Anderson (1997) montrent également que la flexibilité et la réduction des investissements en infrastructures pour le client, permis par l'externalisation, permettent de passer d'une logique de coûts fixes et à une logique de coûts variables.

L'externalisation touche parfois des domaines qui pourraient être considérés comme « stratégiques », comme la recherche et le développement. À cela, Dumoulin *et al.* (2003, p. 18) renvoient à une logique d'ordre capacitaire : « *L'approche ressource nous apparaît plus adaptée pour justifier l'externalisation de la R&D. En effet, la raison principalement évoquée quant au choix de confier des activités de R&D à l'extérieur est la recherche de compétences spécifiques non disponibles en interne. Il s'agit d'une décision stratégique prenant en compte la qualité des ressources et des compétences internes par rapport à celles existantes chez certains prestataires externes.* »

L'externalisation ne touche donc pas des types de domaines bien distincts mais est propre à chaque situation, et ce même si certains auteurs tels que Wickham (1996) « localisent » ce phénomène et émettent l'idée que l'externalisation concerne prioritairement les fonctions de production. La raison principale à la décision d'externaliser ou de conserver en interne une activité repose sur les avantages recherchés, dont Danet (2002) propose une première description que nous reproduisons en figure 6.

Figure 6 - Avantages recherchés dans l'externalisation

(G., (1999) cité par Danet (2002), p. 263)



La création d'une relation contractuelle induit de nombreux investissements en matière de ressources et l'institution d'échanges (coûteux) entre les parties qui doivent faire face à leur réticence au risque (Trianis, 2000). Les principales raisons et les risques les plus fréquents liés à une décision d'externalisation sont multiples et la littérature existante à ce propos est extrêmement prolifique. Nous pouvons illustrer et synthétiser ces éléments au moyen de différents travaux (Coase, 1937 ; Kremic *et al.*, 2006 ; Quélin, 1997 ; Piveteaux *et al.*, 1996 ; Antonucci *et al.*, 1998 ; Quélin, 2007 ; Burkholder, 2006 ; Desreumaux, 1996 ; Giard, 2005) dans les tableaux 2 (avantages) et 3 (risques).

Tableau 2 - Avantages propres à la décision d'externaliser

<p><b>Kremic et al. (2006)</b>  Economies dans les coûts de réalisation  Recentrage sur le cœur de métier  Plus grande flexibilité  Accès favorisé aux connaissances et aux compétences  Accès favorisé aux dernières technologies et infrastructures  Amélioration de la qualité, plus de personnel à disposition  Réduction des dépenses en capital  Augmentation de la productivité  Réduction des pressions sur le plan du contexte politique  Management plus efficient et meilleure comptabilité des actions  Logique de coûts de transfert « fixes » à des coûts variables  Moins de problèmes sur le plan de la conformité juridique  Pouvoir transférer les fonctions problématiques  Pouvoir faire des « injections de capital »  Pouvoir imiter la concurrence.</p>
<p><b>Quélin (1997)</b>  Profiter des économies d'échelles du prestataire</p>
<p><b>Piveteaux et al. (1996)</b>  « Meilleure reconnaissance de l'activité chez le prestataire »</p>
<p><b>Burkholder (2006)</b>  Concentration du client sur « compétences clés »  Permettre un accès plus facile à de nouvelles technologies pour le prestataire.</p>
<p><b>Giard (2005)<sup>20</sup></b>  Réduction des coûts technologiques  « Reengineering »  Transformation de l'organisation</p>
<p><b>Hoetker (2005)</b>  Dispersion des connaissances au sein de l'organisation  Diversité géographique des marchés</p>
<p><b>Desreumaux (1996)</b>  Cycle de vie des actifs plus court  Emergences de partenaires spécialisés et compétents</p>
<p><b>Balakrishnan et al. (1986)</b>  Besoin de flexibilité  Nécessité d'investir</p>

<sup>20</sup> Giard définit le reengineering comme principe de transformation radicale puisant ses racines dans l'organisation scientifique du travail et dans l'analyse de la valeur.

Tableau 3 - Risques afférents à une démarche d'externalisation

<p><b>Kremic et al. (2006)</b><sup>21</sup></p> <p>Mauvaise performance du prestataire</p> <p>Coûts « cachés » et absence de rentabilité économique</p> <p>Perte d'une compétence</p> <p>Coûts importants de ré acquisition des compétences si besoin de réinternaliser</p> <p>Perte en savoir faire</p> <p>Perte de contrôle</p> <p>Faiblesses dans la contractualisation ou mauvais choix du prestataire</p> <p>Perte en flexibilité non escomptée</p> <p>Transfert du pouvoir au prestataire</p> <p>Problèmes de perception par les employés conduisant à une baisse de moral</p> <p>Perte d'opportunités et baisse de la réputation, environnement incertain</p> <p>Fausse impression d'irresponsabilité</p> <p>Perte de synergie</p> <p>Conflits d'intérêts</p> <p>Erosion des compétences</p> <p>Problèmes de sécurité</p> <p>Création d'un concurrent</p>
<p><b>Piveteaux et al. (1996)</b></p> <p>« Création d'entreprises à deux vitesses »</p> <p>« Perte de substance »</p> <p>« Perte de cohérence et de cohésion »</p> <p>« Moins grande adaptation aux spécificités et besoins de l'entreprise »</p> <p>« Pousse à une gestion à court terme »</p> <p>« Eclatement de la communauté de travail »</p> <p>« Perte du sens du collectif »</p> <p>« Responsabilisation différente des acteurs (hiérarchie) »</p> <p>« Emiettement de l'entreprise »</p> <p>« Perte d'énergie (dû aux efforts de cohérence et de gestion des externalisations) »</p> <p>« Perte de mémoire »</p> <p>« Entreprise-structure anonyme »</p> <p>« Affaiblissement des fonctions externalisées ».</p>
<p><b>Antonucci et al. (1998)</b><sup>22</sup></p> <p>Concept de « mercurial economics » : les coûts de certaines fonctions diminuent avec le temps, entraînant une rentabilité moindre de l'externalisation de cette dernière.</p>

<sup>21</sup>Idem, p.472

<sup>22</sup>Ce fait est particulièrement présent dans le secteur des IT, marqué par un progrès technique très soutenu.

Rao *et al.* (1994) montrent comment un contrat peut ne pas être honoré en mettant en relation trois grands concepts : l’opportunisme des agents, la mauvaise appréhension de l’offre en matière de prestataires et le risque de dépendance du client envers un prestataire. Également, l’existence de conflits d’intérêts peut grever la bonne exécution d’un contrat (Graham, 1996). Externaliser n’est donc pas toujours – *in fine* – synonyme d’économies de coûts (Cole-Gomolski, 1998 ; Vining *et al.*, 1999 ; Haouari, 2014). Dans l’évaluation des risques d’une externalisation, la question de la défaillance du prestataire est à prendre en compte et à intégrer aux coûts<sup>23</sup>.

Plusieurs types de risques existent pour un prestataire. On distingue ainsi les risques techniques et technologiques, comportementaux et économiques, financiers, et légaux (Williamson, 1975, 1985 ; Loh *et al.*, 1995 ; Barthélémy, 2007 ; Dénécé *et al.*, 2009).

Un autre risque est également à prendre en compte lors d’une externalisation : la « dilution » des responsabilités due à une « externalisation en cascade » conduisant à une forme d’« externalisation de l’externalisation » (Brahim *et al.*, 2005 ; Grusenmeyer, 2007 ; Dauty *et al.*, 2004 ; Gemignani, 2002 ; Laigle, 1995 ; Guers, 2014 ; Martin, 2014). En outre, les problématiques de sécurité de l’information, et donc de confidentialité, peuvent être affectées par l’externalisation (Quélin, 1997 ; Wright, 2004 ; Barton, 2006).

Le risque de perte de connaissance et de dépendance envers le prestataire figure parmi les risques les plus évoqués (Reix, 1995 ; Kremic *et al.*, 2006) avec notamment l’idée de « perte de mémoire » organisationnelle (Piveteaux *et al.*, 1996). Fine *et al.* (1996, p. 21) expliquent que les deux dépendances envers un prestataire sont, d’un côté, la connaissance (*knowledge*) et de l’autre, la capacité (*capacity*)<sup>24</sup>. Sharif *et al.* (2005) parlent d’« amnésie d’entreprise » pour désigner la perte de connaissances et de compétences organisationnelles.

La relation de dépendance peut également être du fait d’un prestataire envers son client. Bacharach *et al.* (1981) illustrent de cette notion comme “*the dependence of one party compared to the dependence of the other party*”. Celle-ci se traduit par une logique portée par les ressources, le pouvoir d’un acteur sur l’autre s’obtenant en accumulant les ressources cruciales pour obtenir un avantage décisionnel (Caniels *et al.*, 2009 ; Pfeffer *et al.*, 2003 ; Hillman *et al.*, 2009). Caniels *et al.* (2009), citant Anderson *et al.* (1990), parlent dans ces cas

---

<sup>23</sup> Et son anticipation en termes de coûts de gestion et de contrôle de la relation d’externalisation (Barthélémy, 2007 ; Loh *et al.*, 1995)

<sup>24</sup> Points développés plus loin dans une sous-section spécifique.

de « *dépendance relative* » pouvant s'exercer entre client et prestataire dans un sens indéterminé.

Dans le cas d'une dépendance relative d'un client envers son prestataire, Caniels *et al.* (2009, p. 405) expriment quatre critères basés sur les ressources: "(1) *the relative financial magnitude of the exchanged resources*, (2) *the criticality of the activities*, (3) *the availability of alternatives*, (4) *switching costs*<sup>25</sup>." <sup>26</sup>.

Enfin, dans une perspective plus managériale, l'externalisation est une décision socialement « coûteuse » dans la gestion du personnel concerné par cette mesure, notamment durant la phase de transition, facteur générateur de coûts élevés (Quélin, 2007). Les phases d'externalisation amènent en effet à gérer la mobilité et les problèmes sociaux associés à la gestion du personnel ainsi qu'aux éventuels conflits sociaux qui peuvent en résulter (Chanson, 2014).

Cet élément est plus précisément à prendre en compte dans le secteur public et rend l'externalisation « sensible » dans ce secteur. S'intéressant au concept de transition, la sous-section suivante s'intéresse aux démarches d'un projet d'externalisation.

## 1.2. Les démarches d'un projet d'externalisation

L'externalisation est une démarche itérative dont le processus de décision et de mise en œuvre au sein de l'organisation peut se comprendre dans le tableau 4 au sens de Gerthman (1992) (repris par Leroux (2008) en termes de « *flux décisionnel d'impulsion* ») de manière bidimensionnelle combinant itération et niveaux hiérarchiques.

---

<sup>25</sup> Les « *switching costs* » désignent les coûts afférents au remplacement d'un prestataire

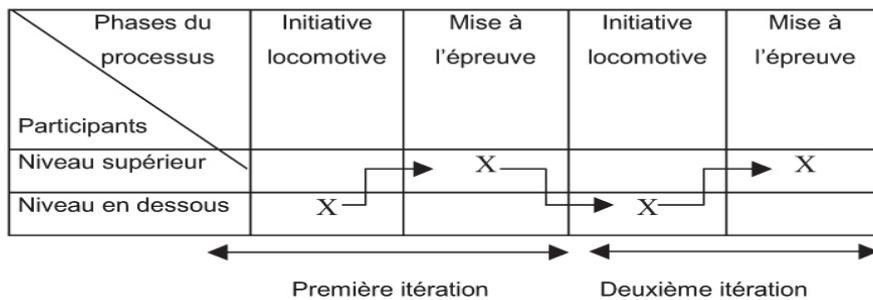
<sup>26</sup> Si une concurrence des prestataires peut permettre d'éviter ce risqué de dépendance, Tadelis (2012) montre néanmoins que la négociation avec un prestataire établi semble être un mode de contractualisation plus approprié : « *In the public sector, statutes such as the U.S. FARs (and the many statutes that are modeled after the FARs) strongly favor the use of open competitive bidding. As explained earlier, complex projects that have incomplete designs and specifications are ill suited for fixed-price contracts awarded through competitive bidding. Instead, negotiating a more flexible cost-plus contract with a reputable supplier may be the preferred course of action* ».

Tableau 4 - Le processus décisionnel itératif (Gerthman, 1992, cité par Leroux, 2008)

1ère Dimension (Itération : 3 phases)	2ème Dimension (Niveaux hiérarchiques)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La phase d'initiative dans laquelle un acteur propose un projet ;</li> <li>• La phase locomotive dans laquelle un supérieur défend le projet auprès de l'organisation ;</li> <li>• La phase de mise à l'épreuve pendant laquelle un dirigeant réclame un examen supplémentaire du projet, valide le projet ou le rejette.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le processus hiérarchique standard ;</li> <li>• Le processus hiérarchique avec initiative du président ;</li> <li>• Le processus hiérarchique concurrentiel ;</li> <li>• Le processus consensuel.</li> </ul> <p>Ces niveaux sont simplifiés par Leroux (2008) en niveaux supérieurs et inférieurs.</p>

La combinaison de processus itératifs et de niveaux de décision est décrite comme une succession d'itérations et d'alternances de niveaux modélisée par Leroux (2008) par la figure 7.

Figure 7 - Exemple de processus décisionnel (Leroux, 2008)



Après cette présentation générale, il convient de définir les modalités décisionnelles les plus précises de l'externalisation. De manière à introduire ce processus, l'on peut citer Den Butter *et al.* (2003, p. 4) qui intègrent l'externalisation en tant que transaction au travers de trois étapes : *“Three stages can be distinguished in a trade transaction: (1) contact, (2) contract and (3) control. All three stages bring about transaction costs.”*

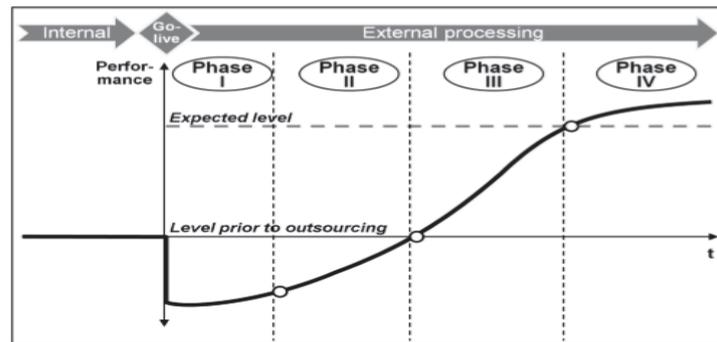
Plusieurs approches décrivent le processus conduisant la mise en place d'un projet d'externalisation ; le tableau 5 confronte l'articulation de deux différentes successions d'étapes (Fimbel, 2002 ; Momme *et al.*, 2002).

Tableau 5 - Les étapes menant à l'externalisation

Fimbel (2002)	Momme et al. (2002)
<p><b><u>Phase I : Phase pré-décisionnelle</u></b>                      I.1 : La problématique est soulevée : émergence des facteurs.                      I.2 : Explication relative à la volonté d'externalisation.                      I.3 : Étude multidimensionnelle : études technique, économique, humaine et sociale.</p>	<p><b><u>Phase I.</u></b>                      Analyse des compétences du client et du prestataire.</p>
	<p><b><u>Phase II.</u></b>                      Evaluation de la décision au sujet du projet.</p>
	<p><b><u>Phase III.</u></b>                      Négociation des termes du contrat.</p>
<p><b><u>Phase II : Phase de mise en oeuvre</u></b>                      II.1 : décision de l'externalisation.                      II.2 : appel au marché et choix du prestataire.                      II.3 : formalisation et contractualisation de l'externalisation.                      II.4 : mise en oeuvre de l'externalisation.</p>	<p><b><u>Phase IV.</u></b>                      Finalisation du contrat</p>
<p><b><u>Phase III : Phase d'exploitation</u></b>                      III.1 : mise en fonctionnement.                      III.2 : exploitation de l'externalisation, on distingue ici la jouissance du contrat d'externalisation, la gestion du processus et la gestion des relations avec le restant "internalisé".                      III.3 : mesure du contrat , mesure des performances en cours d'exécution et en fin de contrat.</p>	<p><b><u>Phase V.</u></b>                      Transfert des compétences et des responsabilités sur le prestataire.</p>
	<p><b><u>Phase VI.</u></b>                      Définition d'indicateurs et mesure de la performance (anticiper la reconduction du contrat).</p>

Comme défini précédemment, l'externalisation doit être étudiée en fonction de son contexte. Ainsi, une définition trop restrictive ne peut qu'être imparfaite (Boukherroub *et al.*, 2012). Une analyse dynamique et évolutive de la décision d'externaliser au travers du problème de « *make or buy* » permet en revanche une appréhension des principes cardinaux du phénomène. On peut inscrire ce type d'analyse au sein d'un processus de quatre phases (Augustin *et al.*, 2010). De cette manière, le processus d'externalisation s'inscrit dans une phase préalable, une phase de transition (induisant des coûts associés) et une phase d'exploitation dont les objectifs induits par un partenariat vertueux sont de dépasser les objectifs préalablement contractualisés afin de maximiser la satisfaction du client (par le prestataire) et l'utilité du projet (pour le client) : cette dernière phase comprend une sous-phase de montée en puissance et une sous-phase de stabilisation, comme montré dans le diagramme suivant, en figure 8.

Figure 8 - L'externalisation en quatre phases (Augustin et al., 2010, p. 20)



La décision d'externaliser est à comprendre en tant que déclenchement de la performance associée. Nous abordons maintenant la phase de décision au travers du problème de type « *make or buy* ».

### 1.2.1 Décider d'externaliser : le problème du « *make or buy* »

“*You outsource when someone else can perform the activity better than you.*” (Greer et al., 1999, p. 3) Cette assertion semble résumer à elle seule la thématique de l'externalisation et du problème de type « *make or buy* » caractéristique de l'externalisation. En réalité, il n'en est rien : différents paramètres entrent en considération dans la décision d'externaliser.

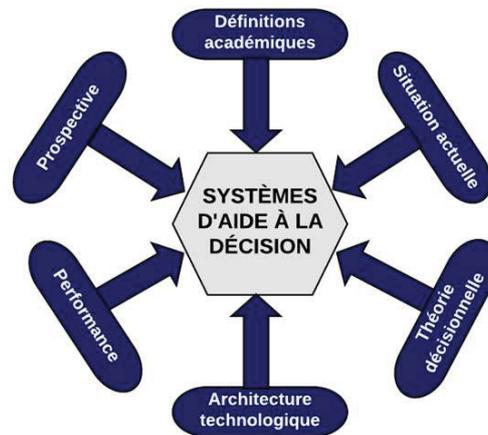
Le « *make or buy* » ne doit pas seulement être une question d'analyse par le prisme d'un différentiel de coûts (Welch et al., 1992). L'externalisation est un phénomène de long terme (Barthélémy, 2007) et induit des changements organisationnels notables (Gosse et al., 2002).

La décision d'externaliser est conséquente à une phase d'analyse complexe. L'objectif de cette thèse est de modéliser cette phase. Cette idée renvoie au concept de système d'aide à la décision (SAD), concept au fondement de la construction d'un modèle décisionnel opérationnel, notamment développé par Lebraty et al. (2004).

Un SAD permet ainsi la prise de décisions en dépit de biais environnants afin d'éviter de « faire toujours les mêmes erreurs » (Lebraty et al., 2004 ; Aubé, 2002), qui peuvent être commises même dans une démarche d'expertise non pleinement maîtrisée. Amalberti (1996) définit ainsi que le véritable expert est caractérisé par « *la maîtrise de son incompréhension et sa capacité à ne pas s'aventurer dans des zones que ses connaissances et sa pratique ne lui permettent pas de contrôler* » (cité par Lebraty et al., 2004, p. 6). Un SAD permet ainsi à l'expert de « *maîtriser son incompréhension* » et dispose de toute sa place dans la décision

d'externalisation. La définition d'un SAD fait intervenir plusieurs variables d'entrée, établies notamment par Lebraty (2008) dans le diagramme suivant, en figure 9.

Figure 9 - Angles d'étude du concept de système d'aide à la décision (Lebraty, 2008, p. 1)



Ces six critères centraux sont abordés dans cette revue de littérature. Dans les travaux de Lebraty (2008), un critère semble particulièrement pertinent pour l'étude menée dans la création d'un modèle décisionnel : l'adéquation cognitive telle que définie par Vessey (1991), que Lebraty (2008) décline comme suit : « un SAD est en adéquation cognitive avec une tâche quand la représentation du problème utilisée par le système est en concordance avec l'image mentale que construit le décideur des exigences de sa tâche ».

Cette adéquation permet l'appropriation du modèle par le décideur et potentialise son utilité, optimisant ainsi la décision qui en résulte. Lebraty *et al.* (2004, p.2) montrent ainsi que « *le SAD ne doit pas être le facteur conduisant à une perte de compréhension de la situation gérée par le décideur* ».

La problématique décisionnelle résulte des variables d'un système de décision et/ou de leur adéquation. La complexité « maîtrisée » et cadrée par un SAD s'avère être dépendante du contexte et des approches théoriques utilisées ; ces dernières sont donc abordées dans la sous-section suivante.

## 1.2.2 Définition de la problématique décisionnelle

Du fait de l'aspect à long terme de l'externalisation et de sa complexité, nous définissons la problématique décisionnelle à partir de la littérature existante. Cette sous-section se décline en matière de choix stratégiques et d'approches décisionnelles diverses dans le cadre de l'élaboration de la décision. Si diverses approches existent, celle « par les coûts » semble la plus utilisée dans la littérature.

Kremic *et al.* (2006) définissent trois modèles de décision d'externalisation : les externalisations basées sur des économies en coûts, les externalisations stratégiques et les externalisations à but politique.

Définir la décision d'une opération d'externalisation revient à déterminer ou au moins à modéliser la situation dite « d'impartition » (Barreyre, 1968), ou plus communément appelée problème du « *make or buy* ». La littérature scientifique établit une différence entre une activité « utile » à l'externalisation et une activité « stratégique ». Nous déterminons tout d'abord les différentes approches de la décision.

### 1.2.2.1 Diverses approches décisionnelles

La nature et l'essentialité des fonctions externalisées dans le processus de production ne sont pas nécessairement des déterminants fondamentaux. Wickham (1996) montre qu'une entreprise peut également décider d'externaliser certaines fonctions essentielles à son propre processus de production. C'est le mécanisme permettant la décision au travers de différentes approches, plus que « ce qui est externalisé », qui entre en composition de la définition d'un modèle. Dans ce cadre, de nombreux modèles décisionnels existent pour décrire l'origine d'une décision d'externaliser, et ceux-ci se rapportent le plus souvent à des spécificités de domaine (informatique, logistique, ressources humaines, etc.).

Leiblein (2003), cité dans Barthélemy (2007), introduit la problématique décisionnelle au moyen de trois approches :

- L'approche « *ressources et compétences* » : le client externalise pour pallier un manque capacitaire (Quinn *et al.*, 2003) et se concentre ainsi sur son cœur de métier (recentrage stratégique) afin d'en retirer un avantage concurrentiel (Quinn *et al.*, 2003).
- L'approche « *opportuniste* » : cette approche est liée aux thématiques de renouvellement de contrat et de l'éventuelle dépendance d'un client envers son prestataire. Le risque de dépendance d'un client envers son prestataire

d'externalisation constitue l'un des effets les plus délétères rapportés (Quinn *et al.*, 1990 ; Kremic *et al.*, 2006). Cette situation, dans laquelle le client, se retrouvant sans possibilité de contrainte face à son prestataire, est contraint de subir le rythme contractuel imposé par celui-ci qui se traduit par une situation de « hold-up » (Nöldeke *et al.*, 1995).

Le mécanisme de décision d'une externalisation est également influencé par deux éléments : l'aléa moral<sup>27</sup> (Aubert *et al.*, 1998) et le problème de l'asymétrie d'information (Laffont *et al.*, 1990, 1993 ; McCarthy *et al.*, 2013). Ces éléments doivent être contrebalancés par l'utilisation d'un contrat, cadre devant instituer une confiance entre les contractants (Henriet, 1999). Cette approche montre que les prestataires peuvent retirer un avantage d'origine « opportuniste » lié à leur positionnement concurrentiel et à leur savoir-faire spécifique entraînant une forme de « dépendance asymétrique » (Barthélémy, 2007, citant Williamson, 1985), résultant de l'asymétrie informationnelle entre les agents (Pfeffer *et al.*, 1978). L'asymétrie informationnelle dans une possible situation de dépendance envers le prestataire est particulièrement délétère sur le processus de décision d'un agent (Pfeffer *et al.*, 2003).

- L'approche « *flexibilité* » : la dernière approche développée par Barthélémy (2007), basée quant à elle sur les travaux de Balakrishnan *et al.* (1986), étudie un rapport positif entre les incertitudes profondes liées à la possible réalisation interne d'une activité et son externalisation potentielle. Ainsi, « *une forte incertitude technique, un risque d'obsolescence rapide des actifs et un besoin d'investissements importants ont tendance à favoriser le transfert des risques sur des tiers* » (Balakrishnan *et al.* (1986) rapporté par Barthélémy, 2007, p.105).

Ces trois approches, de nature prospective, portent sur des allocations de fonctions ou d'actifs et sur la maîtrise de l'information entre les deux parties du contrat en vue de l'atteinte d'une meilleure efficacité. Cette dimension renvoie à la notion de coûts.

Welch *et al.* (1992) montrent que la décision « *make or buy* » prend insuffisamment en compte les dimensions plus prospectives en ne se basant que sur des approches par les coûts

---

<sup>27</sup> « The directors of such companies(...)being the managers of other people's money than their own, it cannot well be expected that they should watch over it with the same anxious vigilance. (,,) Negligence and profusion must always prevail, more or less, in the management of such a company » dans : Smith, A. (1776). *The Wealth of nations*, réédition Oxford university press, 1976. cité par: Dowd, K. (2009). *Moral Hazard and the financial crisis*, *Cato Journal*, n°29.

(Pfeffer *et al.*, 2003). Ce point de vue est partagé par Fill *et al.* (2000), qui mettent en évidence la nécessité d'un modèle axé sur le long terme et des visions contextuelles.

De même, la volonté d'utiliser des actifs modernes sans affronter les problèmes liés à l'investissement (acquisition, amortissement, financement, formation du personnel, etc.) induit une volonté plus accrue d'externaliser (Balakrishnan *et al.*, 1986), les coûts de possession représentant une dimension fondamentale dans la décision d'externaliser (Ellram *et al.*, 1996). Différents essais de modélisation de la décision du « *make or buy* » ont été tentés (Yang *et al.*, 2000 ; Wu *et al.*, 2005 ; Al-Kaabi *et al.*, 2007 ; Tlahig *et al.*, 2009) ; celui de Bouchriha *et al.* (2001) permet une approche par les coûts assez aisée en intégrant des types de coûts à la fois sur le court et sur le long terme. La figure 10 reprend la définition des coûts intervenant dans le processus de décision.

Figure 10 - Structure des coûts (Bouchriha *et al.*, 2001, p. 464)

	Coût fixe	Coût variable
<b>Coût de faire en interne :</b>		
- Coût de matière première		X
- Coût de main d'œuvre		X
- Coût de fabrication (transformation)	X	X
- Coût administratifs	X	
<b>Coût de faire en externe :</b>		
- Coût d'acquisition :		
• Prix d'achat		X
• Coût de spécification, négociation, sélection du fournisseur...	X	
• Coût de réception, inspection...	X	
- Coût de possession du produit :		
• Coût de transport et manutention		X
- Coût de soutien		
• Coût d'audit des fournisseurs	X	
• Coût de la mise en place d'actions préventives	X	

Outre la notion de coûts, l'approche relationnelle est également essentielle dans l'évaluation de toute décision. En effet, l'exécution d'un contrat dépend de l'aptitude des agents à maintenir une relation fiable.

De ce fait, la décision d'externalisation est fortement liée à son mode de gestion et de relation envisagé et des attentes du décideur dans ses relations futures avec le prestataire (Weiss, 1992 ; Barthélémy, 2007). Dans cette perspective relationnelle, Weiss (1992) parle de « *management de liaisons* » dans le cadre d'une « *décentralisation stratégique* » des fonctions d'une entreprise dont l'intention est de se recentrer sur son « *cœur de métier* ». Il cite différents modes de gestion de la relation entre les agents, introduits en figure 11 et reprend

les notions de ressources et compétences, d’opportunisme et de flexibilité, et détermine deux modes de gestion de la relation : le contrôle et l’opportunisme (*ibid.*).

Figure 11 - Approches d'une décision d'externalisation (Weiss, 1992)

Tableau 1							
DÉCISION ET GESTION D'UNE OPÉRATION D'EXTERNALISATION							
Approches utilisées pour la décision d'externalisation							
		Différentiel de ressources et de compétences		Risque d'opportunisme		Besoin de flexibilité	
		<i>Faible</i>	<i>Fort</i>	<i>Faible</i>	<i>Fort</i>	<i>Faible</i>	<i>Faible</i>
Modalités de gestion de la relation	<i>Contrôle</i>	Adapté	Non adapté	Adapté	Non adapté	Adapté	Adapté
	<i>Relationalisme</i>	Non adapté	Adapté	Non adapté	Adapté	Non adapté	Non adapté

Le « contrôle » (Van der Meer-Kooistra *et al.*, 2000) effectué par le client est un mode de gestion efficace si le prestataire n'est pas favorisé par le marché dans le sens où il n'y a pas (ou peu) de dépendance asymétrique. Ce mode de gestion nécessite une information permanente du client qui n'est parfois pas sans « résistance » du prestataire (Donada *et al.*, 2006). De même, le poids organisationnel et les coûts afférents à la mise en place d’une stratégie de contrôle particulière (Nogatchewsky, 2006) peuvent également constituer un frein à un projet d’externalisation.

Le « relationalisme » est plus adapté dans une situation pouvant faire courir un risque de dépendance asymétrique pour le client. Il s'agit ici d'observer des relations basées sur des objectifs permettant de ne pas « opprimer » le prestataire qui est « de confiance » pour son client (Heide *et al.*, 1992).

La confiance est donc un élément essentiel de toute relation d’externalisation (Bell *et al.*, 2002) et représente un lien fondamental entre les acteurs (Deletroue *et al.*, 2007).

L’environnement institutionnel et politique joue un rôle primordial dans la décision d’externaliser, ainsi que sur la physionomie des contrats (Ducroquet *et al.*, 2015). Geyer (2007) introduit les notions d’externalisations « *onshore* » et « *offshore* », mêlant ces deux concepts. Ces éléments sont souvent entremêlés et leur différenciation se fait grandement en fonction de la spécificité globale de l’activité : plus celle-ci est élevée, plus le mode d’externalisation venant à être choisi sera celui de l’« *onshoring* ». Ces travaux résultent en une dimension pouvant induire des externalités « géographiques » dans des démarches

d'externalisation (Geyer, 2007).

L'approche basée sur les coûts s'inscrit dans le cadre d'un accroissement de la rentabilité économique d'une fonction productive (Bienstock *et al.*, 1999 ; Lewis, 1999).

La réduction de coûts visée peut affecter des coûts directs ou indirects, comme dans le cas de la réduction du nombre d'infrastructures et de leur coût associé (Fontes, 2000). Geyer (1996) montre également que la prise en compte des « coûts de transition » est primordiale dans l'élaboration d'un modèle de décision (Geyer, 1996). Une évaluation fiable, complète, et sincère des coûts et de la performance en régie des fonctions étudiées à l'externalisation est nécessaire (Teng *et al.*, 1995).

Chanson (2003, 2010) montre que l'expérience issue de la qualité relationnelle et de la performance de précédents contrats est également un facteur venant dynamiser le processus d'externalisation et donc s'intégrer à la structure d'un modèle de décision réaliste.

La décision d'externaliser est également fortement influencée par l'environnement du décideur.

Le contexte environnemental peut être de différentes natures et se traduit en termes de risques dans la conclusion de contrats qui peuvent être de diverses natures : sociale (environnement social du contrat), liée aux ressources humaines (exemple du reclassement du personnel dont l'activité est externalisée), financière (Quelle est la « santé » financière de chacun des agents ?) et relatives à l'environnement légal et institutionnel (Quélin, 1997 ; Quélin *et al.*, 2003 ; Barthélémy, 2007). L'environnement normatif et conceptuel d'un projet relève davantage d'une forme d'incertitude que d'un risque à proprement parler. Certains projets (comme la production d'aéronefs de haute technologie) avisent un design initial qui évolue au fil de la production au sein d'un processus d'innovation « coopératif » (Barbaroux, 2011).

Un autre élément très présent dans la littérature sur les projets d'externalisation dans le secteur public est le contexte politique dans lequel les organisations étudiées agissent. Ainsi, l'aspect politique de certaines décisions d'externalisation s'illustre dans certaines volontés de rationalisation conjoncturelles au sein desquelles la comparaison par le pouvoir politique de l'efficacité d'une même activité réalisée par une organisation publique par rapport au secteur privé semble encourager son externalisation (Kakabadse *et al.*, 2000).

L'avènement des partenariats public-privé ayant accéléré ces possibilités et encouragé les décideurs politiques à externaliser (Hartley, 2004), les décisions politiques (et de tout agent)

sont prises sous le couvert d'une vision axée sur l'expérience et l'intuition<sup>28</sup> des décideurs (Barabel, 1997) ainsi que sur la « rationalité limitée des individus »<sup>29</sup>.

Dans le cadre de partenariats, les individus peuvent aboutir à une confiance mutuelle et échanger des informations, mais cela amènerait également ces derniers à se confier leurs faiblesses (Brousseau, 1993, 1994). On parle dans ce cas de sélection adverse ; cet élément est défini comme suit par Akhsas (2018, p.5) : « *Dans un contrat reliant un acheteur et un vendeur, la sélection adverse appelée aussi « l'anti-sélection » est un élément fréquent. Elle est due au problème d'asymétrie d'information exposé aux parties du contrat. En général, les acheteurs sont imparfaitement informés sur la qualité des biens qu'ils cherchent à acquérir, alors que les vendeurs ont une information suffisante sur les biens mis en vente et cherchent donc à utiliser cet avantage informationnel pour maximiser leur utilité. Un tel comportement opportuniste conduit non seulement à augmenter les prix de certains produits de qualité médiocre, mais il mène aussi à faire disparaître du marché les produits de bonne qualité.* »

Cette définition est extensible de la même manière aux services. Ben-Sahar (2013) montre trois éléments qui permettent de minorer ce risque : le signal, le filtre et la réputation de l'agent. Il montre également de manière plus large que les assurances sont un moyen de contrebalancer le risque d'aléa moral et l'asymétrie d'information.

Les agents doivent également connaître les implications et les résultats combinés de chacune de leurs stratégies en fonction des stratégies de leurs adversaires, ce qui est dans la pratique extrêmement difficile (sinon impossible) à réaliser du fait de la limitation des connaissances des individus au sujet de leur milieu (Simon, 1986).

Du fait de la difficulté de partager des outputs autres que monétaires à titre de rétorsion ou de régularisation, les contrats doivent être clairement énoncés avec un degré d'incitation significativement élevé pour tous les contractants (Baudry, 1993). Certaines situations impliquent parfois le recours à un « superviseur »<sup>30</sup>. Dans ce cadre, le rôle d'échelons

---

<sup>28</sup> Simon (1987, p.60) inscrit l'intuition comme un mode de résolution des problèmes intervenant grâce à une analogie inconsciemment réalisé par les acteurs en fonction de leur expérience : « *when we recognize a word, we also get access to information in our memories about the meaning of the word and to other information associated with it as well* ».

<sup>29</sup> Ce concept développé par Simon (1947, 1955) stipule que les agents n'ont qu'un accès incomplet aux informations disponibles et que leurs moyens de « traiter » celles-ci sont insuffisamment adaptés aux regards de facteurs psychologiques, organisationnels, environnementaux ou même du nombre d'informations disponibles (Simon, 1955).

<sup>30</sup>Renvoie également à la théorie des jeux et à la notion d'équilibre corrélé selon R. Aumann (1987) ainsi que de connaissance commune, voir : Aumann, R. J. (1976). Agreeing to disagree. *The annals of statistics*, 1236-1239.

intermédiaires, comme les services achats ou des agences spécialisées dans l'intermédiation pour la contractualisation, semble maximiser l'utilité de tous les agents, comme le précise la norme ISO 9000:2005 : *« l'externalisation a toujours la caractéristique essentielle d'un service, car elle comportera au moins une activité nécessairement réalisée à l'interface entre le prestataire et l'organisme. »*

Dans une perspective théorique, approcher le phénomène de l'externalisation est une démarche complexe en vue d'aborder celui-ci de manière universelle. La littérature existante sur le sujet est dense mais aucun modèle unificateur n'existe pour décrire l'externalisation. Fimbel (2003, p.40) montre ainsi que : *« le raisonnement symétrique « gains/pertes » est invalidé. Dans une même catégorie les différentes natures et les intensités des gains et/ou pertes stratégiques, dont ces opérations sont intrinsèquement porteuses, doivent être reconnues et prises en compte sous peine d'erreurs lourdes ».*

La réflexion afférente à une décision d'externalisation doit, comme précédemment montré, se porter sur le long terme afin de couvrir un maximum de coûts *« ex-post »* sans pour autant pouvoir les prévoir de manière exhaustive. Elle se doit d'aborder certains risques et d'appréhender les principaux biais afférents, non à l'externalisation en tant que processus, mais au contexte de la prise de décision de s'en remettre au marché.

#### 1.2.2.2 L'externalisation, une décision sensible au contexte et au rôle des institutions

Le rôle des institutions est fondamental pour l'externalisation. Brousseau (1989, p.134) montre que : *« La forme et la structure d'une institution résulte de la conjonction de deux séries de choix : La nature des arrangements contractuels dépend des caractéristiques des transactions (théorie des contrats) ; L'organisation de la « hiérarchie » découle des arrangements contractuels et de la taille de l'institution (théorie des organisations) ».*

Ces institutions participent à l'élaboration du contrat en agissant directement et indirectement sur les coûts associés (North, 1987, 1993). Elles englobent des institutions collectives formelles – comme les institutions de régulation – et informelles – comme les normes ou les codes de conduite – (Brousseau *et al.*, 2000 ; North, 1990). Coase (1937) proposait déjà la définition suivante : *« les coûts de l'échange dépendent des institutions d'un pays : son système légal, son système social, son système éducatif, sa culture (...) en effet, ce sont les institutions qui déterminent les performances d'une économie, et c'est ce qui confère son importance à l'économie néo institutionnelle »* (Saussier, 2002 citant Coase, 2000, p.53). *Celles-ci se manifestent notamment par des normes et des règlements, des groupes sociaux ou*

*des « bonnes pratiques »*

North (1991) montre de manière plus globale que les institutions ont pour utilité de diminuer l'incertitude et les implications de la rationalité limitée des agents par la création d'un environnement. L'existence d'institutions est selon Davis *et al.* (1971) constitutive d'un « *environnement institutionnel* » exerçant des effets exogènes au cadre d'élaboration du contrat. À l'inverse, les changements institutionnels impliquent donc des coûts supplémentaires d'information et de contractualisation (Williamson, 1999).

De même, la nature des coûts est également affectée par la culture organisationnelle (Jones, 1983). Le contexte culturel entourant les organisations est donc fondamental, entraînant également des différences dans la perception des activités que l'on peut (ou non) externaliser – dimension particulièrement illustrée par le cas des forces armées (Voisin, 2002 ; Makki, 2007 ; Hubac *et al.*, 2009 ; Frot, 2012 ; Perez, 2018).

Après avoir abordé la décision d'externaliser, nous explorons ci-dessous la perspective du renouvellement des contrats en tant que facteur pris en compte dans la décision.

### 1.2.2.3 La décision dans le cadre du renouvellement de contrat

Toute la difficulté des contrats flexibles réside dans la renégociation de ceux-ci, on parle donc de coûts de « renégociation » (M'hand *et al.*, 2002, p. 195). Le mécanisme de renouvellement des contrats est essentiel pour comprendre et faciliter la prise de décision d'externaliser (Susarla, 2012). En effet, la compréhension des déterminants liés aux décisions de renouvellement permet de mieux cerner l'un des risques et de maximiser le résultat global des contrats, c'est-à-dire la perte d'initiative dans les négociations « futures » lors du renouvellement des contrats, due notamment aux risques de dépendance envers le fournisseur (Susarla, 2012).

Niosi (1992) montre que les alliances menant à la contractualisation – dans un cadre technique – se réalisent peu à peu et se formalisent *via* la conclusion du contrat, et ce comme résultat d'un processus d'apprentissage organisationnel (Brousseau, 1994 ; Niosi, 1992). Cette notion explique la lenteur apparente des phases d'externalisation et certaines latences dans leur processus de mise en place lors des premières phases de réflexion au contact des possibles prestataires. Susarla (2012) montre que les processus d'apprentissages organisationnels, lorsque associés à une évaluation saine des risques d'opportunisme, permettent d'optimiser un contrat en profitant des phases de renégociations.

La confiance est donc un élément essentiel dans le cadre de la réalisation des contrats et de leur renouvellement<sup>31</sup> (Brousseau, 1994). En effet, la confiance des agents permet de minimiser les biais en matière de perception du contrat ainsi que d'évaluation des bénéfices liés au renouvellement de celui-ci (Della Vigna *et al.*, 2004).

Afin de maintenir une dimension coercitive dans l'exécution des contrats, il est donc nécessaire d'introduire des « *menaces* » (Brousseau, 1994, p. 19) de rupture du contrat. Ces dernières peuvent être obtenues soit par des clauses particulières *ex ante*, soit lors de la renégociation du contrat.

Dans le cadre de la renégociation d'un contrat, il importe tout d'abord que les contractants aient un niveau de confiance mutuelle suffisamment élevé pour accepter de se réengager dans un processus parfois fastidieux (Lorenz, 1996). Le moment du renouvellement de contrat est stratégique pour les différentes parties du fait de la grande difficulté à modifier les clauses d'un contrat en cours (Lorenz, 1996). Le contrat est donc un engagement écrit de coopération qui nécessite une *croyance* (et non une *confiance*) qui peut s'effriter dès la défaillance de l'un ou l'autre des participants qui serait tenté par des perspectives plus opportunistes (Brousseau, 1996).

La renégociation à intervalles réguliers du contrat permet ainsi de réajuster les besoins de chacun en fonction de la situation. Les possibilités de renégociation sont une opportunité mutuelle pour chaque partie prenante de réajuster le contrat à son avantage. Néanmoins, les renégociations induisant des coûts de transaction parfois élevés, les agents risquent d'éviter des renégociations trop fréquentes. La renégociation périodique permet également d'intégrer le processus d'apprentissage organisationnel et d'apprentissage mutuel entre les parties prenantes du contrat. Ce dernier peut également intégrer une clause de rupture formelle permettant de rompre catégoriquement avec le partenaire sans en porter de coûts en matière de temps (Brousseau, 1996). Enfin, l'absence de renégociation du fait d'effets de réputation entre les agents peut également être délétère pour le contrat et ainsi inclure d'autres participants (Dewatripont *et al.*, 1990).

Dans le cas de contrats avisant une forte incertitude ou des risques exogènes pouvant léser préférentiellement l'une des parties prenantes du contrat, il est possible de conclure des contrats de type « suboptimal » afin de protéger la partie « faible » du contrat, ce type de contrat étant adaptable et pouvant être renégocié en fonction d'une évolution favorable des facteurs exogènes à l'origine du risque (Huberman *et al.*, 1988).

---

<sup>31</sup> Le rôle de la confiance dans l'externalisation fait l'objet d'un paragraphe propre plus loin.

Dans le cadre des réorganisations dues à la passation des contrats, l'enjeu managérial est prépondérant dans la conduite de l'externalisation : la conduite de la transformation organisationnelle et la juste évaluation des résultats du prestataire sont fondamentales (Quinn *et al.*, 1993, 1994).

Un contrat doit donc être le plus complet possible (Hart *et al.*, 1988) et tenir compte des coûts d'éventuelles défaillances du contrat et des solutions à envisager dans chaque cas. Ces solutions peuvent notamment inclure la ré internalisation, que nous abordons dans le paragraphe suivant.

#### 1.2.2.4 Le « *backsourcing* » : quelles implications ?

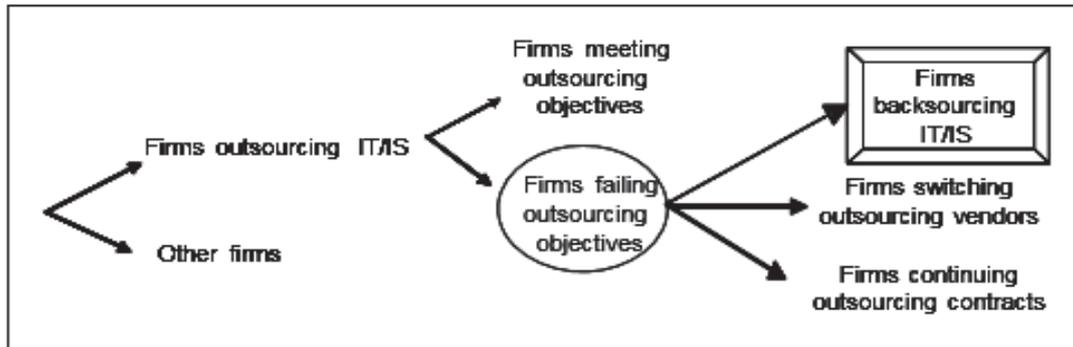
La ré internalisation (ou « *backsourcing* ») est caractérisée par Fréry *et al.* (2007, p. 164) : « *La ré-internalisation d'une activité – également appelée backsourcing – est définie comme l'intégration au sein d'une entreprise d'une activité précédemment externalisée.* »

La ré internalisation peut être considérée comme une conséquence de l'externalisation (Law, 2013 ; Avcic, 2017 ; Nagpal, 2015). Chanson (2003) montre qu'elle peut résulter d'une externalisation décidée dans un contexte de trop grande incertitude. Freytag *et al.* (2012, p.102) situent la ré internalisation au sein d'un processus de reconsidération d'une externalisation comprenant les quatre options suivantes : “(1) *maintain the original outsourcing partner*; (2) *obtain a new outsourcing partner*; (3) *backsource to own business*; or (4) *establish a new organisation.*”

D'autres travaux décrivent les pratiques de « *backsourcing* » en matière de stratégie de flexibilité organisationnelle (Wong, 2008 ; Nicholas-Donald *et al.*, 2017). Concernant les ressources, la ré internalisation correspond à la réappropriation de ressources ou au réagencement de celles-ci par l'organisation considérée (Law, 2013). Deux cas de réagencement des ressources existent ; Samuels (2005) distingue le type de réversibilité contractuelle afférent à une ré internalisation (en tant que réversibilité au sens propre du terme) et la réallocation d'un marché à un autre prestataire (transférabilité).

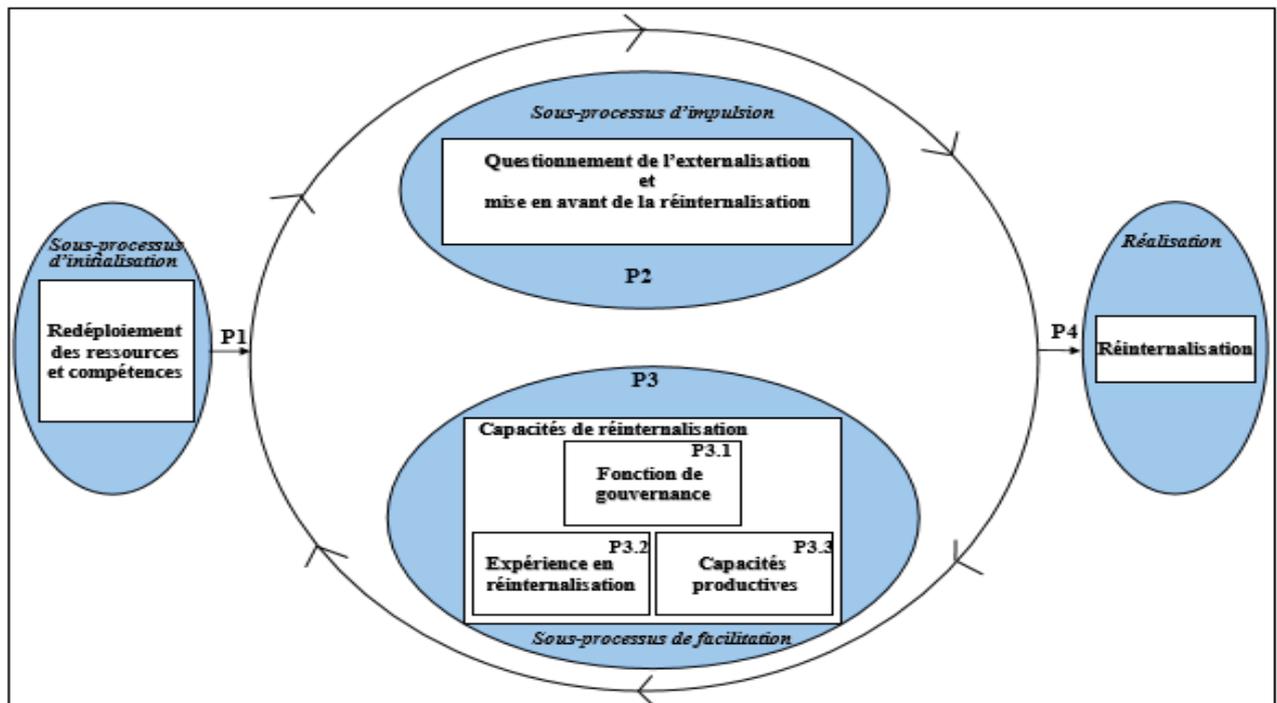
La réinternalisation pose le problème de la réacquisition de connaissances, qui semble bien plus ardue dans le cas du donneur d'ordres que dans celui du prestataire lors de l'externalisation (Thakur-Wernz, 2019). Cette dernière assertion constitue l'une des bases de la différence entre ré internalisation et transfert de prestataire. Ce réagencement dynamique dans le cas des services informatiques est illustré en figure 12 d'après Akoka *et al.* (2006).

Figure 12 - Réagencement de la relation d'externalisation en fonction du résultat de l'externalisation (Akoka et al., 2006, p. 333)



La réinternalisation, induite par le processus de réagencement de la relation d'externalisation, résulte de la mise en relation de trois sous-processus. Ceux-ci sont définis par Law (2013) dans la figure 13 en termes de (1) sous-processus d'initialisation (mise en place des éléments nécessaires pour étudier une éventuelle ré internalisation), de (2) sous-processus d'impulsion (L'externalisation est-elle vraiment appropriée ?) et de (3) sous-processus de facilitation (« Cela vaut-il la peine d'essayer de réinternaliser ? »).

Figure 13 - Quel type de processus de maintien en interne (Law, 2013, p. 43)



La réinternalisation semble donc être un processus dynamique inverse à l'externalisation mais tout aussi stratégique. La construction d'une relation avec un prestataire peut constituer un obstacle à la réinternalisation : il existe ainsi une « quasi-rente relationnelle » par le développement d'une relation d'externalisation avec un prestataire (Barthélémy, 2003 ; Aoki, 1988) qui peut se poser comme un potentiel obstacle à un transfert optimal ou un « *backsourcing* » (réversibilité du contrat).

L'analyse du phénomène d'externalisation ou de réinternalisation, fait également écho au concept de dépendance au sentier (ou de dépendance au chemin emprunté) et de bifurcations, tel que décrit par Zimmermann (2009), David (1988), Arthur (1988) et Dupuy (1991).

Palier (2010) montre en effet que cette approche s'inscrit dans des démarches d'étude de l'évolution des politiques publiques ; cet élément peut être aisément illustré en citant Foss *et al.* (2000, p. 42): « *More broadly, intertemporal considerations also enter into the transaction cost economics set-up in the following respects : governance structures are predominantly instruments for adaptations, being the case that adaptation ( of both autonomous and cooperative kinds) is the central problem of economic organizations ; organization has an intertemporal life of its own, which has special ramifications for bureaucracy ; the efficacy of reputation effects are subject to intertemporal limits ; the remediableness criterion casts a very different intertemporal interpretation upon path dependence, ; and disequilibrium contracting complications are posed by real time events in the high technology arena* ».

On définit la dépendance au sentier (ou « Path Dependency ») tout d'abord d'après Ackermann (2001, p.11): « *a path dependent stochastic process is one whose asymptotic distribution evolves as a consequence of the process' own history* »; puis d'après Setterfield (2008, p. 4) : « *Broadly speaking, a dynamical system displays path dependency if earlier states of the system affect later ones – including (but by no means limited to) anything that can be construed as a “long run” or “final” outcome of the system. In other words, path dependency is synonymous with the principle that “history matters”* ».

La dépendance au sentier pose l'idée d'une influence portée sur le responsable d'un processus au moyen de trois degrés, qui peuvent être : (1) une non-influence, (2) une influence inefficace et non-remédiable, ou (3) une influence inefficace remédiable (Liebowitz *et al.*, 1995, p. 207).

Le phénomène d'externalisation peut être relié au concept de dépendance au sentier. Il est possible pour cela de s'appuyer sur les travaux de Law (2014), qui décrivent les mouvements d'externalisation au sein d'organisations comme décrivant un chemin dont la prise en sens

inverse (*backsourcing*) semble bien plus (voire trop) coûteuse qu'un *statuquo* ou une poursuite dans la même direction.

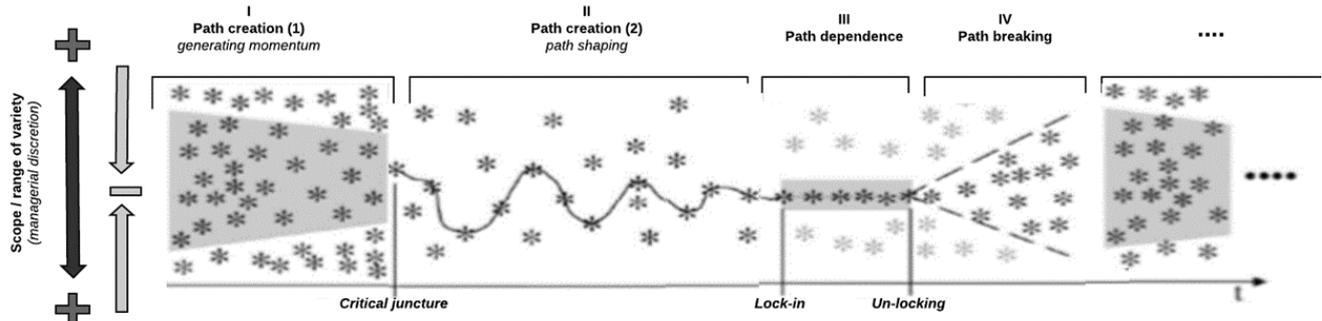
L'externalisation est un phénomène dont l'occurrence causée par certaines causes racines n'est pas nécessairement liée à l'exécution dudit phénomène ; on peut citer Augustin *et al.* (2010, p. 1) : « *It draws on Path Dependence Theory which suggests that path decisions are rooted in circumstances or events that take place in precedent phases of the outsourcing process* ».

De la même manière, Augustin *et al.* (2010) montrent, au travers d'une étude portant sur 21 cas, que l'externalisation est un phénomène difficilement réversible du fait d'une implication de ressources trop importante et ainsi d'une dépendance au sentier des agents mettant en œuvre une externalisation de capacités. Citons encore Augustin *et al.* (2010, p.1) : « *the existence of significant path-dependencies which lead to sub-optimal economic results. Once a business process has been outsourced, the client organizations get literally locked-in the chosen path and tend to continue the contract with the vendor, even if initial expectations did not accrue* ».

Leiren (2015) induit également la notion de « *lock-in* » en matière d'externalisation, au travers de la constitution d'une dépendance au sentier corrélée à la restriction et au renforcement de l'institution concernée et au cours de son processus d'externalisation. Cette vision est toutefois nuancée par Law (2018), qui montre que la création d'un « nouveau chemin » conduisant au « *backsourcing* » résulte d'un réagencement des relations de gouvernance intraorganisationnelle. La fin d'une relation contractuelle peut se traduire en termes de restauration d'un « nouveau sentier » visant à aboutir à un processus similaire. Ces éléments sont illustrés par la figure 14.

Figure 14 - Processus global d'une dépendance au sentier

(Augustin *et al.*, 2010, citant Sydow, Schreyoegg and Koch, 2005)



Si l'externalisation peut induire une dépendance au sentier, il est également possible d'étudier le phénomène inverse. La ré internalisation peut donc être induite par une création de sentier

basée sur des expériences précédentes de ré internalisation ou sur une réorganisation des ressources décisionnelles, comme montré par Law (2018, p.1) : « *The decision to backsource and its implementation can be facilitated by past successful integration experiences, internal productive capabilities, and capabilities to control activities. Changes in power relations within the firm can sustain the development of a backourcing path.* »

Ces deux dimensions montrent un aspect dynamique de l'internalisation (et de l'externalisation) par le prisme de la dépendance au sentier expérimentée au sein des organisations. La dépendance au sentier est une approche complémentaire permettant de comprendre un fait essentiel dans les organisations publiques : la difficulté de revenir en arrière lors d'une externalisation.

Ainsi, dans le cadre d'un projet d'externalisation, les coûts liés à une réinternalisation peuvent être tout simplement trop élevés pour reprendre en régie une fonction jusqu'alors réalisée en interne. Cette propriété est particulièrement forte pour le secteur public. Guglielmi (2008, p.177) montre : « *la fiabilité, voire la pérennité du prestataire externe constituent des facteurs d'incertitude supplémentaires. De même, la réversibilité de l'opération peut s'avérer insuffisante si le processus de "réintégration" (backourcing) est pénalisant pour la personne publique* ». Il est donc primordial de prendre ces coûts en compte dans l'étude financière d'un projet d'externalisation. Un autre élément permettant de réduire le risque de recourir à la réinternalisation réside dans la confiance entre les agents. Cet élément est décrit dans le paragraphe suivant.

#### 1.2.2.5 La confiance : un élément central à détailler

Ménard (2004) détermine la relation d'intégration au sein d'une organisation dans une continuité allant d'une relation de totale confiance à une relation d'intégration.

La confiance est ainsi un élément moteur dans une relation d'externalisation, cette dimension est déjà soulignée en matière de coûts de transaction : une relation de confiance entre le prestataire et son client induit en effet une réduction significative des coûts de transaction (Zaheer *et al.*, 1998 ; Williamson, 1990 ; Thuderoz, 1999 ; Simon, 2007 ; Dyer *et al.*, 2003).

Mlaiki *et al.* (2013, pp.211-212) synthétisent diverses conceptions de la confiance en définissant celle-ci comme un rapport au sein duquel (1) « *l'on se place en position de vulnérabilité vis-à-vis d'autrui* », (2) l'on exerce « *une attente vis-à-vis d'une personne ou d'un groupe* », (3) l'on « *accorde à une personne ou un groupe de la crédibilité et une certaine croyance* ».

Cette dernière définition rejoint celle de la confiance organisationnelle issue des travaux de Nootboom (2006, pp. 2-3) : « *Trust entails the acceptance of risk that arises from dependence, combined with lack of control (...) Trust in people or organizations is called 'behavioural trust'. Behavioural trust has a variety of aspects: trust in competence (competence trust), intentions (intentional trust), honesty or truthfulness, resource availability, and robustness, i.e. limited sensitivity to outside disturbances. Competence trust refers to technical, cognitive, and communicative competencies. On the firm level it includes technological, innovative, commercial, organizational and managerial competence.* ».

La confiance est également motrice dans les projets d'externalisations portés par des alliances « stratégiques » au sens de Yasuda (2005), Nootboom *et al.* (1997) et Das *et al.* (2001), ainsi que dans le cadre de collaborations inter-organisationnelles (Nieto *et al.*, 2007).

Enfin, la confiance repose en outre sur des antécédents et s'exprime selon les dimensions que Mlaiki *et al.* (2013) synthétisent dans le tableau 6.

Tableau 6 - Antécédents et dimensions de la confiance (Mlaiki et al., 2013, p. 213)

	Dimensions	Antécédents
<b>Confiance</b>	Mishra (1996) - Compétence - Ouverture - - Soutien - Fiabilité	Donada et Nogatchews (2007) - Caractéristiques des partenaires - Caractéristiques de la dyade - Caractéristiques des échanges
	Whitener et al. (1998) - Cohérence, honnêteté ou intégrité - Délégation du contrôle - Communication - Manifestation du soutien	Ba et Pavlou (2002) - La familiarité - Le calcul - Les valeurs
	Mayer et al. (1995) - Compétence - Bienveillance - Intégrité	Anderson et Weitz (1989) - Réputation de l'autre partie - Communication - Inégalité du pouvoir - Congruence des buts - Âge de la relation
	Hosmer (1995) - Intégrité - Compétence - Prédiction - Loyauté - Ouverture	- Émotion (McAllister, 1995 ; Williams, 2007) - Cognition (McAllister, 1995 ; Mayer et al., 1995) - Identification sociale (Lewicki et Bunker, 1996 ; Williams, 2007)

Nootboom (1996, 2002, 2006) souligne le « danger » lié à l'opportunisme de l'un des agents dans l'établissement de la confiance. Un moyen de réduire l'opportunisme d'un agent est, selon Fares *et al.* (2002), l'utilisation de clauses de sauvegarde.

Également, trois stratégies peuvent exister pour juguler les risques d'opportunisme des agents : (1) superviser ou hiérarchiser des actions d'un partenaire; (2) limiter les incitations

aux gains opportunistes ; (3) inciter aux « bonnes pratiques » par des règles de bonnes conduites (Nooteboom, 2006, p. 3).

Oza *et al.* (2005) montrent que la relation de confiance est un item fragile dans le cadre d'une externalisation et qu'elle se construit au long de deux étapes clés : (1) lors de la conclusion du contrat et (2) au cours de la relation contractuelle. Ils définissent alors cinq caractéristiques dans la construction de la confiance dans un contrat d'externalisation : (1) la transparence, (2) l'honnêteté, (3) la démonstrabilité des actions, (4) les processus utilisés et (5) l'engagement des parties dans une bonne exécution du contrat.

Ainsi, dans le cas de contrats d'externalisation, la confiance est un élément essentiel tant par la réduction associée en matière de coûts de transaction et de réduction de l'appréhension de l'opportunisme de l'un des agents, que dans la confiance organisationnelle allouée aux compétences des parties prenantes du contrat.

L'émergence d'une confiance entre les agents et de mécanismes de contrôle efficaces est donc essentielle dans ce cadre (Langfield-Smith *et al.*, 2003 ; Lander *et al.*, 2004). De même, la perception réciproque d'une confiance attendue entre les acteurs d'un contrat est un facteur essentiel dans tout contrat d'externalisation. La confiance ne doit pas seulement exister, elle doit être *ressentie* (Leeman *et al.*, 2012).

Des différences notables existent entre des contrats portant sur une activité unique, un transfert de compétences à long terme, ou une activité répétée. Ce sont ces différences qui posent la question, non de la nature du contrat en lui-même, mais de la nature de la firme en tant que « nœud contractuel » entre le marché (les prestataires, souvent définis comme le « *buy* ») et la hiérarchie stricte d'une firme. L'importance de la confiance est donc liée à la délimitation des frontières de la firme du fait de la nature de l'activité externalisée.

La question de la nature de la firme introduit la notion de « transactions » avec ses caractéristiques associées (nature et fréquences, notamment) ainsi que la perspective stratégique des contrats d'externalisations avec les notions de compétences et de capacités. Nous abordons maintenant cette question.

#### 1.2.2.6 L'externalisation, un problème inhérent à la firme : quelles approches choisies dans cette thèse ?

La question de la nature de la firme est notamment issue du concept *coasien* de frontières de la firme. Les acteurs peuvent en effet s'en remettre soit au marché avec une variable par les

prix (Hennart, 1993), soit à la firme par des relations d'autorité (hiérarchie) (Coase, 1988 [1938]).

Knabe *et al.* (2006) s'intéressent à l'externalisation en tant que désintégration verticale visant à créer plusieurs firmes à partir d'une seule firme d'origine.

Coase (1937) stipule, dans sa théorie relative à la firme, que si les coûts inhérents à la coordination d'une activité sont supérieurs aux coûts de transaction, l'activité peut être réalisée *via* le marché. Cette approche se rapporte au concept « coasien » des coûts sociaux, à la base de la notion de coûts de transaction : une absence de ces coûts permettrait un recours systématique au marché.

La firme est décrite comme un point de rencontre et de liaison entre les relations contractuelles ; par ailleurs cette dernière est parfois définie comme un « *nœud de contrats* » (Weinstein, 2015), mais pas seulement.

Basée sur les travaux d'Alchian *et al.* (1972) et réfutant le seul rôle dévolu à l'autorité au sein d'une organisation et induisant une prédominance du rôle des contrats dans les échanges intra organisationnels, la théorie du nœud de contrats (*nexus of contracts*) telle que décrite par Jensen *et al.* (1976) définit ce nœud en se basant sur les travaux de Coase (1937), on peut pour cela citer : *bounds of the firm as that range of exchanges over which the market system was suppressed and where resource allocation was accomplished instead by authority and direction. He focused on the cost of using markets to effect contracts and exchanges and argued that activities would be included within the firm whenever the costs of using markets were greater than the costs of using direct authority*" (Jensen *et al.*, 1976, p.8).

Cette expression a été approfondie par des auteurs tels que Kornhauser (1989) ou Eisenberg (1998) et cette vision, si elle semble fortement « coasienne », est critiquée par d'autres auteurs comme Langlois (2016), qui décrivent la firme sous un angle plus tourné vers la coopération entre les acteurs de celles-ci.

La réflexion portée par Jensen *et al.* (1976) se base sur les approches d'autres auteurs, tels qu'Alchian *et al.* (1972), qui nuancent une idée purement transactionnelle des contrats en évoquant ceux-ci comme des vecteurs d'échanges volontaires. La vision des contrats portés par Jensen *et al.* (1976) est expliquée par ces derniers comme holistique : tous les contrats sont inclus, des contrats de travail des employés aux contrats avec les crédettes. La vision de la firme selon eux s'applique aux organisations publiques ; on peut à ce sujet citer : *"It is important to recognize that most organizations are simply legal fictions which serve as a nexus for a set of contracting relationships among individuals. This includes firms, non-profit institutions such as universities, hospitals, and foundations, mutual organizations such as*

*mutual savings banks and insurance companies and co-operatives, some private clubs, and even governmental bodies such as cities, states, and the federal government, government enterprises such as TVA, the Post Office, transit systems, and so forth*” (Jensen *et al.*, 1976, p.8).

Néanmoins, la théorie du nœud de contrat proposée notamment par Jensen *et al.* (1976, 1983) ou par Bratton (1989) diffère de la vision coasienne en cela que le nœud de contrat induit l’existence de la firme comme seule entité juridique, alors que Coase (1937) induit des rapports hiérarchiques. La définition de la firme selon Coase (rapporté par Coriat *et al.*, 2010, p.57) s’exprime ainsi : « (1) firme et marché constituent deux modes de coordination profondément différents ; (2) ce qui caractérise fondamentalement la firme, c’est l’existence d’un pouvoir d’autorité ; la firme est en effet une organisation hiérarchique. »<sup>32</sup>. Coase (1937) développe ainsi l’idée de ce qui deviendra le « théorème de Coase »<sup>33</sup>.

Cet auteur introduit également la notion de « coût social » en induisant des externalités négatives résultant d’une mauvaise allocation des droits de propriété, comme dans le contrôle de la pollution où une allocation optimale des droits de propriété permettrait d’ajuster les responsabilités et ainsi d’éliminer certains excès pour – *in fine* – réduire les externalités négatives induisant des coûts sociaux négatifs pour l’ensemble des agents (Coase, 1960 ; Coase *et al.*, 1992 ; Stigler, 1966).

Pour finir, une autre critique de la vision de la firme par l’étude des coûts réside dans l’appréhension des particularismes de l’organisation elle-même et dans une vision plus « individualisée » des interactions contractuelles. Les questions de l’identité, de l’articulation, de l’apprentissage, et de la culture de l’organisation étudiée ne semblent pas assez présentes pour des auteurs tels qu’O’Kelley (2011). L’approche ayant trait aux externalisations dans les organisations hautement fiables ne peut se reposer uniquement sur la notion de coûts directs et

---

<sup>32</sup>*Ibid.*, citant : Coase R. (1937), « The Nature of the Firm », *Economica*, vol. 4, n° 16, novembre, traduction française : « La nature de la firme », *Revue française d’économie* n° 2, hiver.

<sup>33</sup>Attribué à mais non énoncé directement par Coase. Voir notamment : Ragni, L. (1992). Ce théorème énonce qu’une allocation efficiente des droits de propriété (donc une solution juridique) permet une allocation efficiente des revenus si le marché vient à faillir dans son processus de négociation. Il lie ainsi les concepts juridiques aux concepts économiques et cette conception est retrouvée dans la TCT par l’importance revêtue par les institutions en cas de « blocage du marché ». Dans le cas inverse où les négociations sur le marché se font de manière « fluide » avec des « coûts de transaction » faibles, les institutions ont tout intérêt à laisser les acteurs du marché se répartir eux-mêmes les droits de propriété afin d’en retirer une allocation résultant dans un coût social le plus bas possible.

indirects, et doit être globale. Le chapitre suivant s'intéresse à ce que l'on externalise et le définit en termes d'approches théoriques.

## Chapitre 2. Ce que l'on externalise : vision au travers d'une « lentille théorique »

La question des externalisations se résume le plus souvent à « ce qui est externalisé » afin de comprendre les déterminants de la décision initiale (« ce qui peut être externalisé »), que l'on rapproche souvent de l'analyse « *make or buy* ».

Les externalisations portent principalement sur l'étude de deux grandes composantes :

- Les fonctions et les actifs organisationnels étudiés lors de l'externalisation : cette approche est notamment abordée *via* la théorie des coûts de transaction (TCT). Le phénomène d'externalisation portant essentiellement sur le processus de production, les concepts de fonction et de transaction sont liés (Williamson, 1985).
- Les ressources, capacités, et compétences : ces dimensions sont explorées par des approches basées sur les ressources (RBV) et, dans le cas de la réflexion stratégique au sujet des externalisations, au travers de l'approche par les *core competencies* (CC).

Cette thèse suit une orientation théorique axée sur la théorie des coûts de transaction (TCT) et une approche par les CC. Les approches RBV et CC peuvent ainsi s'employer de manière conjointe avec celles provenant de la TCT (Arnold, 2000).

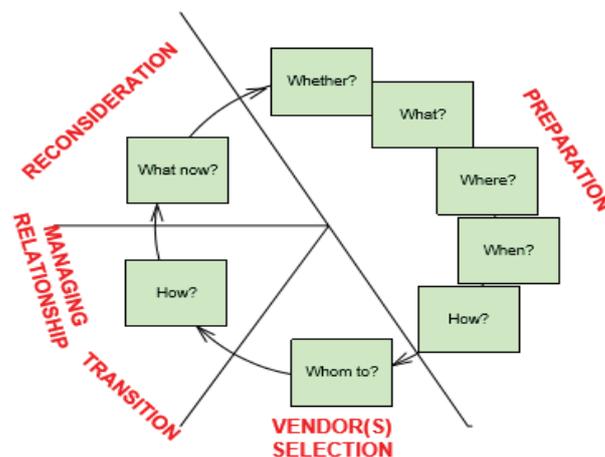
Cette complémentarité est explicable par le fait que les CC relèvent d'une dimension à la fois plus « capacitaire » et stratégique (au regard de la position concurrentielle et de l'identité même de l'organisation) et par le fait que la théorie des coûts de transaction s'intéresse à la dimension plus contractuelle de la nature des actifs, des relations et des modalités contractuelles afférentes aux transactions étudiées.

Dans un premier temps, et après avoir déterminé un cheminement théorique vers les deux principes énoncés ci-dessus, la TCT et son utilité seront abordés. Dans un second temps, une vision plus cognitive de la firme sera explorée et appliquée au travers la notion de compétence.

## 2.1 Quelles sont les théories utilisées dans cette thèse ?

Avant de développer les deux axes théoriques choisis dans cette thèse, nous réalisons un état succinct des principales théories utilisées pour étudier l'externalisation. Les travaux réalisés par Perunovic *et al.* (2006, 2007) attachent différents axes théoriques au processus d'externalisation, que cette thèse utilise. Dans un premier temps, ces auteurs décrivent donc l'externalisation comme un phénomène itératif et cyclique dont les étapes sont décrites dans la figure 15.

Figure 15 - Étapes de l'externalisation selon Perunovic et al. (2006)  
(cité par Perunovic et al., 2007, p. 4)



En suivant cette vision, Perunovic *et al.* (2007) étudient comme nous pouvons le voir dans la figure 16, la fréquence d'utilisation et la complétude des différentes théories à l'aune de chacune des étapes décrites ci-dessus. Cette analyse permet ainsi de montrer quelle théorie a déjà permis d'étudier le plus de dimensions possibles du phénomène.

Figure 16 - Théories utilisées et parties du processus abordées (Perunovic et al., 2007, p. 8)<sup>34</sup>

	Preparation	Vendor(s) Selection	Transition	Managing Relationship	Reconsideration
Transaction Cost Economics	L	F		M	M
Relational View	M	F	F	M	F
Core Competences	M			F	F
Evolutionary Economics	F		F	F	F
Incomplete Contracts	F	F		F	
Resource-based view	F	F		F	F
Agency theory	F			F	F
Knowledge-based View				F	
Neoclassical economic theory	F				F
Social exchange theory					F
Economics of information	F	F			F

Ainsi, de nombreuses théories existent pour décrire les externalisations et les approches permettant d'aborder au moins quatre des cinq étapes du processus, dont (par ordre d'importance) la vision relationnelle (cinq étapes), la théorie des coûts de transaction, l'approche par les ressources et les approches relevant de la théorie évolutionniste (quatre étapes). Cette thèse s'intéressant à la décision d'externalisation, le critère de préparation est fondamental et semble donner ici un avantage à la théorie des coûts de transaction. D'autres approches, non (ou peu) développées en figure 17, existent.

Une première approche, dite par les « coûts de production », décrit une vision de la firme proche de ce qui sera abordé à la fin de ce chapitre dans les approches par les coûts.

Les travaux d'Albach (1981) induisent une construction de la firme basée sur les activités de celles-ci, dont l'évaluation est faite par l'ensemble des coûts des « *input* » liés à la production de ces activités : la firme est considérée comme un « *Input-Output System* » avisant des coûts de contrôle et un niveau de segmentation permettant un espacement des coûts de contrôle et réduisant ainsi les coûts totaux. Cette approche est utilisée par certains auteurs tels que Beimbom (2008), qui la considère comme une approche alternative de la théorie des coûts de transaction. Beimbom (2008), qui confirme cette relation entre coûts de production et coûts de transaction, indique par exemple qu'Albach (1981) est l'un des seuls à prendre en considération l'existence de coûts de transaction en cas de comportements réversifs dans un

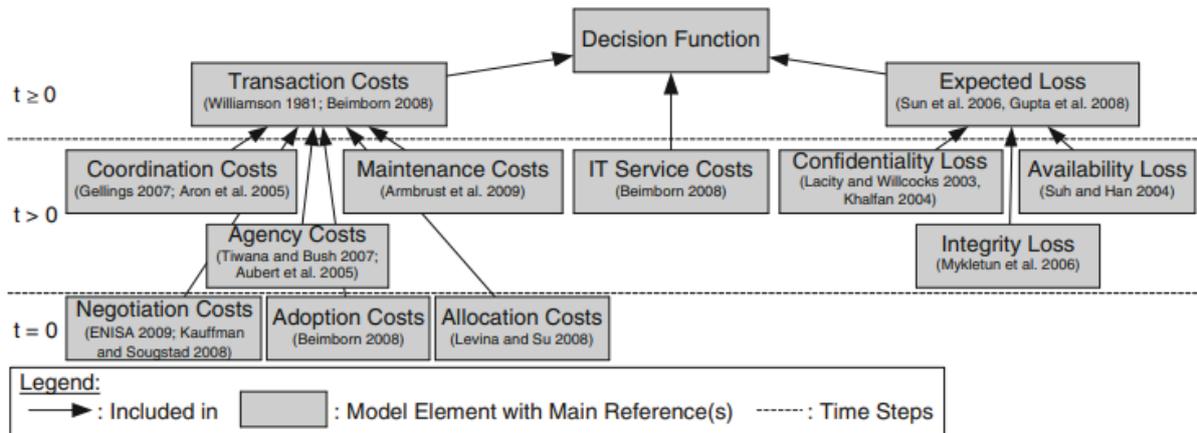
---

<sup>34</sup> Perunovic et al. (2007) décrivent ainsi l'usage de ces théories dans le tableau suivant et affectent à chaque théorie une variable parmi les trois suivantes : « L » (pour « Large ») quand la dimension est largement traitée, « M » (pour « Medium ») quand celle-ci a été abordée dans littérature avec la théorie étudiée et « F » (pour « Few ») quand la théorie n'est que peu utilisée au regard de l'étude réalisée par l'auteur. Enfin, une absence de variable induit une dimension non étudiée par la théorie concernée au regard de la littérature existante.

contrat (lorsqu'une partie revient, volontairement ou non, sur ses engagements initiaux dans le contrat). Un lien entre cette théorie et la notion de coûts de transaction est également opéré dans certains travaux comme ceux de Michaelis (1985). Cette assertion est à nuancer : la prise en compte des coûts de transition (Geyer, 1996 ; Chanson, 2003) permet d'inclure cet aspect réversif. La théorie définie dans les travaux d'Albach (1981) est assez peu utilisée, le degré d'abstraction des théories citées ci-après permettant de mieux rendre compte des mécanismes de la firme.

La théorie des coûts de production renvoie par exemple à une autre théorie : celle des options réelles, parfois utilisée dans le cadre de l'externalisation (Nembhard *et al.*, 2003 ; Datta, 2006 ; Alvarez *et al.*, 2007 ; Cao *et al.*, 2007 ; Won, 2015) et pouvant également être combinée aux coûts de transaction (Kutlu, 2012). Cette théorie permet l'obtention de modèles décisionnels basés sur une extension de la notion de valeur actuelle nette (VAN) comme montré par Watkins (2002). Ce dernier montre que la théorie des options réelles produit une certaine latence permettant de poursuivre l'étude des facteurs de coûts encore incertains pour l'agent afin de conserver l'opportunité et l'initiative de futures décisions. La théorie des options réelles est une théorie dynamique basée sur la construction d'arbres de décision et l'utilisation de la programmation dynamique telle que théorisée par Bellman (1954). Cette dernière théorie produit une analyse essentiellement de nature financière et pour laquelle Burger-Helmchen (2007, p.73) incite un élargissement analytique : « *Aussi, convient-il à l'avenir d'analyser plus précisément les liens entre les unités de base de la théorie de la firme (coûts de transaction, routines, etc.) et les variables qui influencent les options réelles afin d'obtenir un outil plus complet qui ne se limite pas à une analyse financière de la firme* ». L'externalisation telle qu'étudiée dans cette thèse s'intéresse à des notions plus « humaines » telles que celles d'apprentissage (non représentée dans cette théorie) et, surtout, de compétences clés qui ne sont pas prises en compte dans leur dimension stratégique par la théorie des options réelles. Enfin, l'étude de la « rentabilité » d'une externalisation doit intégrer d'autres coûts que les coûts directs précédemment évoqués pour être pertinents. Les travaux de Martens *et al.* (2012) décrivent une intrication de coûts (mêlant coûts directs et coûts de transaction) dans la figure 17.

Figure 17 - Intrication des coûts et modèle de décision (Martens et al., 2012, p. 878)



Ce modèle comprend également une évaluation des coûts intégrés de défaillance construit à partir des coûts liés à une perte en matière de confidentialité, de disponibilité et d'intégrité, et lie les coûts d'investissement (de maintenance, notamment) aux coûts de transaction, comme dans le cas des coûts de coordination.

La notion de système d'information est également prise en compte dans l'évaluation de la rentabilité de ce modèle avec les coûts associés aux systèmes d'information. L'article de Sun *et al.* (2006) intègre la défaillance de sécurité des systèmes d'information dans une analyse coût/avantages. Par ailleurs Martens *et al.* (2012) reprennent cet élément dans la rubrique « *Expected Loss* » pour déterminer les coûts de défaillance futurs inhérents au prestataire. Cette approche permet ainsi d'intégrer le « coût total » de la défaillance dans la fonction de décision.

Il est possible d'analyser le modèle de Martens *et al.* (2012) en le divisant en deux grandes composantes : « *coûts de transaction* » (coûts majoritairement indirects) et « *coûts directs* ». Comme dans le cas de toutes les approches basées sur les coûts, l'aspect « fonctionnel » n'est que trop peu représenté ici, même si ce modèle induit une dynamique d'analyse pérenne, dont cette thèse explore chacune des deux composantes séparément pour déterminer ce que coûte une externalisation.

Si ce modèle est donc un argument puissant en faveur du choix de la TCT, sa focalisation sur les coûts argue également en faveur d'une approche complémentaire. La TCT n'est pas seule à faire intervenir les coûts indirects ; le paragraphe suivant s'attache à montrer pourquoi la TCT répond mieux que les autres approches au problème posé par cette thèse.

### 2.1.1 Choisir la TCT : l'une des théories à la base de cette thèse

Au vu de la littérature existante et après évaluation de leur fréquence d'utilisation, il apparaît que trois grandes théories parfois interconnectées existent ainsi de manière prépondérante dans le cadre d'étude de la « firme » : (1) la théorie de l'agence, (2) la théorie des contrats incomplets, et (3) la théorie des coûts de transaction.

La théorie de l'agence reprend des éléments tels que l'asymétrie d'information ou certaines velléités opportunistes des agents au travers d'une relation d'agence (Jensen *et al.*, 1976 ; Eisenhardt, 1989). Elle reste peu utilisée dans le domaine des externalisations (Chanson, 2003) et rejoint la théorie des incitations sur sa vision de la firme (Hölmström *et al.*, 1994).

La théorie de l'agence est à aborder par la thématique des risques et de leur allocation au travers d'un modèle contractuel choisi (Stiglitz, 1974 ; Eisenhardt, 1989 ; Hill *et al.*, 1992 ; Tirole, 1999). Hart *et al.* (1987) définissent dans le cadre de la théorie de l'agence la pression exercée par le principal sur l'agent en lui répercutant toute non-performance en matière de surcoûts et en l'incitant à obtenir les résultats escomptés. La responsabilité des risques inhérents au contrat est une donnée fondamentale car elle est allouée à la partie qui en est à l'origine (Stiglitz, 1974 ; Tirole, 1999).

Dans le cadre public, la théorie de l'agence explore la capacité des gouvernements à agglomérer les risques au travers d'un grand nombre d'investissements (Arrow, 1970, 1978) et les coûts moindres afférents à ces prises de risques du fait de l'absorption des risques par les entités gouvernementales (Glaister, 1999), notamment dans le cadre de systèmes d'achats coopératifs (McCue *et al.*, 2008). La théorie de l'agence n'est pas la seule approche s'intéressant à l'allocation des risques contractuels : comme montré par Kirat (2003), la théorie des contrats incomplets s'intéresse également à ce phénomène.

La théorie des contrats incomplets donne une autre perspective tout en venant compléter, voire prolonger la théorie des coûts de transaction (Grossman et Hart, 1986). Elle renvoie à l'incomplétude informationnelle du client et du fournisseur et se base sur la très grande difficulté pour le client de vérifier les performances de son fournisseur du fait du manque de droits de propriétés des actifs (Hart *et al.*, 1988 ; Saussier, 2000). Cette asymétrie informationnelle a ainsi pour conséquence de résulter en une « invérifiabilité des contingences » à l'origine de l'incomplétude contractuelle (Chaseran, 2007). Scott *et al.* (2005) expriment ainsi qu'un contrat complet doit inclure tous les états futurs pour chacun des acteurs du contrat et que la coordination entre ces derniers implique des coûts (Schmidt, 2010). De cette façon, les contrats incomplets nécessitent donc un surcoût en matière de coûts

de transaction (Tirole, 1999 ; Fares *et al.*, 2002 ; Badenfelt, 2011).

Solum (2012) émet ainsi l'idée qu'un contrat complet ne comporte aucun coût de transaction. La théorie des contrats incomplets est une approche évolutive quant à l'origine de l'incomplétude contractuelle (Maskin *et al.*, 1999 ; Tirole, 1999 ; Kirat, 2003).

La théorie des contrats incomplets est ainsi essentiellement une théorie relationnelle basée sur une information symétrique mais imparfaite des agents (Grossman et Hart, 1986). Bien que, tout comme dans la TCT, la rationalité des agents soit limitée au sens de Simon (1947), la théorie des contrats incomplets porte sur une perspective différente de celle abordée par la TCT<sup>35</sup>. Deux types de contrats incomplets peuvent exister :

- un contrat rigide selon lequel les interactions sont fixées *ex ante* avec des réajustements *ex post* ;
- un contrat flexible intégrant des possibilités de renégociation *ex post*<sup>36</sup>.

La théorie des contrats incomplets diffère de la théorie des coûts de transaction bien qu'elle en soit souvent considérée comme une évolution. Nous déterminons donc maintenant pourquoi nous utilisons la TCT.

La théorie des coûts de transaction fonctionne sur le postulat de la rationalité limitée des agents, sur une information asymétrique et sur la convergence contractuelle (Coase, 1937), et propose une vision basée sur les coûts de gouvernance intra- et inter organisationnel représentés par Coase (1937) puis par Williamson (1975) en matière de coûts de transaction.

La TCT est ainsi une théorie portant sur la gestion du contrat « *ex post* » ; on peut citer Saussier *et al.* (2002, p. 212) : « *Dans la théorie des coûts de transaction, c'est le versant ex post de la relation contractuelle qui est mis en avant. Le choix contractuel des agents n'est pas expliqué seulement par des incitations à investir en actifs spécifiques. Il est aussi et surtout expliqué par la volonté des contractants de pouvoir adapter leur relation ex post, une fois levée l'incertitude concernant la transaction* »

La TCT s'avère être une approche théorique idoine pour étudier les relations contractuelles sur une perspective de long terme. Pourtant, elle est le plus souvent utilisée pour étudier la phase décisionnelle des processus d'externalisation (Perunovic *et al.*, 2007). Cette approche, à la fois adaptative, confrontant rationalité limitée, opportunisme, et caractéristiques des transactions, est la théorie la plus utilisée dans la description des phénomènes d'externalisation.

---

<sup>35</sup> Dans le cadre des PPP, on peut renvoyer aux travaux de Athias *et al.* (2007) avec une formalisation des rapports contractuels entre « flexibilité et rigidité contractuelle ».

<sup>36</sup> *Idem.*, p.5.

La théorie des coûts de transaction est donc à confronter dans le tableau 7 aux théories de l'agence et des contrats incomplets.

Tableau 7 - Caractéristiques des trois premières théories (ENS)<sup>37</sup>

Théorie	Problématique principale de la théorie	Rationalité	Information des contractants	Nature de la firme
Théorie des coûts de transaction	Construction d'un dispositif de prise de décision <i>a posteriori</i> et d'un mécanisme pour faire exécuter l'engagement. + problématique des frontières de la firme.	Limitée	Incomplète et asymétrique	Structure de gouvernance
Théorie des incitations	Définition d'un schéma de rémunération incitatif.	Parfaite	Complète et asymétrique	Nœud de contrats incitatifs
Théorie des contrats incomplets	Allocation de droits de propriété et de décision pour limiter l'incomplétude des contrats.	Limitée	Incomplète et symétrique	Collection d'actifs non humains

Cette thèse suppose une rationalité limitée des agents qui concluent des contrats dans un contexte d'information incomplète asymétrique, dimension que la théorie des contrats incomplets ne couvre pas (Salanié, 1997).

Particulièrement répandu en études de comportement organisationnel (Crozier *et al.*, 1977), le concept de rationalité limitée des agents entraîne soit une méconnaissance par les agents décisionnaires d'une partie des données du marché, soit un coût plus élevé de recherche d'informations pour ces derniers. Simon (1947, 1976, 1979, 1990) définit deux caractères afférents à la rationalité limitée : les rationalités dites « intuitives » et « procédurales ».

- la rationalité limitée « intuitive » : « *La rationalité est limitée par l'impossibilité pour un esprit simplement humain de saisir la totalité des éléments pertinents en regard de la décision qu'il lui faut prendre, cela indépendamment de toute considération relative à l'incertitude exogène ou stratégique qui pourrait peser sur la prise de décision. Car ce sont les limites de champ de l'attention qui rendent compte des limites de la rationalité* » (Simon, 1976, p.106 cité et complété par Quinet, 1994, p.138).

<sup>37</sup> Site ENS : <http://ses.ens-lyon.fr/articles/1-1-approche-contractuelle-de-la-firme-137671>, consulté le 02/11/2019.

- la rationalité limitée « procédurale » : le fait de retenir une option parmi plusieurs possibles résulte d'une « procédure » de sélection des options propre à chaque individu (Simon, 1976).
- Enfin, la rationalité limitée rend les agents particulièrement sensibles à un autre facteur introduit par la TCT : l'opportunisme des agents. Les coûts liés à la recherche d'informations et à l'évaluation des risques sont à intégrer dans toute évaluation des coûts d'un projet d'externalisation.

Dans cet ordre d'idées, la problématique principale de chacune de ces trois théories est à prendre en compte.

La théorie des incitations semblerait adaptée à l'étude des modes de rémunération associés à des contrats performants mais ne s'intéresse pas à tous les paramètres à la base du modèle de décision étudié dans le cas de la problématique de cette thèse. En outre, la théorie des contrats incomplets, considérant la firme comme une collection d'actifs non humains, se montre également moins pertinente dans une démarche d'étude de cas mettant en œuvre des actifs humains tels que les forces armées.

La théorie des coûts de transaction pose quant à elle la question de la structure de gouvernance et est plus souvent combinée à d'autres approches telles que celles permettant d'évaluer les coûts d'un projet d'externalisation<sup>38</sup>. Ce dernier facteur est un argument supplémentaire pour retenir la TCT en vue d'une association. La TCT représente enfin un outil omniprésent dans le corpus théorique et, en cela, un passage obligé car elle modélise le phénomène de « *make or buy* » de façon mécanique.

Une quatrième théorie, l'approche par les ressources et les compétences (RBV), étudie la constitution de la firme comme étant un « nœud de compétences » (Coriat *et al.*, 2010). Cette approche est fondatrice et à l'origine du concept de « *core competencies* », de « *knowledge management* », de la théorie des capacités dynamiques et de la théorie évolutionniste (Ghuzzi, 2008). Outre la TCT, théorie la plus utilisée, la littérature scientifique existante montre que l'approche par les ressources et les compétences est une théorie significative dans la définition de la firme (Duhamel, 2008).

---

<sup>38</sup> Cette étude n'est pas la première utilisant ces deux théories, on peut par exemple citer les travaux de : Brandes *et al.* (1997), Arnold (2000), Guldbrandsen (2000), Gottschalk *et al.* (2006), Mayer *et al.* (2006), Xu (2009). Cette thèse s'inscrit donc dans une association théorique éprouvée.

Cette thèse utilise, à l’instar de Chanson (2003), la fonction et la sous-fonction en tant qu’unités d’analyse d’un contrat d’externalisation, avec des considérations de nature stratégique quant à certaines de ces unités d’analyse (Quinn *et al.*, 1994). À l’instar de Quinn *et al.* (1994), l’approche théorique de cette thèse suivra une logique doublement basée sur la TCT et l’évolution de la RBV : l’approche par les *core competencies*.

La question porte maintenant sur la nature de ce qui est externalisé. Afin de définir cela, il convient d’aborder la réponse à cette question par la « lentille théorique » venant d’être choisie.

### 2.1.2 Externalisation d'actifs : la firme comme mode de coordination dans la TCT

L’approche fondatrice de la théorie des coûts de transaction est celle de Coase avec la publication d’un article écrit en 1937 : “The Nature of the Firm”. Coase (1937) s’intéresse et pose les bases des « frictions » résultant des différents modes de gouvernance entre la structure organisationnelle hiérarchique de la firme et le marché. Cet auteur pose ainsi les bases de ce qui sera plus tard défini comme « nœud de contrats » (Jensen *et al.*, 1976).

Coase (1937) délimite le phénomène de coûts indirects et donne une résonance au concept de firme en démontrant que plus le processus transactionnel est « fluide », plus le recours au marché apparaît viable, définissant par là même la notion de gouvernance hiérarchique en opposant la firme (autoritaire) au marché (régulation par les prix) (Coase, 1937, p. 387-392).

Saussier *et al.* (2005) définissent ainsi la théorie de Coase comme le prélude à la TCT. Coase (1960) parlera pour la première fois de coûts de transaction en 1960 dans son article “*The Problem of Social Cost*”, qui est aujourd’hui l’une des pierres angulaires des prémices de la TCT.

C’est la comparaison de ces coûts respectifs qui constitue l’un des premiers éléments de définition de la TCT. Coase (1960) admet en revanche que le recours au marché entraîne également des coûts<sup>39</sup>. Coase (1988) définit l’existence de la firme face au marché par l’existence de coûts de transaction et de « *recours au mécanisme des prix* » trop élevés dans les processus organisationnels.

---

<sup>39</sup> Cet élément est également relevé par Abecassis (1997) qui différencie ainsi l’approche coasienne des théories néoclassiques.

En effet, une trop haute fréquence des transactions dans une firme entraîne un rendement organisationnel décroissant et ainsi des coûts de transaction plus élevés (Coase, 1937). Remettant en cause les théories néoclassiques, Coase (1960) soutient également l'idée que l'information « pure et parfaite » n'existe pas.

La figure 18 introduit le mécanisme simplifié de la TCT, qui résulte de deux variables : les coûts de transactions liés au marché et les capacités internes.

Figure 18 - Coûts de transactions dans la décision « make or buy »

(Parker et al., 2003, p. 100)

Market Transaction Costs	High	?	Make
	Low	Buy	?
		Low	High
		Internal capability	

Si Coase est à l'origine de l'intuition séminale de la TCT, c'est Williamson qui est majoritairement considéré comme le « père » de celle-ci. Williamson (1990) met en exergue l'importance de la rationalité limitée des agents dans la conclusion d'un contrat du fait de deux constantes (Williamson, 1975 ; Brousseau, 1989), qui opèrent de deux manières : (1) de manière « relative » : les coûts pour s'informer de manière exhaustive sur l'environnement sont prohibitifs ; (2) de manière « absolue » : en l'absence d'informations exhaustives, il est impossible de prendre une décision en étant complètement « au fait » de toutes les variables dans le futur.

Deux types de coûts existent : les coûts *ex ante* et *ex post*. Williamson (1994) définit les coûts *ex ante* comme liés à la recherche et la sélection des participants et au processus de contractualisation. Les coûts *ex post* sont de différentes natures (Williamson, 1994) et sont liés à une mal-adaptation des contrats (Aoki, 1983, 1986), à des discussions *ex post*, à des coûts de fonctionnement, à des coûts de sécurisation, à l'évaluation de la performance d'un contrat, ou à la recherche d'une option supplémentaire (Bowen *et al.*, 1986).

Le risque opportuniste des agents est à l'origine de coûts, qu'ils soient *ex ante* ou *ex post*. L'introduction du concept d'opportunisme est à l'origine de la différence d'approche théorique entre Coase et Williamson dans le cadre de l'élaboration de la TCT (Lecoq, 2004).

Cette théorie intègre le concept d'opportunisme des agents dans sa redéfinition par Williamson (1975, p.317) en figurant l'opportunisme comme le comportement d'un agent qui « *consiste à réaliser des gains individuels dans les transactions par manque de franchise ou d'honnêteté* » (Williamson *et al.*, 1975). Les comportements opportunistes sont le plus souvent supposés comme une source de maximisation du profit d'un seul des acteurs de la relation contractuelle et représentent une source d'incertitude lors de la passation et de l'exécution d'un contrat, engendrant ainsi des coûts de transaction supplémentaires (Fares *et al.*, 2002). Williamson (1985a) définit deux grands types d'opportunisme :

- *ex ante* : dû à l'asymétrie informationnelle lors de la conclusion du contrat. Williamson parle également d'opportunisme *ex ante* lorsqu'un agent prend avantage sur l'autre pendant l'exécution du contrat grâce à une situation d'asymétrie informationnelle. Ce type de comportement intervient notamment durant l'exécution du contrat, par exemple parce que le principal ne peut pas surveiller efficacement (ou à de trop grands coûts) son agent (Williamson, 1981).
- *ex post* : ce type de comportement consiste en un changement radical de l'un des agents pendant l'exécution du contrat, plaçant celui-ci en situation de « *hold-up* » face à l'autre. Le hold-up intervient car le « principal » ne peut changer d'agent du fait des coûts associés à la rupture du contrat (Williamson, 1985, p. 20).

L'incertitude, quant à elle, est également décrite dans la théorie des coûts de transaction en s'inscrivant dans la continuité des travaux de Simon (1951) dans le cadre de la relation d'autorité visant à choisir entre établir un contrat de travail avec un agent ou faire appel à prestataire extérieur.

Nous définissons maintenant l'externalisation au travers de la TCT.

## 2.2 Externalisation d'actifs : la théorie des coûts de transaction

Avant de définir la TCT, il faut définir les notions de contrat, d'agent et de coopération. On peut pour cela citer Brousseau (1989, p.125) : « *Un contrat est un engagement réciproque entre deux agents. Un agent économique est une entité intervenant de manière autonome et cohérente dans un contrat ; c'est-à-dire un individu (personne physique) ou une institution (personne morale). Un contrat peut être fugitif ; tel l'acte de vente classique dans lequel un transfert de droit de propriété s'effectue en contrepartie d'un flux monétaire. Mais nombre de*

*contrats s'inscrivent dans la durée. Plutôt que de multiplier les échanges fugitifs, les individus ont tendance à coopérer ».*

La TCT présente la double particularité d'appréhender les coûts de transaction en tant que « *coûts de fonctionnement du système économique* » (Williamson, 1985) et d'être la théorie la plus utilisée dans l'étude des externalisations (Perunovic *et al.*, 2007 ; Hsu *et al.*, 2013). Cette théorie exprime également l'existence de coûts directs – afférents à des structures de transaction et/ou de surveillance – et de coûts indirects, représentés le plus souvent par plus de temps passé dans le cadre d'un processus (Coase, 1937 ; Coase, 1960 ; Madhok, 2002), sans toutefois se limiter à ces seules notions de temps.

Williamson (1985, p.16) mentionne en effet également un fort lien existant entre les mesures économiques du *New Public Management* et la TCT : “*Transaction cost economics is part of the New Institutional Economics research tradition.*”. (Williamson, 1985) réaffirme en outre la prépondérance des facteurs comportementaux inscrivant la TCT dans une perspective empirique : “*transaction cost economics is more microanalytic, is more conscious about its behavioral assumptions.*” (Williamson, 1985, p. 18)

Commons (1932, p.4) définit une transaction de la façon suivante: “*The ultimate unit of activity must contain in itself the three principles of conflict, mutuality, and order. This unit is a transaction.*” Williamson (1999, p.1089) apporte la précision suivante: “*a transaction occurs when a good or service is transferred between technologically separable stages*”. Par ailleurs, une transaction implique au moins deux participants (Ghertman, 2003) ; elle est l'unité d'analyse de la TCT (Chanson, 2006).

Les théories ayant trait à la nouvelle économie institutionnelle étant à la base des concepts de *New Public Management* (Giauque *et al.*, 2004), on peut établir un lien théorique et conceptuel entre les travaux initiaux menés dans la mouvance « coasienne » puis dans le cadre de la TCT en vue de comprendre la gestion publique moderne. On peut dans un premier temps définir cette théorie en reprenant les éléments énoncés par Williamson (1985, p. 18) quant aux traits principaux de la TCT :

- elle est *micro analytique* et tient compte des aspects comportementaux des agents ;
- elle introduit et met l'accent sur le *concept de spécificité des actifs* ;
- elle dispose d'une *approche institutionnelle et comparative* ;
- elle considère *la firme comme une structure de gouvernance* et non seulement comme une unité de production ;
- elle accorde une importance particulière aux facteurs *ex post* de la gestion du contrat.

Barthélémy (2007) induit l'idée d'une étude de la TCT intégrant les facteurs *ex ante* et *ex post* de la gestion d'un contrat. La définition des coûts « *ex ante* » est rapportée par Williamson (1985) cité par Ebondo *et al.* (2002, pp. 2-3) : « *Williamson (1985) définit les coûts de transaction ex ante comme étant les coûts associés à la rédaction, à la négociation et à la garantie de l'accord obtenu. Les coûts de transaction ex Post sont définis comme : les coûts de mauvaise adaptation, dus au fait que les transactions se désajustent ; les coûts de marchandage, occasionnés si des efforts bilatéraux sont faits pour corriger des divergences ex post ; les coûts d'organisation et de fonctionnement, associés aux structures de gouvernance dans lesquelles les conflits sont traités ; les coûts d'établissement d'engagements certains* ».

La TCT vise à minimiser les coûts de transaction tout en maximisant les gains issus de ces transactions (Dyer, 1997 ; Boissin, 1999). Ainsi, pour Williamson (1985, p.18): "*Transaction costs are economized by assigning transactions (which differ in their attributes) to governance structures (the adaptive capacities and associated costs of which differ) in a discriminating way.*" Williamson (1991, 1999) définit la TCT en tant qu'approche organisationnelle basée sur trois axes de gouvernance : « *l'intensité des incitations, les contrôles administratifs et le régime légal du contrat* » (Williamson, 1991, p.5). La TCT permet ainsi l'étude de contrats d'externalisation dans leur état initial ainsi qu'une perspective inscrite au sein d'un environnement stable.

La possession et l'usage d'actifs ou l'exercice de fonctions au sein des organisations relèvent d'une logique transactionnelle. Williamson (1985, 1981) attribue trois caractéristiques aux transactions : la spécificité des actifs, l'incertitude, et la fréquence des transactions.

Ces trois éléments, caractérisant les transactions, expliquent l'externalisation d'actifs ou de fonctions par la nature des transactions qui y sont associées dans le processus décisionnel. Dans le cadre des organisations hautement fiables, ces trois éléments relèvent d'une nature très particulière. Les trois sous-sections à venir visent donc à définir ces trois éléments selon la littérature de référence, et à montrer en quoi la TCT ne peut expliquer à elle seule l'externalisation au sein des organisations hautement fiables.

### 2.2.1 La spécificité : une variable cardinale

Nous commençons par différencier les notions de *spécificité* et de *spécialité*. Foss *et al.* (2000) montrent tout d'abord une différence majeure du sens du terme *spécialité* entre celle

de Penrose (1959), qui définit la spécialité sous forme d'une spécialisation des ressources, et celle de Williamson (1996), qui la définit plutôt en termes de résultat final d'une fonction.

Williamson (1985, p.55) définit la spécificité (d'un actif) de la façon suivante : : « *durable investments that are undertaken in support of particular transactions, the opportunity cost of which investments is much lower in best alternative uses or by alternative users should the original transaction be prematurely terminated* ». Également, Ghertman (2003, p.195) reprend la définition de Williamson (1985) : « *Un actif est dit spécifique, lorsqu'un agent économique y aura investi d'une façon volontaire pour une transaction donnée et qu'il ne pourra être redéployé pour une autre transaction sans un coût élevé.* ».

Foss *et al.* (2000) mettent également en perspective les notions de spécificité et d'unicité en relativisant la portée de ce dernier terme. On peut citer (p. 193): "*Firms do not survive because they are different, they are different because they survive.*"

Williamson (1996, p.6) décline la spécificité d'un actif de la façon suivante : "*asset specificity takes a variety of forms: physical, human, site-specific, dedicated assets, brand name capital, and temporal. A condition of bilateral dependency is associated with all, but the governance structure responses differ with the asset specificity particulars.*"

La spécificité est également un élément déterminant pour Quélin (1997, p.115) qui la considère comme les facteurs le plus important dans la TCT : « *Nous avons souligné que la spécificité est généralement considérée comme le facteur le plus important dans la TCT. Plus élevé est le niveau de spécificité pour l'entreprise et plus la solution interne est privilégiée. Si l'outsourcing est décidé, il doit être organisé pour maintenir au sein de l'entreprise les activités ou les fonctions les plus spécifiques* ».

Une approche par la TCT explique l'apparition d'une dépendance entre le prestataire et le client au travers d'une spécificité trop importante des actifs entraînant un effet de « *lock-in* » postcontractuel (Lonsdale, 2006 ; De Vita *et al.*, 2010). Cet effet de *lock-in* est particulièrement délétère pour le client dans le cas d'une renégociation future du contrat où le client « perd » sa capacité de négociation face à son fournisseur (Goldberg *et al.*, 1987 ; Walker *et al.*, 1984 ; Monteverde *et al.*, 1982 ; Yuanyuan *et al.*, 2012).

Ainsi, la décision d'externaliser une fonction dépend du degré de spécificité et du niveau de compétence de l'entreprise. Si la spécificité et les compétences sont faibles, l'externalisation est choisie.

Williamson (1985, 1991) détermine six types de spécificité : de site, d'infrastructures, de produit, d'équipement, de marque, et de temporalité (délais à respecter). Ces spécificités sont corrélées à la durée assignée aux contrats dans la détermination de la forme optimale

d'organisation. En effet, la théorie des coûts de transaction prévoit qu'une durée considérée comme longue dans un contrat produit des signaux de confiance, une réduction des velléités de comportements opportunistes, la traduction d'une volonté d'engagement des acteurs et l'évitement de « coûteuses » phases de renégociation trop fréquentes (Crawford *et al.*, 1978 ; Mac Farlan *et al.*, 1995 ; Saussier *et al.*, 2007).

Saussier (1998) réalise une étude empirique sur la durée des contrats au travers de la théorie des coûts de transaction et montre que la spécificité des actifs joue un rôle fondamental dans la durée d'un contrat<sup>40</sup> : « Plus le contrat porte sur des quantités élevées, plus il implique des investissements dans des moyens de transport ou des investissements lourds non redéployables, plus il implique le développement de connaissances spécifiques à la réalisation du contrat et plus le contrat signé sera un contrat de long terme » (Saussier, 1998, p.142).

Ainsi, la mise en place d'un « contrat-cadre » bien négocié et minimisant au maximum les asymétries d'information entre les parties prenantes permet une prise en compte optimale des contraintes ultérieures (Goldberg *et al.*, 1987). Toute l'importance du contrat-cadre se trouve dans l'élimination de la majeure partie des incertitudes et dans la répartition optimale des droits de propriété entre les agents (Richardson, 1972).

Ainsi, ce qui est obtenu lors du contrat initial n'est plus à l'être pour la suite (dans le cas de la gestion « *ex post* ») : les coûts de transaction s'en trouvent de cette façon plus largement limités. Williamson (1985) parle pour désigner ce fait de « *credible commitments* ».

Enfin, outre la durée d'un contrat, la prise de décision de contractualiser est souvent vue comme étant irréversible (Henri, 1974 ; Arrow *et al.*, 1974) ; elle est néanmoins le résultat d'un processus de médiations successives (Henri, 1974).

Quélin (1997) montre l'externalisation comme une relation de type « *Trade-off* » entre la spécificité d'une tâche et la distance de l'exécution de la prestation. Outre les deux extremums que sont la production interne et le « marché », diverses dispositions contractuelles peuvent exister pour lier la fonction externalisée à l'échelon « central ». Deux grands types de variables existent : le temps d'exécution du contrat ainsi que les dispositions organisationnelles et pratiques (spécification des activités, liens organisationnels comme dans le cas des coentreprises).

Pour conclure, moins une activité est spécifique (ici l'organisation de formations par exemple), plus on peut converger vers une externalisation totale de la tâche.

---

<sup>40</sup> La durée des contrats est influencée par le caractère idiosyncrasique des actifs (Penrose, 1959 ; Mazaud, 2007).

Dans le cas des organisations étudiées dans cette thèse, on peut supposer un très grand écart entre les niveaux de spécificité des différentes activités. À partir de quel niveau de spécificité peut-on considérer que l'externalisation est impossible ? Il est difficile de répondre à cette question avec le cadre de la TCT pour les forces armées tant l'externalisation est vécue différemment d'un contexte à un autre.

### 2.2.2 L'incertitude au sein d'une transaction : quelles implications pour cette recherche ?

Knight (1921, p.223) base l'existence de la firme sur l'incertitude présente sur le marché et caractérise la firme comme n'ayant "*no valid basis of any kind for classifying instances*" (repris par : Foss *et al.*, 2012 ; Knight, 1933).

Williamson (1975) montre que l'incertitude est liée à la rationalité limitée des agents. L'incertitude est à distinguer de la notion de risque, qui relève quant à lui d'une analyse statistique (Knight, 1933). On peut citer Tanguy (2011, p.103) : « *L'incertitude interne résulte de la difficulté à prévoir les comportements futurs des parties engagées dans l'échange.* » La constitution d'une firme permet ainsi d'éliminer toute incertitude en intégrant verticalement les transactions.

Milliken (1987) décrit un caractère multidimensionnel alloué à la notion d'incertitude. Par ailleurs, l'accroissement du degré d'incertitude rend plus impératif le fait que les parties conçoivent un mécanisme « *pour faire aboutir les choses* » (Klein, 1988).

Williamson (1985) indique également que l'incertitude n'est pas du seul fait des contractants mais renvoie aussi à l'environnement qui peut, le cas échéant, apposer des contraintes exogènes sur le contrat. Cet auteur montre néanmoins que le facteur d'incertitude « interne », c'est-à-dire au sujet du comportement individuel des agents, est déterminant dans la décision de s'en remettre – ou non – au marché : les incertitudes des agents sont donc de nature stratégique. Néanmoins, Klein (1988) souligne le fait que l'incertitude externe est une cause d'incertitude interne. Ainsi, c'est l'étude du degré d'incertitude comportementale afférent à une transaction donnée qui est préconisé par la TCT afin d'évaluer si la transaction doit être – ou non – réalisée en interne (*ibid.*).

La littérature existante détermine plusieurs types d'incertitude (Shin, 2003) :

- *l'incertitude de perception*, qui affecte le processus même de prise de décision des agents ;
- *l'incertitude économique*, qui affecte l'évaluation de l'environnement économique du contrat ;

- l'*incertitude organisationnelle*, qui affecte l'articulation de l'organisation, définie elle-même par la *nature de la gouvernance du contrat*.

On peut conclure cette définition en affirmant que *plus une transaction montre un degré d'incertitude, moins l'externalisation est envisageable*.

Le cas des forces armées laisse supposer une forte incertitude liée au contexte de prise de décision d'externalisation mais également d'emploi des armées. Cette incertitude d'emploi s'applique à la majeure partie des fonctions des forces armées : comment envisager l'externalisation au travers de ce prisme ?

### 2.2.3 Définir la fréquence des transactions : quel sens pour l'externalisation ?

La fréquence des transactions n'est pas le facteur le plus dimensionnant selon Ghertman (2003) car elle vient en addition des deux autres caractéristiques précédemment étudiées (spécificité et incertitude).

Selon Williamson (1985), la fréquence des transactions est une variable ayant un effet notable sur les coûts de transaction en ceci que la plus (ou moins) grande répétition d'une transaction dans un laps de temps donné peut entraîner une incitation à un comportement opportuniste de la part de l'un des contractants.

Dans le cas d'une prestation continue, Nam *et al.* (1995) parlent « *d'intensité d'utilisation* ». Ainsi, la nature de la fréquence des transactions agit comme un catalyseur dans la gestion des organisations concernées par les transactions. De ce fait, une faible fréquence transactionnelle mènera à privilégier une solution externe du fait d'un mécanisme de contrôle du contrat assez simplifié, lorsqu'une fréquence élevée des transactions induira les agents vers une solution de type externe avec des coûts élevés liés à la contractualisation et la gestion du contrat.

Crocker *et al.* (1996) rapportent en revanche que l'effet de « répétition » d'une transaction et donc sa fréquence peuvent également se traduire par un effet de réputation (Jarillo, 1988) venant limiter les comportements opportunistes : les contractants veilleraient à correspondre à leur image de marque et les routines contractuelles sont déjà connues.

Pratt *et al.* (1985) montrent que l'ancienneté des relations permet la fixation des interactions relationnelles et diminue la nécessité des contrôles. Le rôle de la spécificité conjugué à la fréquence des transactions dans la réalisation en propre ou non d'une activité est résumé au travers de la figure 19.

Figure 19 - Type de réalisation en fonction des caractéristiques de l'investissement et de la fréquence des transactions (ENS) <sup>41</sup>

		Caractéristiques de l'investissement		
		Non spécifique	Peu spécifique	Très spécifique
Fréquence des transactions	Faible	Marché (1) (contrat classique)	Contrat avec arbitrage (2)	
	Forte		Contrat bilatéral (3)	Internalisation (4)

La fréquence des transactions est liée au concept de spécificité de l'investissement. L'étude de ce diagramme montre que la mise sur le marché correspond dans tous les cas à des investissements non spécifiques, et ce quelle que soit la fréquence des transactions. Celle-ci intervient dans le cas d'investissements peu (voire très peu) spécifiques.

On observe ainsi dans le figuratif ci-dessus que plus un investissement est spécifique, plus un arbitrage est nécessaire en fonction de la fréquence des transactions. Également, une fréquence élevée des transactions restreint le nombre de concurrents (en cas de spécificité avérée).

Ainsi, dans le cas d'une fréquence élevée et d'un investissement très spécifique, l'activité est réalisée en interne.

La fréquence des transactions ne semble pas être une variable dont l'approche soit fondamentalement le cas des forces armées : la spécificité lui est largement « préférée ».

Nous étudions maintenant ces trois caractéristiques des transactions induisent des coûts de diverses natures dans le paragraphe suivant.

<sup>41</sup> Site ENS « L'approche contractuelle de la firme », <http://ses.ens-lyon.fr/articles/1-1-approche-contractuelle-de-la-firme-137671>, consulté le 02/11/2019.

## 2.2.4 Des coûts induits et liés aux trois caractéristiques de la transaction

Dans le cadre de l'évaluation d'un projet d'externalisation se basant sur les critères de spécificité, d'incertitude et de fréquence, on distingue les principaux types de coûts majeurs (Ebondo *et al.*, 2002 ; Pigé, 2001 ; Tanguy, 2011 ; Chanson, 2006) suivants :

- 1) Les coûts d'information sur le marché ;
- 2) Les coûts liés à la négociation et à la rédaction des contrats, ainsi qu'aux garanties ;
- 3) Les coûts de résolution ;
- 4) Les coûts de traduction (Tanguy, 2011) ;
- 5) Les coûts de décision ;
- 6) Les coûts de transition (Chanson, 2006) ;
- 7) Les coûts d'exécution.

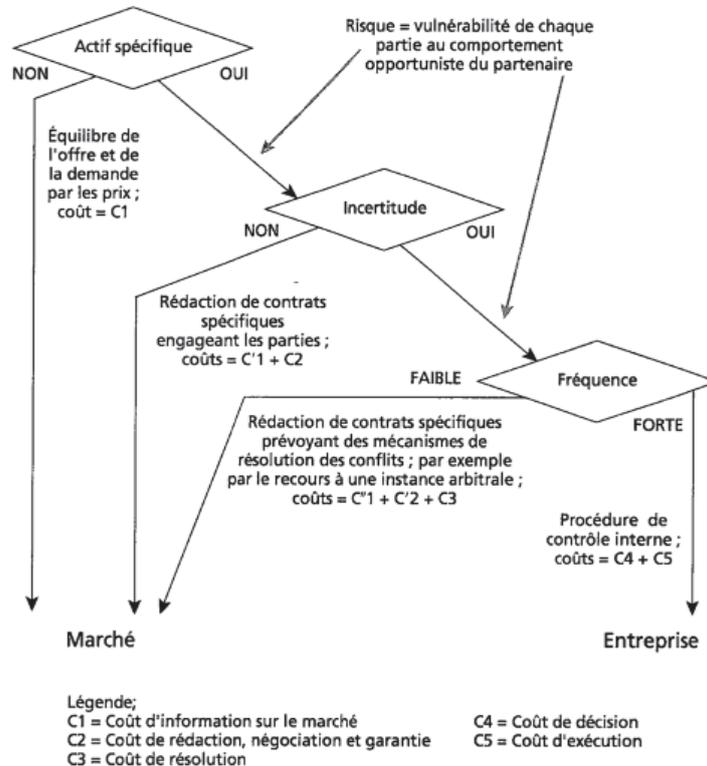
Chanson (2006) définit deux étapes majeures dans le processus de contractualisation : (1) la signature du contrat et (2) la phase de « basculement » effectif du fonctionnement en régie en fonctionnement externalisé.

On parle de « *takedown* » (fin du fonctionnement en interne) et de « *setup* » avec la mise en place du nouveau fonctionnement externalisé (Chanson, 2006, citant Weiss *et al.*, 1992). Williamson (1985) décrit les résultats d'une opération d'externalisation en matière de réduction de coûts et utilise le terme de « *sunk costs* » pour décrire la réduction des coûts de transactions résultant du recours au marché. Un autre point abordé par Quélin (1997) concerne le relationnel envisagé entre le client et son prestataire.

La relation idéale entre les deux parties prenantes d'un processus d'externalisation se traduit par la nécessité d'une communication optimale sans se traduire par des coûts de contrôle ou d'interaction (par des reportings excessifs par exemple) trop élevés et venant moduler les coûts présentés en figure 20.

Figure 20 - Interactions des coûts de transaction et du contrôle interne

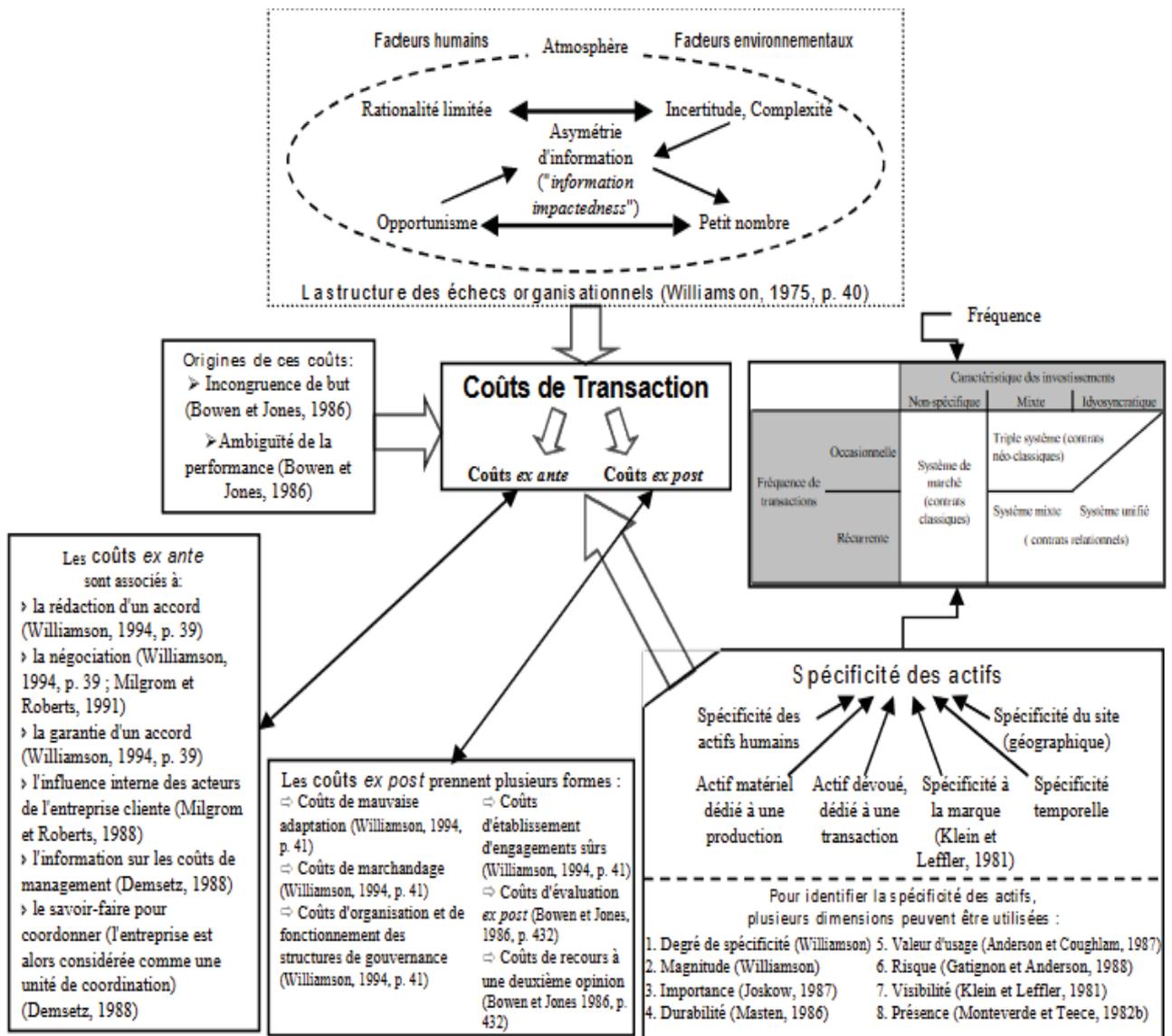
(Piget, 2001, cité par Ebondo et al., 2002, p. 21)



Cette analyse montre que plus la nature des coûts converge vers des coûts de contrôle (assez lourds), plus la solution interne doit être recherchée. Également, si les trois conditions de spécificité, incertitude et fréquence sont remplies, alors il est plus rentable de réaliser la prestation en interne.

Lavastre (2001) résume assez bien l'ensemble des coûts que la TCT prend en compte dans la figure 21.

Figure 21 - Caractéristiques des trois premières théories (ENS)



La firme, en tant que « nœud de contrats », voit ainsi la délimitation de ses frontières propres en fonction de ce qu'elle remet au « marché » ou qu'elle garde en interne en tant que concentration de coûts. Dans le cas d'organisations spéciales et particulièrement fiables, il existe la notion de « coûts de probité », non définis ci-dessus mais abordés dans le paragraphe suivant.

### 2.2.5 Les coûts de probité : une TCT « hautement fiable » ?

La notion de « *probity costs* » (coûts de probité) est décrite par Williamson (1999) dans le cas de transactions souveraines (et notamment dans le secteur militaire) et appliquée par Fredland

(2004) au cas des externalisations dans le secteur militaire et par Oudot (2007) dans le cadre des contrats d'approvisionnements de défense. Oudot (2013) définit, en reprenant Williamson (1999), que les coûts de probité sont favorables aux renégociations dans le cadre étatique. Comme soulevé par Oudot (2007), les transactions de probité exigent un très haut degré de fiabilité et de professionnalisme de prestataire.

On peut reprendre la citation de Williamson (1999, p. 324) par Oudot (2007) : *“What distinguishes probity transactions are their needs for loyalty (to the leadership and to the mission) and process integrity.”* Ménard *et al.* (2000) et Saussier (2017) reprennent le terme de « *Public Bureaus* » cher à Williamson (1999), qu'Ostertag (2012, p. 89) définit ainsi : *“The public bureau can be interpreted as the most integrated mode, and concessions as the mode with the highest degree of delegation.”* Saussier (2017) induit l'idée que dans le cadre précis des transactions de probité, « *les comportements opportunistes peuvent détruire plus que la quasi-rente organisationnelle* ».

Oudot (2007, p. 27) souligne le caractère fiable de ce type de transaction, qui renvoie au concept de HRO étudié plus loin : « *Dans l'approvisionnement de défense, les transactions de probité correspondent aux contrats dont l'objet est la réalisation d'un équipement lié à la défense nucléaire ou d'un équipement devant être intégré dans un système de défense en cours d'élaboration.* » On peut également noter que les organisations ayant trait au nucléaire ou à la défense de manière générale sont des organisations à haute fiabilité (HRO).

Concernant les contrats ayant trait à la défense, les transactions de probité induisent, selon Oudot (2007) citant Williamson (1999), une dimension supplémentaire qui ne les réduit pas à confier tous les risques au prestataire contre des pénalités financières. Les transactions de probité préconisent, pour le donneur d'ordres, de conserver une part des risques du fait des coûts élevés de défaillance du prestataire liés à la nature de ce type de transactions. Les transactions de probité induisent donc la notion d'appréhension des coûts de défaillance du prestataire et d'une étude approfondie des projets d'externalisation, d'une relation étroite entre donneur d'ordres étatique et prestataire, d'une implication du donneur d'ordres dans le contrat et du mode de gouvernance. Cette dernière notion est abordée au travers de la TCT dans le paragraphe suivant.

## 2.2.6 Expliquer la gouvernance d'un contrat : quelle analyse pour la TCT ?

La gouvernance d'une organisation est un terme global, souvent utilisé dans le cadre de la gouvernance publique. Pour le définir, on peut citer Lacroix *et al.* (2012, p.26) : « *La*

*gouvernance est l'ensemble des règles et des processus collectifs, formalisés ou non, par lequel les acteurs concernés participent à la décision et à la mise en œuvre des actions publiques. Ces règles et ces processus, comme les décisions qui en découlent, sont le résultat d'une négociation constante entre les multiples acteurs impliqués. Cette négociation, en plus d'orienter les décisions et les actions, facilite le partage de la responsabilité entre l'ensemble des acteurs impliqués, possédant chacun une certaine forme de pouvoir ».*

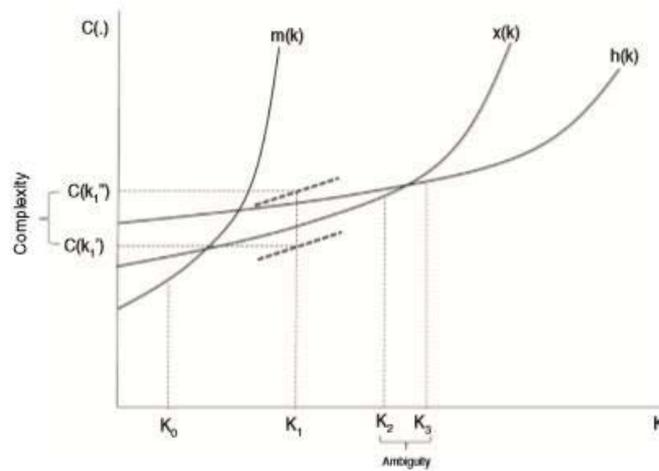
La gouvernance peut se faire selon trois formes : (1) le marché, (2) la firme et (3) la structure hybride (Fares *et al.*, 2002) ; elle fait partie intégrante de la TCT (Williamson, 1979).

Les deux premières formes ont déjà été étudiées précédemment, la troisième structure (hybride) permet de concilier les avantages liés au marché par une structure limitant les coûts de transaction à la manière d'une « *demi-firme de circonstance* ». Dans le cas des externalisations à gouvernance hybride, Boissin (1999, p.8) explique : « *le choix de la firme est d'arbitrer le dilemme flexibilité-irréversibilité. Soit la firme a une préférence pour la flexibilité et externalise la transaction, ce choix réduit les coûts de sortie en cas de réorientation des activités mais se traduit, dans le même temps, par une situation d'otage envers la partie externe qui contrôle l'actif. Soit la firme supprime le risque associé à une situation d'otage en internalisant la transaction mais tend à irréversibiliser sa trajectoire de développement et à augmenter ses coûts internes d'organisation. Dans la logique de l'analyse transactionnelle, c'est alors le degré des menaces crédibles qui doit dicter l'arbitrage à retenir* ».

La structure hybride apparaît alors comme une solution apportant plus de sécurité dans le cas d'actifs spécifiques (Ménard, 1997) du fait d'une proximité entre les agents et d'un arrangement mutuel fort. L'efficacité des structures hybrides repose également sur une relation de dépendance forte entre les deux parties contractantes. Enfin, les autres facteurs d'efficacité résident dans la nature et les effets des dispositifs d'incitation et dans la définition des dispositifs de contrôles (Williamson, 1996).

Ainsi, la relation de dépendance bilatérale issue d'une forme de gouvernance hybride permet une flexibilité accrue, une réduction de l'incertitude entre les partenaires et une moindre incitation aux comportements opportunistes. La figure 23 montre que la structure hybride permet une adéquation optimale des coûts de gouvernance en fonction de la spécificité des actifs. Cette relation entre les coûts et la spécificité des actifs est décrite au travers de la figure 22.

Figure 22 - Coûts de gouvernance en fonction de la spécificité des actifs  
(Nunes, 2018, p. 128, citant Williamson, 1996)



Ce graphique montre donc que les coûts de gouvernance inhérents à la hiérarchie sont supérieurs à ceux du marché, jusqu'à un certain niveau de spécificité des actifs.

Dans le cas d'une gouvernance hybride, il ne s'agit pas d'augmenter la « tolérance » d'un agent à s'en remettre au marché, c'est l'adaptation des formes de coopération avec celui-ci qui modifie les coûts intrinsèques de ses rapports avec le marché. Williamson (1991) montre également en figure 23 qu'à chaque forme organisationnelle correspondent des coûts de transaction (et non seulement de gouvernance) associés à un degré donné de spécificité et qui ont une influence sur les instruments de contrôle, la nature des performances et les coûts en matière de recherche juridique dans le cadre de la contractualisation.

Figure 23 - Coûts associés en fonction du mode de gouvernance (Williamson, 1991, p. 281)

<b>Distinguishing Attributes of Market, Hybrid, and Hierarchy Governance Structures*</b>			
<b>Attributes</b>	<b>Governance structure</b>		
	<b>Market</b>	<b>Hybrid</b>	<b>Hierarchy</b>
<b>Instruments</b>			
Incentive intensity	++	+	0
Administrative controls	0	+	++
<b>Performance attributes</b>			
Adaptation (A)	++	+	0
Adaptation (C)	0	+	++
Contract law	++	+	0

\* ++ = strong; + = semi-strong; 0 = weak.

Le cas de contrats impliquant des actifs technologiques fortement spécifiques est éloquent : les mesures de performance de contrats « technologiques » sont évolutives et adaptatives, et ainsi également intrinsèquement fondées sur leur mode de gouvernance (Masten, 1984 ; Leiblein *et al.*, 2002).

La gouvernance hybride semble donc être le mode de gouvernance privilégié dans ce dernier type de cas.

Néanmoins, un point vient limiter l'utilité la TCT : son appréhension exacte des coûts. La décision d'externaliser fondée sur la TCT peut se comprendre comme un calcul et une comparaison des coûts de transaction inhérents à chaque option. Si ce calcul semble réalisable en théorie, Ghertman (2001), repris par Chanson (2014, p.192), montre que ce calcul est bien plus compliqué dans la pratique, au vu de la complexité de l'environnement : « *chiffrer la différence de coûts de transaction entre deux modes de gouvernance est possible mais long et coûteux [...] c'est donc probablement une évaluation qualitative rapide qu'utilisent les firmes dans la pratique* ».

La notion de coûts, notamment en matière de structures de gouvernance, semble ainsi assez imprécise. La question qui reste maintenant à explorer est celle de l'orientation stratégique inscrite dans le phénomène d'externalisation et de ses possibilités d'exploration par la TCT.

Ainsi, la firme doit également être considérée comme une entité « vivante » et « évolutive », portée sur une dynamique stratégique. Certains auteurs, tels que Nooteboom (2009) ou Chanson (2006), mettant en avant la TCT comme théorie trop « statique » ; ils la considèrent ainsi plus particulièrement adaptée à un usage en environnement stable où l'incertitude est de nature « figée ». On peut citer Foss *et al.* (2000, p. 42) : « *I entirely agree that transaction costs economics stands to benefit from more fully dynamic constructions. But whereas saying dynamics is easy, doing dynamics is hard. Always and everywhere the need is to work through the mechanisms of economic organization in a « modest, slow, molecular, definitive » way* ».

La TCT ne tient donc pas assez compte de l'évolution des frontières de la firme considérée et des relations entre les acteurs. Williamson (1985) évoque le terme de contrat relationnel mais la relation est supposée se dérouler dans un environnement – certes incertain – mais le plus souvent stable. Dans cet esprit, Dore (1983) émet une critique à l'égard de la TCT en lui attribuant des biais ethnologiques, ne la rendant pas adaptée à tous les contextes d'études.

Ainsi, la nature statique de la TCT est acquise mais acceptée pour permettre une modélisation aisée de l'externalisation en tant que « mécanique » décisionnelle. Néanmoins, celle-ci ne suffit pas pour étudier des organisations dont les frontières évoluent rapidement. L'objet de la

sous-section suivante est de faire intervenir une approche théorique basée sur une théorie cognitive de la firme, à la base d'une approche par compétences.

## 2.3 Externalisation de compétences : une théorie cognitive de la firme

La définition d'une théorie cognitive de la firme renvoie essentiellement aux travaux de Foss (1996), Grant (1996) mais également Nootboom (2006, 2009) et Penrose (1959). Cette définition est essentiellement liée aux interactions relationnelles au sein et hors de la firme et qui résultent d'une définition itérative des frontières de la firme (Nootboom, 2006), qui n'externalise que les fonctions considérées comme non stratégiques (Venkatesan, 1992). Ces éléments mettent en lumière la définition du cœur de compétences d'une organisation (Wernerfelt, 1989 ; Barney, 1999 ; Dekkers, 2000) dans le cadre d'une « *corporate strategy* » (Prahalad *et al.*, 1990).

La notion de connaissance fait partie de la vision cognitive de la firme dans son effet sur la « *distance cognitive* » telle que démontrée par Nootboom (2009)<sup>42</sup>. Ainsi, le concept de distance cognitive tel que montré par Nootboom (2009) est déterminé en fonction de trois variables majeures : (1) la capacité à collaborer, (2) la valeur de la « nouveauté », et enfin (3) la performance innovatrice.

De l'adéquation de ces trois variables découle la « *distance cognitive optimale* » en tant que modélisation d'une compréhension mutuelle, mais également au travers d'un apprentissage mutuel (Nootboom, 2009, p. 49).

De manière plus générale, la vision cognitive de la firme peut être élargie et liée à la notion de compétences, les connaissances et les compétences étant liées, comme montré par Nootboom (1999, p. 795) : “*The competence view of the firm calls forth the need for an explicit theory of knowledge and learning.*” Cette dernière citation annonce ainsi le second axe théorique de cette thèse : l'approche par compétences, objet de la sous-partie suivante.

---

<sup>42</sup> La cognition est un processus construit et basés sur des interactions humaines et sociales dont la dimension émotionnelle est également à prendre en compte (Nootboom, 2009, pp.53-55). Nootboom (2009) définit ainsi la fonction de distance cognitive optimale comme fonction d'accumulation des connaissances.

### 2.3.1 Qu'est-ce que la compétence ?

Le Boterf (1994, p.43) décrit la compétence comme une notion encore très imprécisément connue : « *La compétence n'est pas un état. C'est un processus. Si la compétence est un savoir-agir, comment fonctionne celui-ci ? L'opérateur compétent est celui qui est capable de mobiliser, de mettre en œuvre de façon efficace les différentes fonctions d'un système où interviennent des ressources aussi diverses que des opérations de raisonnement, des connaissances, des activations de la mémoire, des évaluations, des capacités relationnelles ou des schémas comportementaux. Cette alchimie reste encore largement une terra incognita* ». La compétence est donc à considérer en que système.

Barbaroux *et al.* (2010) montrent que la notion de compétence repose sur trois dimensions enchevêtrées : « *savoir-faire, savoir être et savoir quoi faire* » et que les compétences individuelles sont de trois types : « *(1) les compétences techniques, (2) les compétences relationnelles et (3) les compétences situationnelles* ». Rapporté par Largier *et al.* (2008), Montmollin (1991, p. 91) définit également une dimension sociale et anticipative au concept de compétences : « *Les compétences sédimentent et structurent les acquis de l'histoire professionnelle ; elles permettent l'anticipation des phénomènes, l'implicite dans les instructions, la variabilité dans la tâche.* »

Dans la définition des compétences, Largier *et al.* (2008) rapporte les caractéristiques supplémentaires suivantes : (1) le mode de définition des compétences pour l'individu selon son parcours et les tâches à réaliser ; (2) « *Les compétences débordent des tâches pour et par lesquelles elles se sont constituées* » (Osty *et al.*, p. 93) : l'acquisition de compétences entraîne l'apprentissage d'autres compétences et installe ainsi l'apprenant dans un cercle vertueux ; (3) les compétences s'inscrivent dans un contexte de travail collectif. Également, Largier *et al.* (2008), reprenant Osty *et al.* (1993), rapportent le concept de compétences d'ajustement visant à « *articuler son expertise et ses compétences de métier à celles des autres* » (Osty *et al.*, p. 50) et donc à intégrer les compétences des individus en cohérence au sein d'un ensemble synergique. Nous choisissons une définition par le triptyque montré en figure 24.

Figure 24 - Le mécanisme de de production des compétences (Réalisation propre)



La construction d'une compétence est un processus stratégique, dépendant de l'agencement de ressources (opérationnel) qui résultent de l'expression et/ou l'application de connaissances (niveau tactique). Nous clarifions maintenant la différence entre connaissances (explicites ou tacites), ressources et compétences, en définissant respectivement ces notions au travers de la littérature existante.

Nonaka (1994) et Nonaka *et al.* (2009) montrent que les connaissances sont constituées au travers de deux processus : (1) l'émergence de connaissances à partir du capital de connaissances existantes, et (2) l'intégration de ces connaissances par la formalisation de celles-ci afin de les adapter au cadre organisationnel.

On distingue deux types de connaissances : les connaissances tacites – qui sont intégrées par l'expérience et les dispositions intrinsèques d'un individu (Nonaka *et al.*, 1995, 1997), et correspondent à la majorité des connaissances acquises au sein d'une organisation (Balmisse, 2002 ; Rivard *et al.*, 2005) – et les connaissances explicites, faciles à transmettre (Nonaka *et al.*, 1997). Zack (1999, p.46) définit que les compétences explicites sont plus simples à appréhender : *“Explicit knowledge is more precisely and formally articulated, although removed from the original context of creation or use”*. Les connaissances explicites renvoient ainsi à la notion plus générale d'information alors que les connaissances tacites se rapprochent d'une dimension individuelle et personnalisée.

Ces connaissances peuvent être abordées au niveau individuel et sont notamment formalisées et transmises grâce à des règles de transmission, des normes de fonctionnement ou des

procédures (Brown *et al.*, 1991), ou au niveau collectif où elles sont acquises par l'apprentissage, comme par exemple lors de *formations* (Koskinen *et al.*, 2003).

Le mode de transmission des connaissances, tant au niveau individuel que collectif, est un point d'attention pour les organisations atypiques : les connaissances sont également atypiques et apparaissent comme faisant partie intégrante des ressources. Nous abordons donc maintenant la notion de ressources, et son lien avec le phénomène d'externalisation.

Maltese (2007), citant Amit *et al.* (1993, p.36), définit une ressource comme étant « *un stock de facteurs disponibles possédés ou contrôlés par une firme* ». Wernerfelt (1984) introduit l'idée que l'acquisition de ressources stratégiques permet de créer un avantage concurrentiel en créant une « barrière » concurrentielle, et qu'une ressource, pour être stratégique, ne doit pas pouvoir être acquise facilement par les organisations concurrentes.

Barney (1991, 2002) décrit les ressources autour de quatre critères cardinaux, celles-ci devant être : « *valorisables, rares et non imitables, et posséder un aspect essentiellement organisationnel* » (Barney, 1991, p. 116). Egalement, Hofer *et al.* (1978) parlent de « *resource deployment* ». La capacité d'une organisation à être performante dépend donc grandement de la nature et de l'intensité de son emploi de ses ressources au moyen de compétences. Rouby *et al.* (2004, p.51) montrent que « *la performance de la firme peut être définie comme le résultat d'un système de ressources idiosyncratiques et inimitables, et dépend de sa capacité à développer, accéder et combiner des ressources afin de construire et d'exploiter des compétences* ». Cette définition fait également écho au concept d'« *Invisible Assets* » développé par Itami *et el.* (1991)<sup>43</sup>. Les ressources sont donc au fondement des compétences, notion que nous abordons maintenant.

Pour donner une première définition, on peut citer Nooteboom (1999, p. 795) : « *competencies are to a greater or lesser extent firm-specific and cumulative. They partly take the form of tacit knowledge, and are embedded in heads, hands, teams, organizational structure, procedures and culture.* » La définition utilisée ici est issue de la « *resource based view dont il constitue une opérationnalisation* », ceci renvoyant donc à la théorie de la ressource (RBV) et à l'aspect opérationnel et dynamique de celle-ci au sens de Barney (1991).

---

<sup>43</sup> Les actifs invisibles sont des actifs qui ne peuvent être physiquement perçus, mais qui ont néanmoins une valeur pour le détenteur. Bien qu'un actif invisible soit intangible, c'est-à-dire qu'il n'ait pas de présence physique, il présente une valeur pouvant être estimée. Les compétences s'inscrivent dans ce type de considérations : certaines compétences étant l'apanage d'organisations particulières, elles présentent une valeur très particulière comme tout autre actif stratégique.

Dans une perspective davantage liée aux deux définitions précédentes, Lamarque (1999), citant Grant (1991, p.117), définit la compétence de la façon suivante : « *une compétence est plutôt définie comme une capacité à réaliser une tâche ou une activité grâce aux ressources.* » Également, Prahalad *et al.* (1990) reprennent ce lien entre ressources et compétences en définissant les dernières comme une « *capacité à démultiplier les ressources en les combinant* » (Prahalad *et al.*, 1990, p.26).

Une compétence – en tant que somme et allocation orientées de ressources et d'autres compétences (Coombs, 1996) – est donc une capacité opérationnelle de combinaison des savoirs et des ressources d'une organisation dans le but de se singulariser sur le marché (Hofer *et al.*, 1978 ; Gallon *et al.*, 1995). Une compétence résulte donc d'investissements et d'efforts de réorganisation des pratiques organisationnelles.

Elle n'est pas ici une notion à explorer individuellement (Wittorski, 1997). En effet, la compétence doit permettre de mobiliser une coopération collective afin de résoudre une situation particulière. Ainsi, comme souligné par Retour *et al.* (2011), la dimension des compétences est abordée de manière collective en tant que caractéristique organisationnelle. Les compétences organisationnelles résident de l'utilisation de capacités et donc d'une dimension foncièrement collective du fait de l'échange et du construit collectif entre les travailleurs (Montmollin, 1997).

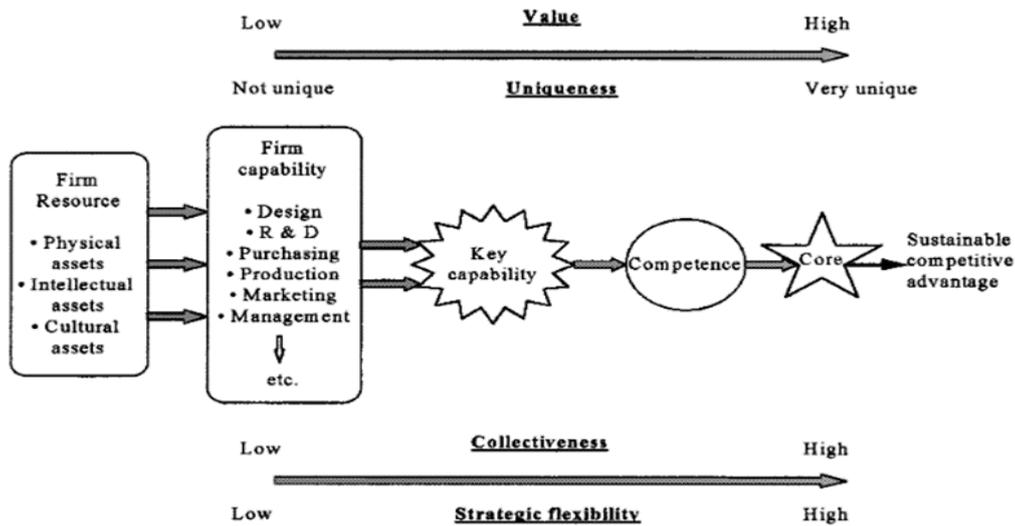
À côté de la notion de compétences, existe aussi celle de capacités. L'externalisation porte-t-elle sur des compétences ou des capacités ? Avant de répondre à cette question, il apparaît nécessaire de différencier les concepts de *compétences* et de *capacités* au moyen de la littérature existante, dans le paragraphe suivant.

### 2.3.2 Entre compétences et capacités : quels déterminants pour l'externalisation ?

La différence entre « compétence » et capacité est notable, bien que la séparation entre les deux soit plutôt mince (Neil, 1986, p. 10). On peut citer Renard *et al.* (2003) pour illustrer cette différence : « *La divergence entre les concepts de compétence et de capacité organisationnelle réside donc davantage dans l'approche et l'utilisation qui est faite de ces concepts c'est-à-dire, s'ils sont utilisés pour étudier les conditions de l'avantage concurrentiel de la firme ou bien pour s'intéresser, à titre d'exemple, à l'innovation dans l'organisation ou aux capacités technologiques qui sont un type particulier de capacité organisationnelle* ». La compétence naît de la capacité et en est l'un des « produits finis »

La compétence naît de la capacité et en est l'un des « produits finis » ; c'est en considérant le « rendu final », en hiérarchisant, et en groupant les caractéristiques d'un processus de production que l'on peut décrire ce processus, comme dans la figure 25.

Figure 25 - De la capacité au produit : hiérarchisation et classification (Hafeez et al., 2002)

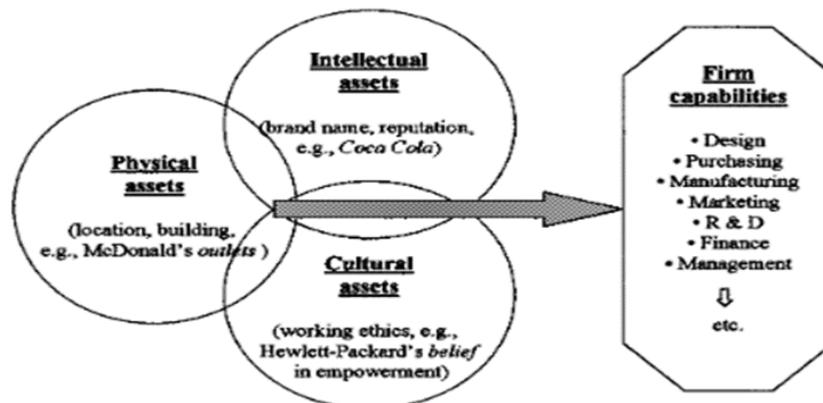


À la lecture de ce document, on peut conclure que les termes de *capacité* et de *compétence* sont enchevêtrés du fait de déterminants communs.

Leonard-Barton (1992) établit quatre grandes composantes dans la définition d'une capacité : (1) les déterminants technologiques, (2) les déterminants managériaux, (3) les déterminants socioculturels, et (4) la dimension des connaissances spécifiques.

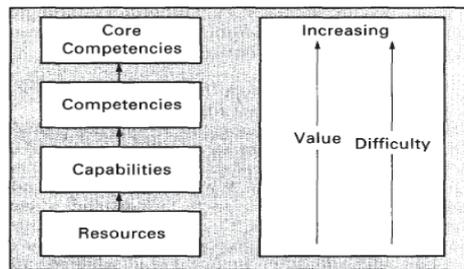
Hafeez *et al.* (2002) montrent dans la figure 26 que les facteurs à la base de la création de capacités sont des actifs à la fois physiques, intellectuels et culturels :

Figure 26 - Ressources à l'origine de la création de capacités (Hafeez et al., 2002)



Ce développement nous amène à considérer ici une dimension particulière dans le domaine des compétences et une notion de l'étude du phénomène d'externalisation en matière « comportementale » : il s'agit de la notion de « *core competencies* », que l'on peut comprendre comme l'aboutissement du développement de compétences, comme montré en figure 27.

Figure 27 - Hiérarchisation des concepts (Javidan, 1998)



On peut maintenant affirmer que l'on parle davantage de compétences (que de capacités) en matière d'externalisation. La théorie des *core competencies* (CC), que nous définissons ici, pose la question relative au type de compétences qui peuvent ou ne peuvent pas être externalisées.

### 2.3.3 Définition des core competencies : une pierre angulaire de l'externalisation.

La définition des compétences stratégiques est un phénomène évolutif (McFarlan *et al.*, 1983). Les activités non stratégiques d'une organisation sont candidates à un processus d'externalisation (Quinn *et al.*, 1994 ; Gilley *et al.*, 2000) car ne relevant pas de la constitution d'un avantage comparatif pour l'organisation (Arnold, 2000)<sup>44</sup>. En se concentrant sur leur CC,

---

44 Peut-on dire que les notions de core competence et de cœur de métier sont similaires ? La définition du « cœur de métier » peut être issue de : « la seule définition officielle, celle publiée par la Commission générale de terminologie et de néologie » qui donne la définition comme « activité première d'une entreprise ». Néanmoins, Boguslauskas *et al.* (2009, p.78) montre que : « core competencies actually are based knowledge and do not equate to activities ». Ainsi les compétences se distinguent des activités car composées d'activités. La notion de core competence semble donc plus complète car relevant de la « compétitivité » de l'organisation et non d'une seule idée « d'activité principale ». Ces compétences « au coeur » représentent les activités les plus distinctives par exemple au sens des méthodes de production et de l'effet final résultat de cette production. Prahalad *et al.* (1999) distinguent les core competencies des « core technologies » : les premières peuvent nécessiter les secondes mais les secondes n'entraînent pas forcément l'arrivée des premières. Giesecke *et al.* (1999) définissent les core competencies de la façon suivante : « *Core competencies are the skills, knowledge, and personal attributes that contribute to an individual's success in a particular position. To be useful, the*

les organisations externalisent afin d'optimiser leurs ressources (Quinn *et al.*, 1994)<sup>45</sup>. À l'inverse, la réinternalisation s'exprime comme une stratégie organisationnelle visant à réinvestir certaines compétences dont le rapport avec l'organisation peut avoir été modifié du fait de l'apprentissage ou avisant un besoin d'appropriation par le donneur d'ordres, ce dernier internalisant parfois seulement partiellement l'activité concernée afin d'aboutir à une situation de « *co-sourcing* » (Parmigiani, 2007 ; Law, 2013). Dans cet esprit, Quinn *et al.* (1994, p.45) définissent la relation entre *outsourcing* et CC de la manière suivante : « *Core competency with outsourcing*” strategies enable companies to: (1) Focus and flatten their organizations by concentrating their limited resources on a relatively few knowledge-based core competencies where they can develop best-in-world capabilities. (2) Leverage their internal innovation capabilities by hundreds or thousands of times through effective personal, IT, and motivational links to outside knowledge sources. (3) Eliminate inflexibilities of fixed overhead, bureaucracy, and physical plant by conscientiously tapping the more nimble resources of both their customer chain downstream and their technology and supply chain upstream. (4) Expand their own knowledge and physical investment capabilities by orders of magnitude through exploiting the facilities and program investments of outside sources ».

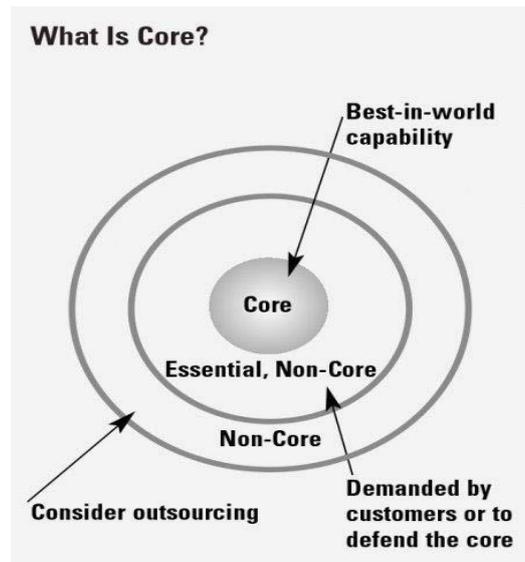
Quinn (1999) décrit dans la figure 28 « l'éloignement » d'une activité de sa CC corrélé à l'externalisation.

---

*competencies must relate to the organizational goals, objectives, and strategies. They are the knowledge and skills that make the organization a success and help the organization change to meet a changing environment ».*

<sup>45</sup> L'exemple des entreprises de recherches dans le secteur pharmaceutique américain est éloquent : lorsqu'une activité cesse d'être au cœur des compétences d'une organisation et que ses modalités deviennent globalement connues, celle-ci peut être externalisée (Metha *et al.*, 2007).

Figure 28 - Diagramme core competency outsourcing (Quinn, 1999)



La concentration des organisations sur leurs compétences les plus « au cœur » peut être permise par les mesures d'externalisation (Dekkers, 2000) car celle-ci permettent d'exploiter les compétences distinctives des agents prestataires. Prahalad *et al.* (1990, p.85) définissent trois types de CC : “(1) *market access competencies*, (2) *integrity related competencies*, (3) *functionality related competencies*”.

Divers termes existent dans l'étude du phénomène des CC : les termes de *core competency*, de « *firm-specific competence* » (Pavitt, 1991), de *cœur de compétence* et de *compétence distinctive* (Snow *et al.*, 1980) se retrouvent de manière alternative dans le développement de ce concept.

La différence entre ces termes, et notamment entre les notions de *core competency* et de *compétence distinctive*, est très subtile. La CC correspond plus à une compétence essentielle et majeure développée par une organisation afin de se démarquer au sein du marché. Elle est « l'apanage » de ladite organisation (Neil, 1986). Prahalad *et al.* (1999) montrent également que « *la compétence ainsi distinctive imprègne toutes les strates de l'organisation concernée et y instaure un apprentissage tacite* »<sup>46</sup>.

La possession et la mise en œuvre de certains actifs technologiques au sein d'organisations peuvent être stratégiques. En effet, l'utilisation de ces technologies peut entraîner des

<sup>46</sup> Aussi visible sur l'article en ligne de Prahalad et al. (1999) : <https://sloanreview.mit.edu/article/transforming-internal-governance-the-challenge-for-multinationals/>, consulté le 22/03/2019

développements de compétences, des dispositions culturelles et des investissements particuliers (Granstrand *et al.*, 1997).

De cette manière, l'utilisation d'une *core technology* permet la sélection des *core competencies* permettant un avantage comparatif pour l'organisation (Torkkeli *et al.*, 2002) et est à l'origine de la construction d'une identité particulièrement distinctive pour l'organisation concernée. La *core technology* n'entraîne donc pas nécessairement la *core competence* : il faut « quelque chose en plus » qui représente l'ensemble de facteurs non technologiques amenant à la *core competence*.

Ainsi, Prahalad (1999) intègre la notion de *technologie* dans la définition des compétences :

**Compétence = Technologie. Processus de gouvernance. Apprentissage<sup>47</sup>**

A la lecture de cette expression, le « système » formé par les ressources technologiques et non technologiques<sup>48</sup> identifie une capacité essentielle (*core*) de l'organisation. La question de l'externalisation se pose donc d'autant plus dans le cas d'organisations disposant de technologies « core » et construisant ce type de systèmes. La littérature existante avise encore certains manques pour traiter cette question.

On peut déduire de ces assertions l'idée suivante pour cette thèse : Les CC sont évolutives et donc fondamentales dans les processus d'apprentissage organisationnel. Par ailleurs, elles permettent de prendre en compte l'externalisation de manière plus dynamique (par rapport à la TCT).

De même, cette difficulté renvoie à une autre question : comment déterminer les CC d'une organisation ? Le cas des forces armées est, comme montré en introduction, particulièrement illustratif : la notion de « cœur de métier » de ce type d'organisation peut y être floue et changeante ; comment dès lors déterminer les CC ?

Ainsi, la difficulté de la question de l'externalisation réside dans les modalités de son efficacité : il s'agit de savoir comment caractériser une compétence et à quelles conditions l'externalisation est efficace pour l'organisation.

---

<sup>47</sup>Prahalad et al. (1999), p.67.

<sup>48</sup> e.g. gouvernance, connaissances tacites et explicites, valeurs et normes, compétences individuelles, etc.

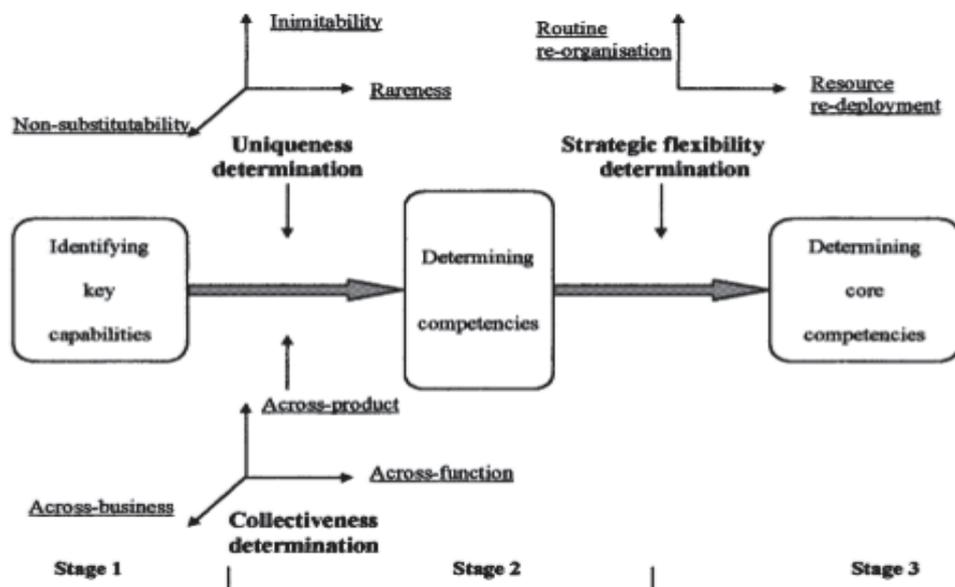
### 2.3.4 Déterminer les *core competencies* dans les organisations

Prahalad *et al.* (1999, p.67) définissent trois questionnements centraux pour définir une CC : « (1) L'activité est-elle une source significative de différenciation sur le marché et apporte-t-elle une « signature » unique et originale à l'organisation ? (2) L'activité est-elle inscrite dans une rentabilité dans le temps ? (3) Est-il difficile pour les concurrents d'imiter cette activité ? ». La possibilité, pour les concurrents, d'imiter certaines activités est un danger que l'entreprise considérée peut combattre au moyen notamment de plusieurs stratégies (Javidan, 1998) :

- la limitation des ressources : brevets, localisations uniques ou exclusivités en tout genre ;
- la présence passée d'un agent et son image « de marque » ;
- le fait d'empêcher les concurrents de déterminer les facteurs de succès d'une activité ;
- la capacité pour une entreprise d'épuiser les possibilités d'investissement rentable pour les concurrents éventuels dans un marché donné.

Dans cet esprit, Hafeez *et al.* (2002) montrent en figure 29 un modèle de détermination des CC afin d'obtenir un avantage comparatif pérenne.

Figure 29 - Vers la core competence : un modèle de détermination (Hafeez et al., 2002, p. 32)



Les core competencies sont idiosyncratiques : elles doivent être (1) non substituables, (2) non imitables, et (3) rares. Cette question est donc centrale et nuance l'utilisation des CC pour

étudier l'externalisation dans les armées. Du fait de leur aspect évolutif, la nature des compétences au cœur allouées aux forces armées ne peut être la seule approche pour appréhender les externalisations.

En effet, l'étude de l'externalisation nécessite un cadre stable et basé sur le long terme. Ce point fonde l'utilisation de la TCT qui, bien que statique, n'en reste pas moins un cadre théorique stable pour étudier l'externalisation.

La compétence « au cœur » d'une entreprise résulte donc d'un processus global impliquant l'usage de technologies particulières associées à des méthodes issues d'une gouvernance propre. L'évolution des CC fait écho à l'évolution du marché et révèle, en cela, une logique d'apprentissage. Prahalad (1999) intègre par ailleurs l'apprentissage dans son modèle de définition de la compétence.

Le cas des forces armées est empreint de cette logique d'évolution permanente : *on parle d'« apprentissage organisationnel »*. Nous définissons celui-ci dans le paragraphe suivant.

### 2.3.5 Apprentissage et évolution organisationnelle

Comme montré dans les paragraphes précédents, l'apprentissage organisationnel permet la continuelle réorientation de l'organisation sur les CC à développer (Liebowitz, 1999 ; Popova-Nowak *et al.*, 2015). L'apprentissage résulte ainsi d'une mise en relation optimale de savoirs issus de connaissances acquises et de retours d'expériences efficacement traités et diffusés (Abel, 2008). Également, les travaux de Nooteboom (2005) montrent que l'apprentissage organisationnel est fonction du contexte national d'évolution de l'organisation. Ainsi, les pays concernés par les organisations disposent de « styles d'innovation » différents (Nooteboom, 2005).

Cette définition s'inscrit dans le caractère « dynamique » de l'évolution d'une organisation et de l'approche de l'externalisation de cette étude. Dans les organisations mettant en œuvre un retour d'expérience intensif, ce dernier agit comme un « autoentretien » de l'apprentissage et comme la construction d'une culture opérationnelle propre pour l'organisation (Bourdeaux *et al.*, 1999). Les compétences ainsi développées et « individualisées » font partie de la formation et de la culture propre à l'organisation, et sont transmises aux apprenants. On parle dans ce cas d'organisations apprenantes (Hayes *et al.*, 1988). La création de connaissance, la diffusion et l'actualisation de celle-ci sont ainsi des éléments porteurs de la définition et du renforcement des compétences distinctives.

Roux-Dufort *et al.* (1999) montrent que la capacité d'une organisation à maintenir son cœur de compétences réside dans la faculté de celle-ci à maintenir un apprentissage organisationnel efficient. L'utilisation de technologies particulières induit un apprentissage propre. L'apprentissage technologique est montré comme étant, dans une certaine mesure, un facteur de performance (Carayannis *et al.*, 2002).

Le concept d'apprentissage, dans le cadre de la définition des CC, est donc un point fondamental d'évolution et de « résistance » de l'agent face au marché. C'est pourquoi son lien est très fort avec les CC des organisations (Helleloid *et al.*, 1994). Pour les entreprises, la mutation des CC (et l'apprentissage) permet de conquérir de nouveaux marchés.

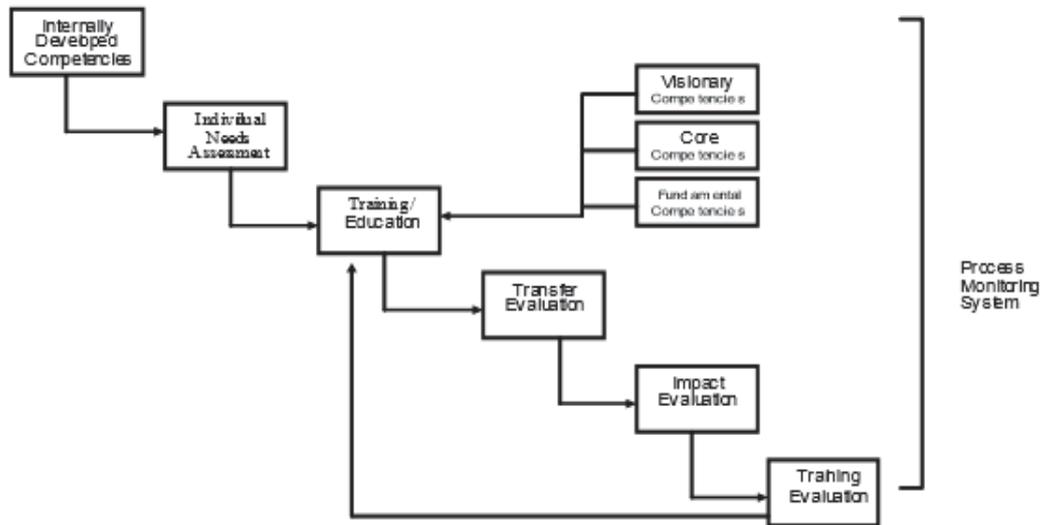
Cette mutation revêt une importance stratégique en matière de transformation de l'organisation par le développement des compétences (Gallon *et al.*, 1995 ; Galunic *et al.*, 1998 ; Gangani *et al.*, 2004). De la même manière, les CC sont un facteur de cohésion et de synergie dans les organisations ; on peut illustrer ce fait en citant Hitt *et al.* (1985, p.274 citant Bower, 1982) : *“One way to develop synergy among business units is through the transfer of corporate-wide distinctive competencies among the units.”* Cette définition prend un sens tout particulier au sein d'organisations atypiques du fait de l'instabilité des compétences au fondement de ces organisations.

L'apprentissage véhiculé par l'identification et le développement de CC est un facteur de dialogue et d'échange permanent au sein des organisations (Hamel *et al.*, 1991). On peut illustrer ce fait en citant Javidan (1988, p.65) : *“they argued that identifying and exploiting core competences requires collective organizational learning. Therefore, the concept of core competence can act as a vehicle for SBU<sup>49</sup>'s to find common interests, problems, capabilities or opportunities”*. La figure 30 montre qu'une compétence peut être « sanctuarisée » et influencer sur l'apprentissage au sein de l'organisation dès lors qu'elle est : (1) *fondamentale*, (2) *core* ou (3) *visionnaire*. Ce schéma relie ainsi les concepts de non-externalisation de ce type de compétences mais également d'apprentissage organisationnel en montrant leur influence sur le contenu des formations.

---

<sup>49</sup> Strategic Business Unit.

Figure 30 - Place des core competencies dans le processus de transformation par la formation  
(Gangani et al., 2006, p. 1116)



Ce concept est particulièrement important dans le cas d'organisations telles que les forces armées, pour lesquelles des exemples de ces trois compétences peuvent être donnés :

- *Fondamentale* : le combat PROTERRE (« fond de sac » de tous les soldats français de l'armée de Terre) ;
- *Core* : l'engagement opérationnel en OPEX ;
- *Visionnaire* : le développement de programmes d'armement.

Définir ce type de compétences au sein d'organisations fortement évolutives peut poser un problème. Également, Granstand *et al.* (1997) montrent la complexité dans la définition de CC pour le cas des grandes organisations en mettant en évidence une distribution étendue des compétences et des actifs technologiques<sup>50</sup>. Nous abordons ci-dessous la dynamique d'évolution des CC afin d'en pointer les limites dans le cadre des organisations étudiées par cette thèse.

<sup>50</sup> Cet exemple permet d'expliquer la difficulté de la définition précises des compétences distinctives de grandes entreprises telles que celles du monde de la construction automobile (Chanaron, 2001) ou l'aéronautique.

### 2.3.6 Définir les *core competencies* au sein d'un contexte changeant et dynamique

Fine *et al.* (1996) indiquent notamment que trois compétences sont fondamentales au sein d'une organisation : il s'agit des activités de recherche et de développement de produits, d'architecture des systèmes, et de *supply chain management* (Fine *et al.*, 1996). À l'inverse d'autres études existent qui montrent que la définition des compétences fondamentales est bien moins évidentes pour décrire l'externalisation (Chen *et al.*, 2012)<sup>51</sup>. Cette question ne semble donc pas complètement tranché dans le corpus théorique existant. A celle-ci s'ajoute également la thématique de la stabilité du système étudié (Le Boterf, 1994). La définition des compétences peut causer ou être influencée par une instabilité environnante.

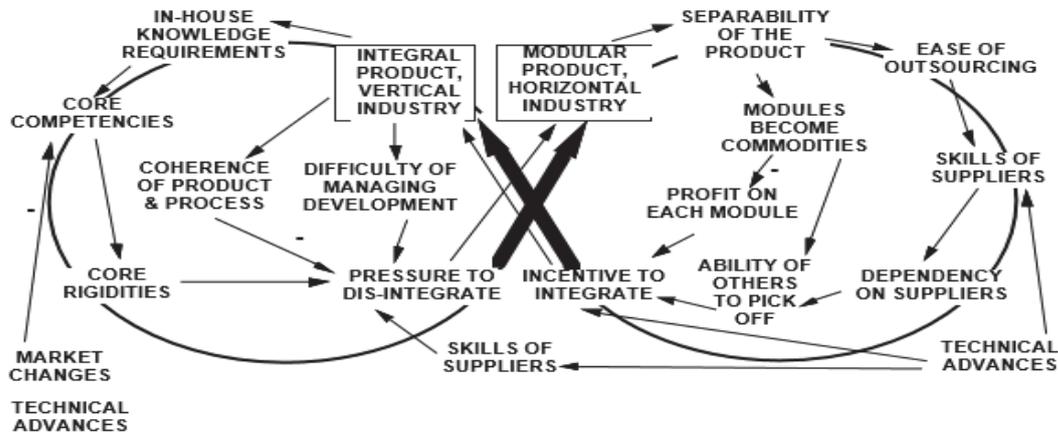
Lorsque l'externalisation porte sur des compétences « complexes », la gestion des connaissances durant la phase de transition entre réalisation interne et réalisation externe peut induire des « frictions » (Lee, 2001). Ces frictions peuvent alors être source de déstabilisation de l'organisation concernée par l'externalisation. Les travaux de Fine *et al.* (1996) montrent par exemple que la segmentation des activités produite par l'externalisation de certaines fonctions est un état très instable<sup>52</sup>. La figure 31 montre que si les facteurs d'instabilité peuvent être internes à l'organisation, l'environnement (comme notamment le marché) est un facteur favorisant les « turbulences » organisationnelles liées aux instabilités et aux évolutions exogènes (changements dans le marché, avancées techniques, etc.).

---

<sup>51</sup> Notamment avec le cas de l'industrie pharmaceutique portée sur l'externalisation de la fonction « innovation » (Quinn, 2000).

<sup>52</sup> Fine *et al.* (1996, p.25) parlent notamment de « dé-verticalisation ». En effet, les entreprises maîtrisant un segment d'activités (exemple de Microsoft) tendent à se développer verticalement.

Figure 31 - Diagramme d'influence entre production verticale et produit modulaire selon une vision horizontale (Fine et al., 1996, p. 26)



Les pressions à la « désintégration » résultent de l'état des capacités et des connaissances de l'organisation quant au fait de pouvoir conserver l'activité en son sein face aux offres présentes sur le marché. Si externaliser est aisé et que les coûts en matière de développement des capacités sont trop élevés, alors l'organisation a tout intérêt à externaliser. Si celle-ci est en mesure de distinguer – par une segmentation de ses activités – ce qui peut (et doit) être externalisé et ce qui ne peut pas l'être, alors elle pourra externaliser « localement ». Si elle n'est pas en mesure d'effectuer cette distinction, l'externalisation intégrale d'une capacité pourra être réalisée. À l'inverse, le changement des conditions environnantes peut également pousser l'organisation à réinternaliser certaines capacités du fait, notamment, de la dépendance ainsi créée envers le prestataire ou de l'exposition à la concurrence occasionnée par l'horizontalité de certaines capacités (Fine *et al.*, 1996). La notion de stabilité est donc centrale en vue de délimiter les compétences d'une organisation. Ce thème semble d'autant plus important dans le cas d'organisations hautement fiables.

Nous posons ainsi la question de cette sensibilité aux facteurs exogènes dans le développement des CC pour étudier le cas d'organisations devant faire preuve de fiabilité en toutes circonstances et évoluant au sein de situations extrêmes et d'environnements très changeants. Ces organisations nécessitent, pour leur externalisation, des contrats stables et non générateurs de surcoûts (utilisation de l'approche par les coûts de transaction) mais également une sauvegarde absolue de leurs compétences « au cœur », qui s'exercent en environnement incertain.

Mais quelles sont ces compétences au cœur ? Comment externaliser quand ces compétences sont changeantes et soumises à des chocs externes ? Le chapitre suivant pose et introduit le concept d'organisation à haute fiabilité (HRO).

## Chapitre 3. Le concept de HRO : quel positionnement par rapport à l'externalisation ?

Les organisations à haute fiabilité, ou *High Reliability Organization* (HRO), sont différentes des autres types d'organisations ; la seule citation suivante montre que leur analyse par les théories existantes n'est pas pertinente : "*HROs such as nuclear power plants and aircraft carriers exhibit many strong control characteristics in lengthy procedure manuals, strict rules, extensive training, and strong hierarchy.*" (Carroll *et al.*, 2006, p. 5)

Fortement inscrites dans leur environnement, leurs capacités d'adaptation permettent ainsi aux HRO de faire face au mieux aux situations de « *darwinisme organisationnel* » (Guilhon *et al.*, 2003), ce facteur montrant que la logique « concurrentielle » affectant les organisations classiques ne peut être la même pour les HRO.

Les HRO se distinguent ainsi au sein de la société par différentes caractéristiques inhérentes notamment à leur culture de la sécurité et à leur culture organisationnelle propre. Les HRO, par leur comportement et leurs modes de fonctionnement, sont tenues d'éviter les défaillances systémiques pouvant aboutir à des accidents associés à des « *recovering costs* » prohibitifs, cette notion renvoyant à celle de « coûts de défaillance ».

Si l'approche par les CC s'applique de manière plus dynamique aux organisations actuelles, la question de l'applicabilité de cette théorie dans le cadre des HRO, marquées par des situations de gestion « de crise » (Roux-Dufort, 2003 ; De Bovis, 2009) et de maîtrise de risques allant à l'encontre des théories de l'accident énoncées par Perrow<sup>53</sup> (1978, 1984, 1994, 2004), mérite donc d'être posée.

La section suivante vise ainsi à définir le concept de HRO, certains éléments théoriques issus de ce cadre influençant la création du modèle primaire de cette thèse.

### 3.1 Le caractère singulier des organisations à haute fiabilité (HRO)

Les HRO se caractérisent par la continuité de leur action dans des environnements instables et leur préoccupation permanente plaçant au même niveau la performance finale et l'absence

---

<sup>53</sup> On parle également de Normal Accident Theory (NAT) (Perrow, 1984, 1994).

d'accidents et de défaillances dans le processus (Roberts, 1990), et leur faculté à continuer d'exister au sein d'environnements très évolutifs et empreints d'une grande complexité (Weick *et al.*, 1999).

Christianson *et al.* (2011, p. 3) expriment également que les HRO résultent plus d'une méthode que d'un type organisationnel : « *To summarize, high reliability organizing is not a prescription or a road map for success. It is one lens through which the pursuit of safe and reliable performance under trying conditions can be understood* ».

Les HRO sont par ailleurs des entités capables d'exister et d'assurer leur gestion organisationnelle dans le cadre de situations extrêmes en montrant des dispositions psycho-organisationnelles très atypiques (Reason, 1990).

### 3.1.1 Que sont les HRO ?

La sécurité est un enjeu cardinal ; Amalberti (2001) l'intègre comme « *l'un des 4 risques de l'entreprise qui peut la tuer* ». Les HRO se caractérisent par leur accidentologie très réduite mais également par leur capacité à minimiser les conséquences d'accidents pouvant survenir en leur sein (Weick *et al.*, 1999). La fiabilité organisationnelle se définit comme : « *l'atteinte d'un état de sécurité stable et optimum dans l'organisation. L'éviction du danger concerne prioritairement la protection des personnes, mais également des biens matériels. La sécurité doit à la fois exister dans l'organisation, résulter de l'organisation, et se propager hors de l'organisation.* » (De Bovis *et al.*, 2011, p.3).

L'éviction du danger au sein des HRO passe notamment par une action collective, comme montré par De Bovis (2009, p. 28) : « *L'élimination des catastrophes est possible grâce aux acteurs travaillant dans l'organisation. L'intérêt focalisé sur les modes opératoires collectifs est l'un des points majeurs des approches de sécurisation de l'organisation.* » Cette dimension est également approchée par le concept d'attention organisationnelle (Weick *et al.*, 1993).

La fiabilité inhérente aux HRO résulte également de l'anticipation des situations dangereuses (Weick *et al.*, 2001) et par la « *célébration des défaillances* » d'afin de les évoquer et de prendre les mesures d'évitement nécessaires (Christianson *et al.*, 2011). Ciavarelli *et al.* (2008, 2016) et Singer *et al.* (2010) montrent également que les accidents dans les HRO résultent de défaillances organisationnelles, appelées « *accidents organisationnels* ».

Ainsi, les HRO se caractérisent par leur capacité à suivre les cinq règles (« *Five Traits* ») définies par Weick *et al.* (1999, 2007) :

- « *Preoccupation with failure* » : selon Weick *et al.* (1999), les HRO sont des organisations dont le sens même relève de la minimisation à l'extrême du risque d'accident. Cette préoccupation constante surpasse toute considération relative au personnel dans son individualité. On peut citer Weick *et al.* (1999, p.40) : « *the value to the organisation of remaining fully informed and aware of the potentiality for the modality of error far outweighs whatever internal or external satisfaction that might be gained from identifying and punishing an individual and/or manufacturing a scapegoat to deflect internal or external criticism.* ».

Ainsi, pour résumer ce concept, l'aveu d'une faute est plus important que la sanction de cette faute elle-même, ce qui justifie la mise en place de mécanismes de sanctions particuliers et incitatifs au compte rendu d'éventuelles erreurs au sein des HRO.

- « *Reluctance to simplify* » : « *avoiding the tendency to minimize or explain away problems* » (Christianson *et al.*, 2011, p.2).
- « *Sensitivity to operations* » : « *they (les HRO) are attentive to the front line, where the real work gets done. The sensitivity to operations refers to the ability to obtain and maintain the 'bigger picture' of operations. People in HRO's know that you cannot develop a big picture of operations if the symptoms of those operations are withheld. (...) It includes awareness by staff, supervisors and management of broader issues (...).* » (Erp, 2015, p.6).

Dans cette continuité de sensibilité opérationnelle, les HRO s'inscrivent également dans le contexte géopolitique de leur cadre d'emploi, comme l'indique Dalmas (2014, p.44) : « *Le concept de HRO apparaît donc pertinent pour penser la gestion de l'exposition au risque géopolitique par les entreprises car il (re)place le risque au cœur de la réflexion managériale et suggère l'importance de la capacité des organisations à faire face à l'incertitude et au changement, et à prendre en compte le rôle des individus dans la gestion et la prévention des risques* ».

- « *Comittment to resilience* » (Weick *et al.*, 2007, 2011, p.17) : « *HROs know they have to adapt continually to changing circumstances. Resilience consists of three core capabilities. Your organization is resilient if it can "absorb strain" and keep working, even when things are hard, if it can "bounce back" from crises and if it can learn from them. (...) (HRO Leaders) Encourage people to share what they know and what*

*they learn from crises. Speed up communication. Emphasize reducing the impact of crises. Practice mindfulness. Keep “uncommitted resources” ready to put into action when a crisis erupts. Structure your organization so that those who know what to do in a specific situation can take the lead, rather than hewing to a set hierarchy”.* Weick (1999, p.46) montre : *“Effective HROs tend to develop both anticipation and resilience”.*

La notion de résilience est donc la capacité d'une organisation à faire face dans la durée aux situations d'adversité (Hollnagel *et al.*, 2006). Les HRO se caractérisent enfin par une décentralisation fonctionnelle renforcée par un entraînement constant du personnel (Weick, 2011).

- « *Deference to expertise* » : cette caractéristique est très distinctive dans le cas des HRO, Weick *et al.* (1999) montrent ainsi que les HRO sont des structures très hiérarchisées en « temps normal » délimitant des responsabilités très strictes à chacun des acteurs.

En situation d'urgence, l'articulation de ces responsabilités change complètement en s'optimisant en fonction des modalités de résolution de la situation. On peut citer Weick *et al.* (1999, p.47) : *“What is distinctive about effective HROs is that they loosen the designation of who is the ‘important’ decision maker in order to allow decision making to migrate along with problems [...] hierarchical rank is subordinated to expertise and experience”*

Erp (2015) montre que les responsabilités au sein d'une HRO doivent être décentralisées pour une meilleure efficacité dans les situations parfois extrêmes que celles-ci peuvent traverser.

Le rôle des experts<sup>54</sup> est également décrit par Klein (1989, 1993, 2008) en mettant en exergue le concept de « *Naturalistic Decision Making Approach* », selon lequel l'intuition de l'expert, construite par l'extension de ses connaissances théoriques, se définit comme *“the recognition of patterns stored in memory”* (Simon, 1992). Le processus de création d'une expertise correspond à la construction de connaissances et de procédures aboutissant à une « *compilation des connaissances déclaratives* » en un ensemble de connaissances liées entre elles au moyen de règles et de schémas de mobilisation de ces connaissances adaptables et efficaces (De Fornel, 1990).

---

<sup>54</sup> Bootz *et al.* (2009) différencient par ailleurs les experts des spécialistes par rapport à la profondeur de la connaissance issue de l'expérience dont disposent les premiers par rapport aux seconds.

Les travaux de Kahneman *et al.* (2009) mettent en exergue l'importance du jugement humain dans la prise de décision mais relèvent également la non-validité de la confiance que les experts apportent à leurs propres connaissances. Néanmoins, les mêmes travaux indiquent que la connaissance régulière d'un environnement permet de concilier validité et incertitude en matière de situations de gestion. Ainsi on peut citer Kahneman *et al.* (2009, p. 524) : *“Validity and uncertainty are incompatible. Some environments are both highly valid and substantially uncertain. Poker and warfare are examples. The best moves in such situations increase the potential for success.”*

Les HRO se caractérisent par une grande cohésion entre ses membres et la capacité à pouvoir partager les informations de manière fluide dans le cadre de la prévention des accidents (Bagnard *et al.*, 2010). La notion d'expertise est ici fortement liée à celle d'expérience individuelle.

Les HRO montrent un enchevêtrement d'expériences individuelles très différentes et dont l'agencement et les interactions sont caractéristiques de la minimisation des risques par le partage des connaissances. On peut citer Weick *et al.* (1993, p.366) : *“if more levels of experience are connected, as when newcomers who take nothing for granted interrelate more often with old-timers who think they have seen it all.”*

Tolk (2016), citant Roberts *et al.* (1989), attribue quant à lui huit caractéristiques aux HRO : (1) une grande complexité liée à une grande interdépendance d'éléments et de facteurs ; (2) des interdépendances proches et réciproques ; (3) une différenciation hiérarchique extrême ; (4) un grand nombre de décisionnaires au sein d'un système organisationnel complexe ; (5) une responsabilisation et un souci du compte rendu accru des membres ; (6) un flux continu de retours sur expériences concernant la prise de mesures ; (7) des facteurs de temps extrêmement compressés ; et (8) des possibilités accrues d'apparition de plusieurs situations complexes en même temps.

Casler *et al.* (2014) ajoutent quatre conditions supplémentaires : (1) l'ouverture à l'environnement externe ; (2) la simplicité des objectifs ; (3) les besoins en « performance sociale » ; et (4) le degré de risque associé à l'activité.

De même, Roberts (1989) énonce plusieurs approches notamment basées sur des comparaisons de coûts sur lesquels les HRO basent leurs actions : (1) Sauvegarder un système complexe plutôt que de supporter le coût d'un accident, (2) Améliorer continue du système plutôt que de supporter des coûts relationnels trop élevés, (3) Gestion et évaluation des systèmes et des interdépendances les composant, (4) Former et créer des procédures plutôt

que de supporter le coût d'un accident, (5) Développer des processus de décision complexes et stratégiques, (6) Construire une culture de « haute fiabilité » au sein de l'organisation.

On peut par exemple citer l'exemple du *Safety Culture Indicator Scale Measurement System* (SCISMS) dans l'aviation civile (Tolk, 2016) pour illustrer la mise en place d'une culture de la haute fiabilité et pour montrer que ce type de mesure est très présent en aéronautique.

De nombreux et divers exemples de *High Reliability Organizations* ont fait l'objet d'études empiriques dans la littérature scientifique existante<sup>55</sup>. Les secteurs aéronautiques et médicaux ainsi que l'armée semblent être parmi les terrains d'observation les plus utilisés<sup>56</sup>. La fonction maintenance est également elle-même considérée comme une HRO du fait de la fiabilité attendue de son action (Okoh *et al.*, 2015), cela étant particulièrement vrai dans le cas de la maintenance aéronautique (Hummels, 1997)<sup>57</sup>. Si la sécurité aérienne est la priorité de ce type de HRO, la production d'une disponibilité technique optimale au service d'une organisation (qui est – par sa résilience – qualifiée de HRO) relève également de la typologie de l'état de HRO (Atak *et al.*, 2011).

Si la définition et l'étude des HRO sont donc des terrains extrêmement balisés, l'analyse de l'externalisation dans ce cadre l'est beaucoup moins et justifie pleinement la problématique soulevée par cette thèse.

La caractéristique la plus prégnante au sujet des HRO est leur nature, en tant qu'organisations portées par un aspect durable, visant à agir sans erreur pendant un temps très long (Roberts, 1990). C'est cette résilience propre aux HRO qui donne un caractère durable dans l'adversité, du fait d'une forte dimension procédurale. Dans cette idée, Christianson *et al.* (2011) montrent que l'existence de cadres permettent la standardisation des briefings afin de faciliter l'échange de l'information dans ce type d'organisations et dans le cadre de situation atypiques.

---

<sup>55</sup> On peut citer quelques cas bien connus de HRO étudiées : Les centrales nucléaires (Labaka *et al.*, 2015), les sous-marins nucléaires (Bierly *et al.*, 1995) et les portes avions nucléaires de l'US Navy (Roberts *et al.*, 1994 ; Marais *et al.*, 2004), l'Armée de l'Air française (Bout-Vallot, 2008), le Centre National d'Etudes Spatiales (Fanchini *et al.*, 2014), la NASA (cas de la navette spatiale Challenger) (Roberts *et al.*, 1989), les services d'incendie et de secours français (Saint Jonsson, 2015), l'armée américaine (Saveland, 2011 ; Robinson *et al.*, 2011), les services hospitaliers (Bagnara *et al.*, 2010), ou les services de contrôle et de circulation aérienne (Porte *et al.*, 1989).

<sup>56</sup> A des fins de synthèse, le document suivant montre la définition d'une HRO au travers de deux de ces exemples : le service de santé de l'US Army, à voir en annexe de cette thèse.

<sup>57</sup> Hummels (1997) met notamment en balance la relation entre un objectif de sécurité aérienne maximum et celui d'une optimisation en termes d'objectifs et de résultat en production de maintenance.

Ces auteurs prennent l'exemple, dans la figure 32, de pompiers américains engagés dans la lutte contre les feux de forêts (*wildfires*) et utilisant la technique de briefing « STICC »<sup>58</sup>, qui permet de délivrer une information exhaustive, synthétique et rapide.

Figure 32 - L'approche STICC : un exemple de communication en HRO

(Christianson et al., 2011, p. 4)

<b>S = Situation</b>	"Here's what I think we face" The leader summarizes the current problem or issue.
<b>T = Task</b>	"This is what I think we should do" The leader explains their plan for addressing the problem.
<b>I = Intent</b>	"Here's why" The leader provides the rationale behind their plan.
<b>C = Concern</b>	"Here's what we should keep our eye on" The leader identifies potential issues or problems that could arise in the future.
<b>C = Calibrate</b>	"Now talk to me" The leader invites feedback or questions.

Dans la même perspective d'analyse et après avoir abordé un exemple de briefing, Godé *et al.* (2012, p. 331) montrent le rôle du débriefing au sein des HRO en vue d'optimiser la dissémination de connaissances à l'échelon tant individuel que collectif. On peut illustrer ces éléments en citant : *"Alike after-action and post-flight reviews, debriefing procedures are rooted in the retrospective analysis of actions leading to the detection of errors and implementation of corrective measures. The detection, analysis and correction of errors come along with the development of various ways of interacting and disseminating knowledge. Pilots and aircrews not only convert tacit knowledge into explicit but come to connect skilled performance in new ways through a variety of social interactions. In combining distinctive ways of communicating and sharing knowledge, individuals become capable of seizing many opportunities to develop individual knowledge and skills (individual function of debriefings) and improve collective performance (social function of debriefings)"*.

On peut donc déduire le rôle important joué par l'apprentissage organisationnel, tel que défini dans le chapitre précédent, dans le contexte d'emploi des HRO. Roux-Dufort (2000) nuance néanmoins les questions d'apprentissage organisationnel dans le cas de situations dites « de

<sup>58</sup> « Situation, Task, intent, Concern, and Calibrate ».

crise » et implique le rôle de l'expérience acquise produisant une normalisation des catastrophes allant de pair avec les stratégies d'évitement mises en place (Roux-Dufort, 2007 ; Milosevic *et al.*, 2015).

Enfin, les HRO font preuve de capacités aisées et rapides de restauration de leurs facultés après un évènement délétaire. Cette robustesse implique également le fait de conserver un état stable en interne, et ce tout au long de son existence (Roux-Dufort, 2007). Dans cet esprit, Roberts (1990) définit au travers du tableau 8 les dysfonctionnements organisationnels caractéristiques et les mesures qui permettent de diminuer l'occurrence de ces derniers.

Tableau 8 - Types de dysfonctionnements organisationnels et possibilité de prévention  
(Roberts, 1990, p. 111)

<b>Complexity</b>	
<b>Characteristics</b>	<b>Responses</b>
-Potential for unexpected sequences	-continuous training -redundancy
-complex technologies	-continuous training -responsibility and accountability at all events.
-potential for systems serving incompatible functions to interact	-job design strategies to keep functions separate -training
-Indirect information sources	-many direct information sources
-baffling interactions	-training of specialized language -flexible exercises
<b>Tight Coupling</b>	
<b>Characteristics</b>	<b>Responses</b>
-time dependent processes	-redundancy
-invariant sequences of operations	-job specialization -system flexibility -hierarchical differentiations
-only one way to reach goal	-redundancy -system flexibility
-little slack	-bargaining and negotiation -system flexibility

Dans la typologie de la performance, Bout-Vallot (2011) reprend le terme de « *performance anormale* » (citant Roberts, 1990) en tant que vecteur de « *singularité* » des HRO au sein de leur environnement. La fiabilité induit donc une notion de normalité dans les HRO. Ciavarelli (2008) montre que la culture de la sécurité<sup>59</sup> est une dimension sociale unique pour les HRO.

---

<sup>59</sup> Comme dans le cas de la sécurité aéronautique.

La culture propre aux HRO définit les rôles internes (Klein *et al.*, 1995) et donne également à celles-ci une place particulière au sein de leur environnement social<sup>60</sup>. La culture organisationnelle se définit au travers de l'établissement de modes de transmission de la connaissance particuliers comme le montre notamment Taylor (1993). Schein (2010) montre également que la culture organisationnelle est le résultat d'une histoire commune. Cette culture s'exprime de manière collective par les connaissances et les biais de raisonnement collectifs au sein des HRO (Weick *et al.*, 1993).

Du fait de leur spectre d'actions souvent porté sur la sphère publique, les HRO sont fréquemment définies dans la littérature existante au travers d'un aspect étatique (Stringfield, 1992) et d'un aspect institutionnel (O'Neil *et al.*, 2012). Le cas de la défense est par exemple évoqué par Oudot (2014) et Bellais *et al.* (2014) comme étant un bien collectif ne pouvant être excluable et rival, participant ainsi à un objectif global comme l'empêchement d'actions terroristes. Également, LaPorte (1996) montre que les HRO, en se comportant de manière transparente et en pérennisant la sécurité dans l'exercice de leur activité, peuvent être considérées comme des organisations « *quasi publiques* »<sup>61</sup>.

Cette dernière définition montre combien, du point de vue même de la définition d'une HRO, l'externalisation (public-privé) est complexe à envisager.

La dimension propre des HRO s'exprime par l'activité (maintenance aéronautique, sûreté nucléaire) ou la nature même de l'organisation (sapeurs-pompiers). Nous définissons maintenant la singularité des actions de ces organisations.

### 3.1.2 Le challenge des organisations ambidextres et agiles

Si toutes les HRO ne sont pas ambidextres, l'organisation étudiée dans le cadre de cette thèse l'est. Cette dernière dimension peut-elle être intégrée dans le cadre de l'externalisation ?

---

<sup>60</sup> Schein (2010) définit la culture au travers de plusieurs niveaux : les « *artefacts* » en tant qu'éléments observables, les valeurs et croyances communes partagées au sein de l'organisation, les « *Basic underlying assumptions* » en tant que croyances et biais inconscients d'un individu qui guident sa conduite au sein d'une organisation, les *habitus* en termes de langage et les symboles communs.

<sup>61</sup> De même, Casler *et al.* (2014) montrent que les HRO sont des organisations sensibles à « *l'électorat* » en cela qu'elles s'adaptent et tentent de « refléter » leur environnement avec l'exemple de la diversité. Casler *et al.* (2014) illustrent dans un modèle cet état de fait en évoquant parmi les caractéristiques d'une HRO les termes de « *Openness to external environment* » et de « *Societal performance demand* », montrant par-là l'aspect social des HRO.

Avant de répondre à cette question, il est nécessaire de définir le concept d'organisation ambidextre et agile.

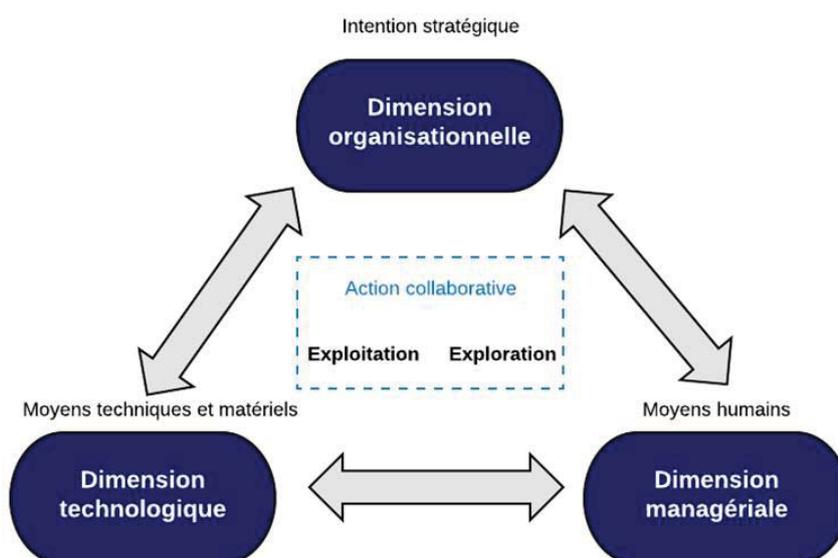
Tout d'abord, on peut définir le terme d'ambidextrie organisationnelle en citant Gibson *et al.* (2004, p.209) : *“the capacity to simultaneously achieve alignment and adaptability at a business-unit level.”* L'ambidextrie organisationnelle est donc la capacité d'une organisation donnée à œuvrer dans une logique à la fois d'exploitation (de connaissances et de situations connues) et d'exploration (par le développement de nouvelles connaissances et au travers de la confrontation à de nouvelles situations) (Duncan, 1976 ; Brion *et al.*, 2008 ; Mothe *et al.*, 2008 ; O'Reilly *et al.*, 2013 ; Burr *et al.*, 2016).

March (1991, p.71) souligne la difficulté d'atteinte d'un arbitrage entre exploration et exploitation au sein d'une organisation et ce, du fait des particularités inhérentes à chaque organisation<sup>62</sup> : *“Understanding the choices and improving the balance between exploration and exploitation are complicated by the fact that returns from the two options vary not only with respect to their expected values, but also with respect to their variability, their timing, and their distribution within and beyond the organization. Processes for allocating resources between them, therefore, embody intertemporal, interinstitutional, and interpersonal comparisons, as well as risk preferences. The difficulties involved in making such comparisons lead to complications in specifying appropriate trade-offs, and in achieving them”*. March (1991) indique également que l'ambidextrie organisationnelle est une aptitude fondamentale pour une organisation qui désire maximiser l'utilité de ses activités, le fait de se concentrer seulement sur des activités d'exploitation ou d'exploration étant un facteur de perte d'efficacité. Comme montré dans la figure 33, l'ambidextrie organisationnelle est une fonction organisationnelle stratégique, reposant sur des moyens techniques, matériels et humains.

---

<sup>62</sup> Dhifallah *et al.* (2008, p.163) définit également de manière simplifiée le rapport entre exploitation et exploration : *« Les difficultés liées à la réalisation d'un équilibre approprié entre les deux tiennent aux différences entre ces deux démarches en termes d'allocation des ressources, d'objectifs, d'horizon des retours attendus, de gestion des risques, de types d'activités et de structures. »*

Figure 33 - L'ambidextrie organisationnelle : une dimension multidirectionnelle (Peng, 2016)



L'ambidextrie organisationnelle est une dimension au fondement du concept d'organisations agiles (Mazzarol *et al.*, 2011) en cela qu'elle permet à ces organisations d'observer une logique de fonctionnement dynamique permettant de faire face à tous types de changements environnementaux et d'évoluer, ce qui permet leur survie à long terme (O'Reilly, 2008).

L'ambidextrie organisationnelle est le fruit de la construction de connaissances distinctes appliquées pour chacun des domaines d'exploitation et d'exploration. Il ne s'agit pas d'un arbitrage entre les deux (Eisenhardt, 2000). Peng (2016) montre (schéma 34) que la construction de l'ambidextrie est basée sur un emploi et une articulation particulière des moyens humains et matériels visant à se développer en suivant deux logiques : celle de l'apprentissage organisationnel et celle de l'innovation.

Figure 34 - Développement de l'ambidextrie organisationnelle (Peng, 2016, p. 5)

Auteur	Contexte thématique	Exploration	Exploitation
Selon March (1991)	Apprentissage organisationnel	S'appuyer sur les nouvelles possibilités : <i>recherche, variation, prise de risque, expérimentation, flexibilité, découverte, innovation.</i>	S'appuyer sur les certitudes existantes : <i>Amélioration, choix, production, efficacité, mise en œuvre, exécution.</i>
Selon Tushman & O'Reilly (1996)	Innovation & changement	Changement et innovation de rupture	Évolution et innovation incrémentale

La première dimension évoquée par March (1991) relève de la réutilisation et de la consolidation de connaissances déjà existantes en vue de faire évoluer la connaissance

organisationnelle. La deuxième dimension consiste en la création de nouvelles connaissances par l'innovation en vue d'un changement.

Ainsi, la question de l'ambidextrie organisationnelle est donc grandement liée à la thématique de l'évolution des connaissances au sein de l'organisation en vue de s'adapter à de nouvelles situations ou à des changements environnementaux. Raisch *et al.* (2009) montrent également que les capacités d'ambidextrie organisationnelle permettraient de créer et donc d'intégrer une connaissance interne mais également externe, « internalisant » ainsi cette dernière.

Ce rapport signifie ainsi qu'une organisation capable d'ambidextrie organisationnelle serait moins encline à externaliser certaines activités, à l'inverse d'organisations qui ne seraient pas en capacité d'intégrer de savoir « externe » (Raisch *et al.*, 2009).

Cette difficulté peut poser à elle seule la question de l'externalisation dans les organisations ambidexbres et agiles qui font le plus souvent face à une importante incertitude. Afin d'y faire face, les HRO adoptent une dynamique unificatrice tournée vers l'accomplissement de leurs missions, le *sensemaking*.

### 3.1.3 Le *sensemaking* pour faire face à l'incertitude

Le *sensemaking* est une approche de psychologie organisationnelle montrant une dimension « constructiviste » (Maurel, 2010) impliquée dans le processus mental par lequel les individus donnent un sens particulier à leur expérience (Weick, 1979, 1993, 1995). Maitlis *et al.* (2014, p.57) définissent le *sensemaking* comme “*the process through which people work to understand issues or events that are novel, ambiguous, confusing, or in some other way violate expectations*”. Garreau *et al.* (2011, p.4) le définissent quant à eux de la façon suivante : « *le sensemaking est un processus de construction sociale qui se déroule lorsque des éléments d'interprétation divergent et interrompent l'activité continue des individus, donnant lieu à un développement rétrospectif rationalisant la signification de ce que font les gens* ».

Le *sensemaking* permet à chacun de s'approprier le but final de l'organisation et de se réaliser dans cette atteinte en se réalisant au travers de la réalisation de l'activité (Weick, 1988)<sup>63</sup>. Ainsi, les concepts de *sensemaking* et d'« *enactment* » permettent de faire face à une incertitude radicale de l'environnement. Le *sensemaking* permet à certaines organisations de

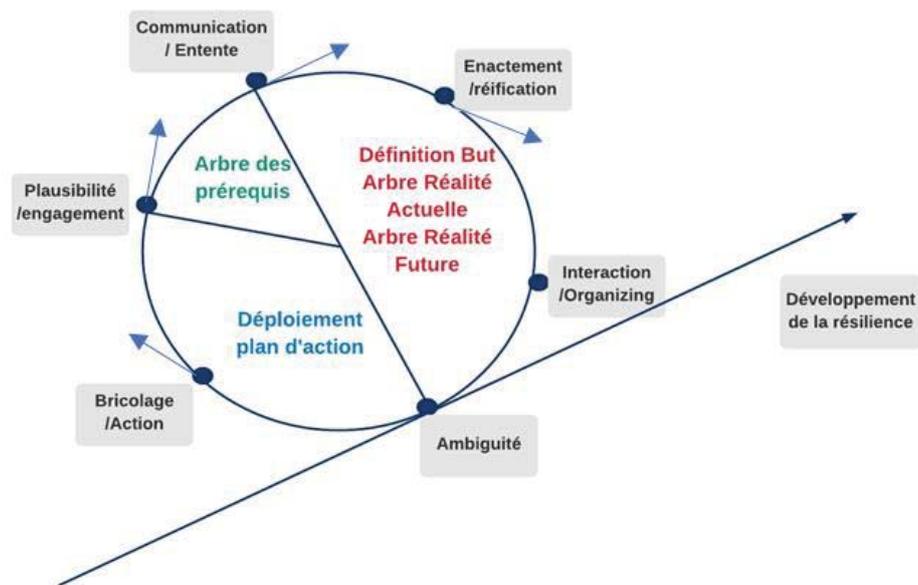
---

<sup>63</sup> Weick (1988) utilise le terme de « s'enacter ».

faire face à des situations délicates en « *croyant profondément en elle[s]-même[s]* » (Maitlis *et al.*, 2014).

Fabbri (2016) propose en figure 35 une dimension intégrative du *sensemaking* comme processus amenant vers plus de résilience au travers d'un « *thinking process* » (Goldrath, 1994) pour l'organisation.

Figure 35 - Relation sensemaking/thinking process (Fabbri, 2016, p. 15)



D'autres conceptions du *sensemaking* existent en matière d'approches par les données (Russel *et al.*, 1993), ou du management de la connaissance (Dervin, 1998). Weick (1979) définit que le *sensemaking* est une composante de la notion de résilience organisationnelle, concept inhérent aux organisations à haute fiabilité (HRO).

Snowden (2010) montre également que le *sensemaking* permet de donner un sens à des analyses situationnelles ayant abouti à des défaillances systémiques afin d'éviter la survenue de nouvelles défaillances semblables. Par ailleurs, Steyer *et al.* (2012) réaffirment l'importance du *sensemaking* dans un processus de prise de décision dans l'incertitude, rejoignant ainsi Kurtz *et al.* (2003) dans une approche stratégique du *sensemaking*.

Dans ce cadre, les évolutions touchant l'environnement dans lequel les organisations évoluent induisent un rôle accru des managers, et plus particulièrement des managers intermédiaires. Enfin, les enjeux de l'apprentissage organisationnel et de la bonne compréhension des axes stratégiques par les membres d'une organisation sont liés au rôle managérial dans le processus de *sensemaking* (Guilmot *et al.*, 2010, 2012).

Dans le cadre d'une externalisation en HRO, le concept de *sensemaking* induit une forme de *spécificité culturelle* tournée vers l'atteinte des objectifs par l'organisation et permettant de faire face à l'*incertitude*. Cette particularité contribuant à la résilience des HRO, elle ne peut se reposer entièrement sur une logique de coûts ou de compétence : le *sensemaking* se traduit en matière de logique culturelle difficilement « quantifiable » et comparable, et n'encourageant pas un recours au marché.

La construction de sens au sein des HRO rejoint une autre notion, déjà évoquée dans la présentation des deux théories de ce cadre : l'apprentissage organisationnel. Cette notion est abordée dans le paragraphe suivant.

### 3.1.4 L'apprentissage organisationnel dans les HRO

La nature de l'apprentissage inhérent aux HRO s'inscrit dans une dynamique de développement continu et induit une dimension de développement des connaissances très particulière pour les HRO (Bierly *et al.*, 1995 ; Weick *et al.*, 1999). Le thème des connaissances dans les HRO se base sur deux types de variables : la constitution, l'utilisation et l'évolution dynamique d'un capital de connaissances vastes et exhaustives au travers de procédures précises (McIver *et al.*, 2013).

La question de l'imagination organisationnelle est montrée par Weick (2006) et décrit la possibilité pour une organisation d'innover de manière spontanée afin de répondre à des situations inhabituelles (Weick, 2006). Comme nous l'avons montré plus haut, les connaissances sont constituées au travers de deux processus. Le premier réside dans l'émergence de connaissances à partir du capital de connaissances existantes. Le second processus est l'intégration de ces connaissances par la formalisation de celles-ci afin de les adapter au cadre organisationnel des HRO, organisations particulièrement réactives dans l'acquisition de nouvelles connaissances<sup>64</sup>, en créant, à partir d'une situation inhabituelle, une « nouvelle réalité ».

Les HRO utilisent un processus d'adaptation organisationnel basé sur une perspective à la fois court-termiste et long-termiste. Cette « nouvelle réalité » correspond à l'adaptation d'une HRO à l'évolution rapide de son environnement (Farioun, 2010). Les HRO « suivent » les

---

<sup>64</sup> Samuels (2010) montre que les HRO sont des organisations capables d'agréger leur attention autour d'un problème particulier et de faire de ce problème et de sa résolution associée une « nouvelle réalité » pour l'organisation. Le cas des HRO semble prendre en compte la notion de gestion des connaissances de manière encore plus agüe étant donné la non-tolérance de ces organisations pour la défaillance systémique.

évolutions de leur environnement de deux manières. Dans un premier cas, l'organisation s'adapte et « s'ajuste » à la situation présente. Dans le second cas, elle opère des transformations sur sa physionomie afin de mieux correspondre à son environnement à long terme (March, 1991, 1994, 1999 ; Reix, 1995) selon une logique d'échanges permanents entre l'organisation et son environnement résultant de l'établissement de règles (March, 2000). McKelvey (2002) montre également une dimension d'échange et d'influence réciproque entre les organisations évoluant au sein d'un même milieu ; celles-ci – en s'auto-influençant – évoluent et s'adaptent l'une par rapport à l'autre. Les HRO se caractérisent ainsi par leur capacité de création de paradoxes en matière de gestion des connaissances (Poole *et al.*, 1989).

En effet, elles présentent une grande aptitude dans l'exploitation de connaissances déjà acquises et dans le développement de nouvelles compétences par la formalisation d'une expérience de confrontation entre une situation inhabituelle et une structure organisationnelle évolutive (Milosevic *et al.*, 2018 ; Kraner *et al.*, 2018). Cette dimension rejoint la notion d'ambidextrie organisationnelle (O'Reilly *et al.*, 2008).

Le souci de sécurité inhérent aux HRO ne peut être considéré comme une « chasse à l'erreur » ; il s'agit plutôt d'un effort permanent de gestion des connaissances et surtout de l'utilisation de celles-ci afin d'éviter des comportements pouvant conduire à des accidents, dimension notamment illustrée par l'approche organisationnelle « *hero-seeking ou antihero-seeking* » (Rochlin, 1999 ; Bourrier, 2001). Cette dernière vise à prévenir les comportements venant à passer outre des procédures établies ou des connaissances afin de remplir un objectif. La maintenance aéronautique civile ne peut se permettre de défaillir : il s'agit là d'un impératif de sécurité des vols, et elle est souvent considérée par la littérature comme une HRO. Le niveau de sécurité obtenu par les entités de maintenance est le plus souvent le fait de prestataires externalisés. Le paragraphe suivant explore cet aspect au moyen de la littérature existant sur le sujet.

### 3.1.5 L'apprentissage et la sécurité : que dit la littérature sur la maintenance aéronautique civile ?

La maintenance consiste à écarter tout risque technique et s'inscrit dans la perspective d'une HRO telle que décrite par Rochlin (1993, p. 17) : “*What distinguishes reliability-enhancing organizations, is not their absolute error or accident rate, but their effective management of innately risky technologies through organizational control of both hazard and probability.*”

La maintenance aéronautique est un cas de sécurité « réglée » souvent repris. Di Cioccio (2012, p.4) montre ainsi, à l'exemple de la maintenance aéronautique, que « *dans un système ultra sûr et ultra réglé, les conflits entre performance et sécurité se produisent lorsque la "sécurité gérée" rentre en conflit avec la "sécurité réglée"* ».

La maintenance aéronautique se base sur un processus d'amélioration continue grâce à la formation du personnel (notamment formation continue), le retour d'expérience généralisé, le suivi, la gestion et le maintien de la navigabilité, le suivi des pièces de rechange, l'amélioration des processus de maintenance par une gestion des facteurs humains, le strict respect et la mise à jour de la documentation technique, ainsi que l'amélioration continue des processus englobant notamment la distinction des rôles et des responsabilités (Philips *et al.*, 2011). Ces éléments font écho aux considérations de Weick *et al.* (1999, p. 93) : « *Maintenance people come into contact with the largest number of failures, at earlier stages of development, and have an ongoing sense of the vulnerabilities in the technology, sloppiness in the operations, gaps in the procedures, and sequences by which one error triggers another* ».

Forte de ces nombreux éléments, la maintenance aéronautique se définit en un processus de production encadré visant à éviter la défaillance et ainsi un « alignement » des « *trous de Reason* » (Reason, 1998), condition préalable à un accident ou à un incident aéronautique et à l'origine du « modèle de Reason »<sup>65</sup>. Ces éléments montrent de manière succincte les dimensions humaines et organisationnelles impliquées dans la sécurité des vols lors des opérations de maintenance aéronautiques, rejoignant la définition de HRO de Weick *et al.* (1999).

On peut poser la question de la fiabilité de la maintenance externalisée. Tang *et al.* (2012) rapportent une augmentation significative de la part de la maintenance externalisée associée à une diminution importante du nombre d'accidents dus à des causes de maintenance, le taux d'accidents mortels étant par ailleurs très proche de 0 %.

Ainsi, on peut conclure que les accidents mortels du fait d'erreurs de maintenance sont trop rares pour dire que le processus d'externalisation de la maintenance aéronautique est délétère

---

<sup>65</sup> Dans ce modèle, les « erreurs actives » sont plutôt dues à des situations plus subjectives et moins systémiques comme les « actes risqués » et ce, à l'inverse des défaillances latentes.

Dans le traitement de ces deux éléments, les erreurs actives peuvent par exemple être évitées par une meilleure formation du personnel alors que les défaillances latentes peuvent l'être par l'adoption de procédures adaptées (Larouzeé *et al.*, 2014). L'actualisation de ces deux méthodes dépendant de l'apprentissage de l'organisation.

pour la sécurité aérienne. Par ailleurs, les erreurs surviennent le plus souvent non du fait de l'externalisation en elle-même, mais plutôt du fait de pressions organisationnelles parfois causées par des pratiques d'externalisation (Fogarty, 2004).

En outre, le transfert des risques et l'obligation de résultats (notamment dans le cadre d'OBC) peuvent même être des conditions permettant une grande assurance qualité dans le cas de prestataires qualifiés et certifiés (Van Wagner, 2007), et ainsi une fiabilité au moins égale à ce qui peut exister de manière interne grâce notamment aux efforts de conformité aux exigences de navigabilité des aéronefs.

Les travaux existants ne montrent ainsi aucune corrélation entre hausse des accidents et incidents aéronautiques, et hausse de l'externalisation de la maintenance « contrôlée et certifiée » (Monaghan, 2011).

Néanmoins, la maintenance civile est le plus souvent soumise à des situations de gestion extrêmes. Ce tropisme reste donc à étudier dans le cas de la maintenance militaire.

Dans cette idée, la sous-section suivante explore plus profondément la notion de situation « extrême » en définissant le type particulier de situations rencontrées par les HRO et les implications associées.

### 3.2 Le propre des HRO : faire face à toutes les situations ?

L'étude de la nature des situations de gestion est particulièrement importante dans le cadre des HRO agissant dans des contextes incertains et dans une démarche forte d'une grande ambidextrie. Les situations de gestion affectent les organisations qui doivent mettre en œuvre des mécanismes de coordination adaptés (Godé, 2009).

Godé (2010, p. 71 ; 2015) exprime dans la figure 36 l'importance des mécanismes de coordination dans la confrontation d'organisations à des situations, en triangulant trois éléments cardinaux à la base desdits mécanismes : (1) les mécanismes proprement dits – « *The Glue Holding Organizational Structures Together* » (Mintberg, 1978, cité par Godé, 2010, p. 71) –, (2) les moyens de coordination, et (3) les outils de coordination.

Figure 36 - Principaux éléments de coordination (Godé, 2010, p. 71)

Elements of Coordination	Among the Most Representative
Mechanisms of coordination: "The glue holding organizational structures together" (Mintzberg, 1978, p. 19)	Standardization of work processes (Mintzberg, 1978; Thompson, 1967) Standardization of outputs (Galbraith, 1973; Mintzberg, 1978) Standardization of skills and knowledge (Mintzberg, 1978) Mutual adjustment (Mintzberg, 1978) and relational coordination <sup>a</sup> (Gittell, 2002) Direct supervision (Mintzberg, 1978)
Means of coordination: Techniques used by individuals to reach their goals	Chain of command, authority (Bradach & Eccles, 1989) Rules, procedures (Thompson, 1967) Routines, automatismes Meetings (Thompson, 1967; Van de Ven, Delbecq, & Koenig, 1976), relationships Culture Social networks (Granovetter, 1985) Trust (Bradach & Eccles, 1989)
Tools of coordination: Devices supporting coordination	Technological artifacts (Godé-Sanchez & Lebraty, 2008) Operational guide, manuals, checklists Coded and standardized languages Dialogue Face-to-face
<sup>a</sup> As Gittell pointed out, "relational coordination is a mutually reinforcing process of interaction between communication and relationships carried out for the purpose of task integration" (Gittell, 2002b, p. 301).	

Les situations de gestion jouent un rôle central dans les contrats d'externalisation ; il convient donc maintenant de définir l'importance des situations de gestion et des incertitudes associées dans la gestion d'un contrat d'externalisation, et de souligner la singularité des HRO.

### 3.2.1 Typologie et évolution des situations de gestion : approches managériales

Tout d'abord, en liaison avec la sous-partie précédente, les agents ne disposent pas d'une information complète concernant les situations de gestion dans lesquelles leurs organisations font fonctionner leurs mécanismes de coordination (Bouty *et al.*, 2012).

Girin (1983<sup>66</sup>) donne la définition suivante d'une situation de gestion : « *Nous dirons que nous sommes en présence d'une situation de gestion chaque fois qu'à un ensemble d'activités en interactions est associée l'idée d'activité collective et de résultat faisant l'objet d'un jugement, et que des agents sont engagés dans la situation de gestion lorsqu'ils se reconnaissent comme participant à des degrés divers à la production du résultat.* ». Les situations de gestion sont

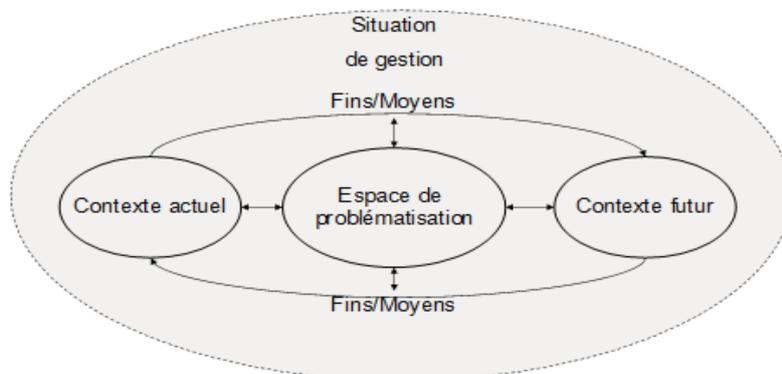
<sup>66</sup> Cité par Paturel (2008, p.52).

donc un objet d'étude assez divers et un véritable composant de tout processus de gestion en tant qu'« agencement organisationnel » (Girin, 1983, 1990, 1995). Les travaux de Girin (1990) constituent de ce fait l'une des bases théoriques du concept de situation de gestion en management et préconisent un cadre d'étude précis en matière de lieu, de temps et de stabilité dudit cadre. Enfin, Girin (1990, p.2) décrit le rôle des participants d'une situation de gestion de la façon suivante : « *les participants sont tous les agents qui se trouvent engagés dans la production du résultat et qui sont directement affectés par l'énoncé du jugement* ». Girin (1983) montre par ailleurs que les participants d'une situation de gestion n'appartiennent pas nécessairement à l'organisation considérée.

Aggeri (2017) met également en exergue le rôle des managers dans le traitement des situations de gestion du fait de leur positionnement extérieur à celles-ci. Aggeri (2017) citant Girin (2016, p.230), montre le rôle des managers de la façon suivante : « *pour conduire leur action, ils mobilisent des cadres d'interprétation, des modes de lecture de la situation, des schémas cognitifs qui leur permettent de donner du sens mais (...) les situations de gestion peuvent être emboîtées les unes aux autres selon les problématiques managériales auxquelles elles se rattachent.* ». Les managers disposent d'un rôle de jugement d'une situation de gestion, Girin (1990) montre d'ailleurs que le jugement est « *le fait d'une instance extérieure* ».

Mermet (1991) relie également le concept de situation de gestion à son inscription dans son environnement. Au-delà de constituer un simple cadre d'analyse, l'étude des situations renvoie à la perception même de la réalité par les individus et de leurs anticipations du futur au travers d'une problématisation adéquate (Fabbri *et al.*, 2010). Cette typologie de situations est décrite en figure 37.

Figure 37 - Typologie d'une situation de gestion (Fabbri et al., 2010)



Certaines situations de gestion diffèrent par leurs enjeux, leurs participants, leur environnement et leur nature ; ces situations sont qualifiées d'« extrêmes » et sont considérées comme n'appartenant pas au spectre des situations quotidiennes possibles (Hurley-Hanson *et al.*, 2013). Ces types de situations et leur typologie dans un cadre de crise sont représentés en figure 39.

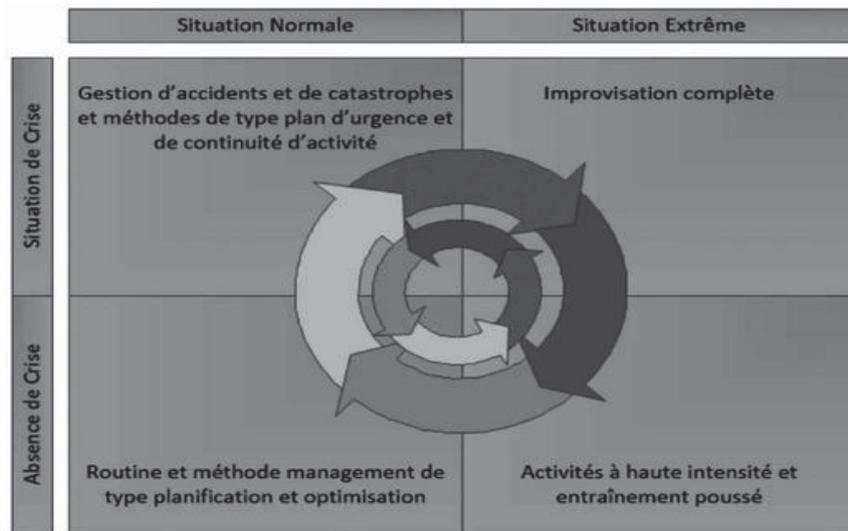
Les situations extrêmes peuvent être voulues ou subies (Aubry, Lièvre *et al.*, 2011 ; Weick, 2001) ; Godé (2010) classifie ainsi les situations de gestion selon leur degré d'incertitude et leur « extrémité » : celles-ci peuvent relever soit de situations de routine, soit de situations « imprévisibles ». Les modes de combinaison de moyens de coordination induits par ces deux types de situations sont décrits en figure 38.

Figure 38 - Classification des situations et modes de coordination (Godé, 2010, p. 75)

Situations	Combinations of Coordination
Routine	<p><i>Main mechanisms:</i> standardization of work processes, standardization of outputs</p> <p><i>Main means:</i> rules, procedures, standardized language, automatism</p> <p><i>Main tools:</i> Air Tasking Order, checklists, code words, radio</p>
Unpredictable	<p><i>Main mechanisms:</i> standardization of outputs, mutual adjustment</p> <p><i>Main means:</i> automatism, natural language, culture, trust, consensus, social relationships</p> <p><i>Main tools:</i> dialogues, radio, procedures, face-to-face</p>

La nature particulière des HRO permet de faire face à des situations facilement « réversibles ». Ainsi, toutes les situations de gestion peuvent évoluer en situations de crise : « *des incidents d'origine externe ou interne affectent la situation, les personnes réagissent en premier lieu en identifiant la nouvelle situation et en appliquant des procédures ou des plans, s'il en existe. Si la situation sort de ce cadre, soit parce qu'il n'y a pas de procédure adaptée (l'incident n'a pas été envisagé et n'est jamais arrivé auparavant), soit parce que les défenses prévues n'ont pas fonctionné, alors l'organisation entre en crise. Elle s'oriente vers une gestion fondée sur l'expérience et l'innovation, dans laquelle les différents acteurs vont faire de leur mieux pour ramener le système dans un état connu et stable, tout en limitant les dommages et l'extension de l'accident.* » (Wybo, 2004 cité par Lebraty, 2013, pp.5-6). Ces notions sont décrites par Lebraty (2013) dans la figure 39.

Figure 39 - Situations de gestion ou de crise : quelle imbrication ? (Lebraty, 2013, p. 6)



Hoc *et al.* (2004) définissent également deux typologies de situations : les situations peuvent en effet être soit statiques, soit dynamiques. Pour définir ces états, on peut citer Hoc *et al.* (2004, p. 3) : « Si rien ne se passe dans la situation sans intervention de l'opérateur, nous la qualifions de statique. Par exemple, quand on utilise un logiciel de traitement de texte rien ne se passe tant que l'on n'appuie pas sur une touche. L'opérateur contrôle entièrement la situation (...). En revanche, la situation est dynamique si elle est susceptible d'évoluer alors que l'opérateur est inactif. Par exemple, un navire, machines arrêtées, se déplace sous l'effet des vents et des courants sans intervention de l'officier de passerelle ».

Le concept de situation dynamique induit l'impossibilité d'une connaissance totale de l'environnement assortie d'effets d'adaptation des acteurs et d'une certaine latence des effets des décisions prises et des actions commises par les acteurs (Amalberti, 1998, 2001).

Ce concept implique un grand nombre de situations dans lesquelles l'individu observé commet des erreurs mais parvient à détecter la plupart d'entre elles et à les traiter (Allwood, 1984 ; Amalberti, 2001). Hoc *et al.* (2004) montrent que les situations dynamiques et statiques diffèrent dans l'appréhension des diagnostics systémiques et des moyens de résolution. A cet effet, nous pouvons citer Hoc *et al.* (2004, p. 5) : « Notamment en matière de diagnostic, les situations dynamiques produisent couramment une désynchronisation entre les données disponibles et l'activité. Quand la situation est statique, le diagnostic d'incident s'opère le plus souvent quand le processus est stabilisé (panne). Toutes les informations nécessaires au diagnostic sont contemporaines au diagnostic lui-même, mis à part d'éventuelles informations passées (mais disponibles) permettant d'expliquer l'incident par

*sa genèse. Dans les situations dynamiques au contraire, il est rare que le processus s'arrête. Ce dernier continue généralement à fonctionner en mode dégradé. Comme les interventions de l'opérateur humain ne peuvent pas produire d'effets immédiats sur les variables visées, mais seulement après des délais de réponse, la situation actuelle est d'un intérêt limité par rapport à la situation future. L'activité est donc plus volontiers de type pronostic : l'opérateur essaie de prédire quelle sera la situation quand les effets de son action se feront sentir (plusieurs exemples peuvent être trouvés dans la conduite de haut fourneau : Hoc, 1996) ».*

Ces exemples laissent ici poindre la dimension de fiabilité inhérente aux HRO mais aussi l'ambidextrie organisationnelle de ces organisations atypiques capables d'assurer – au moyen de méthodes différentes et de processus adaptatifs – une fiabilité dans des situations très diverses.

Dans le domaine de la fiabilité, la gestion des erreurs est également primordiale. Amalberti (2013) indique trois axes dans le traitement de la survenue des erreurs : (1) la prévention, (2) la récupération et (3) l'atténuation.

Les situations extrêmes peuvent ainsi affecter le positionnement stratégique de certaines activités, comme c'est le cas de la logistique des expéditions polaires ou des services d'incendie (Lièvre *et al.*, 2009). Les formes d'organisations atypiques induisant la survenue de certaines erreurs du fait de leur charge en matière de tâches (exemple de la NASA par Hart, 1988), différentes typologies de ces organisations définissent leurs modes de fonctionnement et d'évitement des défaillances.

Concernant une typologie organisationnelle orientée sur la fiabilité, Amalberti (2001, 2012) définit par exemple l'approche des organisations atypiques en matière de gestion de « *barre acceptable* » (*Border Line Tolerated Conditions of Use*) (Amalberti *et al.*, 2006 ; Pollet *et al.*, 2003), située entre la « *barre haute* » (approche qualité) et la barre minimum (approche sécurité), et détermine trois types de modèles d'organisations :

- 1) Le modèle « *ultrarésilient* » dans lequel « *l'exposition au risque est recherchée comme moteur d'excellence* ». Les militaires (au sens large) font partie de cette catégorie à cause de leur « *fighter spirit* ».
- 2) Le modèle « *HRO* » dans lequel le risque « *n'est pas recherché par le modèle économique mais il est inhérent et accepté par la profession* » ; ce modèle correspond à une dynamique de groupe et à la typologie d'une unité de production.
- 3) Le modèle « *ultrasûr* » dans lequel « *l'exposition au risque est exclue* ». Ici, le modèle fait la plus grande part aux « *procédures, à la supervision et au "no go"* ».

Si le modèle HRO apparaît ici comme « médian » et que l'armée est décrite comme une entité « ultrarésilient », l'aspect aérien de l'objet d'étude ainsi que son caractère « productif » renvoient l'objet de l'étude de cas de cette thèse vers un modèle de type « HRO », notamment au vu du capital social des mécaniciens de l'ALAT (développé ultérieurement). Les situations extrêmes requièrent des caractéristiques inhérentes aux HRO, qui peuvent agir dans un cadre « normal » comme dans un cadre « extrême », qui est l'objet du paragraphe suivant.

### 3.2.2 Les situations extrêmes : une caractéristique propre aux HRO

Tout d'abord, Lebraty (2013, p.4) définit une situation de gestion comme « extrême » lorsque son environnement est soumis à « *une forte évolutivité qui souligne les aspects rapides, dynamiques et discontinus des changements auxquels les individus font face* », mais également à une incertitude dans les prévisions d'évolutions d'une situation et des risques pour les participants : « *Dans une situation extrême, la probabilité d'occurrence d'un risque est forte, la nature intrinsèque du risque (l'effet potentiel) est critique.* »

Ces éléments reprennent la caractérisation faite par Lièvre (2005) au sujet d'une situation extrême, celle-ci étant « *évolutive, incertaine et risquée* ». Ce concept est à l'origine du « management de l'extrême ». L'aspect critique et « décisif » des situations extrêmes est évoqué par la conception extensive du risque lié à certaines situations, ce risque étant évalué et hiérarchisé par les acteurs eux-mêmes (Aubry *et al.*, 2017).

Les HRO se prémunissent ainsi d'éventuelles défaillances lors de situations extrêmes par une stricte fiabilité organisationnelle (Carroll *et al.*, 2006). Amalberti (1998) prend l'exemple du transport aérien pour en donner sa définition de la fiabilité, qui correspondrait à la survenue d'un évènement grave sur une occurrence de dix millions d'évènements. Cette vision renvoie à la notion de risque dans une logique situationnelle. Dans cet esprit, Lièvre *et al.* (2013, p.7) décrivent les risques liés à une situation de la façon suivante : « *la possibilité qu'un évènement non souhaité survienne ne peut pas être écartée et que celui-ci cause des dommages (symboliques, économiques, humains) plus ou moins importants à l'organisation.* »

L'aspect critique et « décisif » des situations extrêmes est donc évoqué par la conception extensive du risque lié à certaines situations, ce risque étant évalué et hiérarchisé par les acteurs eux-mêmes (Aubry *et al.*, 2017). Lièvre (2014) évoque également le concept de situation « hostile » qui se différencie des situations extrêmes par la présence d'un ennemi et le péril mortel direct pour les participants. *Ce concept est central pour les HRO militaires.*

Rivolier (1998) montre que les situations extrêmes de gestion peuvent être soit provoquées, soit induites par l'environnement. Les situations extrêmes peuvent donc ainsi être voulues ou être subies (Aubry, Lièvre *et al.*, 2011 ; Weick, 2001).

Les situations extrêmes sont à distinguer des situations de crise. Lebraty (2013) les différencie notamment dans le développement de stratégies de résolution (*coping*) par les participants : celles-ci sont systématiquement développées dans le cas de situations de crise et le sont parfois insuffisamment dans le cas de situations extrêmes.

Enfin, Lebraty (2013, p.4) souligne le rôle des participants, qui peuvent être « experts » ou « novices », ainsi : *« on peut considérer un expert comme celui qui sait ce qu'il ne sait pas, autrement dit comme un individu qui peut cartographier son savoir. Ajoutons que l'on ne se décrète pas expert, mais que c'est un statut social qui est attribué par le groupe de travail. Force est de constater qu'en moyenne les experts ont de meilleurs résultats que les novices lors de la gestion de situations réelles. »*

Les situations extrêmes peuvent ainsi affecter le positionnement stratégique de certaines activités, comme c'est le cas de la logistique des expéditions polaires ou des services d'incendie (Gautier *et al.*, 2009).

Durant ce type d'activité, le type de raisonnement adopté pour la résolution de la situation est de nature « modulaire » ; il s'agit d'un « cadre » de raisonnement devant être adapté à la situation et aux évolutions de celle-ci (Lièvre, 2014, citant Suchman, 1987).

Lièvre (2005) cite parmi ces cadres la méthode de raisonnement tactique simplifiée (MRTS) des services d'incendies et de secours (SDIS) ; on peut citer Lièvre *et al.* (2009, p.207) : *« ce cadre de référence enseigné en formation permet aux décideurs d'acquérir une démarche logique de raisonnement pour orienter leur prise de décision en situation et d'assurer la conception d'un cadre d'ordres permettant l'exécution des opérations par les intervenants au moyen de termes concis, clairs et précis pour limiter le risque d'interprétation et faciliter la déclinaison des actions. »*

Ces démarches montrent ainsi que la gestion des connaissances est un facteur de résolution crucial de ces situations qui sont extrêmes en cela qu'elles avisent un écart par rapport aux situations habituelles, la confrontation à une situation extrême induit « un avant et un après » dans le processus d'apprentissage organisationnel (Lièvre, 2014) permettant la mise en place de modes d'action afin de faire face à ladite situation (Roux-Dufort *et al.*, 2003).

Dans ses travaux sur les SDIS, Lièvre (2005) met en avant quatre facteurs d'importance inhérents au fonctionnement des SDIS : les capacités « d'anticipation et d'adaptation », la « cohésion et la complémentarité » au sein des équipes, la « robustesse du matériel », ainsi

que la prééminence et la permanence du retour d'expérience. Également, Gautier (2015) montre qu'une situation « normale » peut dévier vers une situation à risques et souligne ainsi l'aspect imprévu de certaines situations apparées à une activité (Roux-Dufort, 2001).

Ainsi, l'une des caractéristiques de l'approche des situations de gestion et des situations extrêmes réside dans le caractère évolutif de certaines situations que l'on pourrait qualifier au départ d'« habituelles », pour lesquelles les connaissances et les processus connus et habituels suffisent, mais qu'une évolution brusque peut faire tendre rapidement vers un état de situation extrême (Lièvre, 2014).

Ainsi, le défi des organisations atypiques réside dans l'étude de l'externalisation de capacités par une différenciation des compétences non « *core* ». Le fait est que dans le cadre d'organisations agissant dans un contexte d'incertitude marquée, faisant face à des situations de gestion particulièrement délicates et empreintes d'ambidextrie, le modèle classique n'est pas adapté. Une compétence pourrait être considérée comme « *core* » dans un contexte et un environnement donné, et ne plus l'être en cas de changement brutal de l'environnement avec par exemple l'avènement d'une situation de crise brutale. Dans le cadre de la conclusion d'un contrat, il apparaît bien plus complexe de définir des modalités fixes permettant de pallier tous les risques à moindre coûts pour l'organisation qui déciderait d'externaliser. Un bilan est proposé dans le paragraphe suivant.

### 3.2.3 L'externalisation en HRO : quelles implications ? Un modèle provisoire.

Dans ce paragraphe, il s'agit de réaliser un bilan des approches théoriques précédemment étudiées. Un modèle provisoire doit être établi sur la base des deux théories retenues afin de montrer comment celles-ci sont à la base de la description du phénomène d'externalisation de cette thèse, mais également dans quelle mesure ce modèle et ses théories associées sont limitées dans le cadre de ce phénomène.

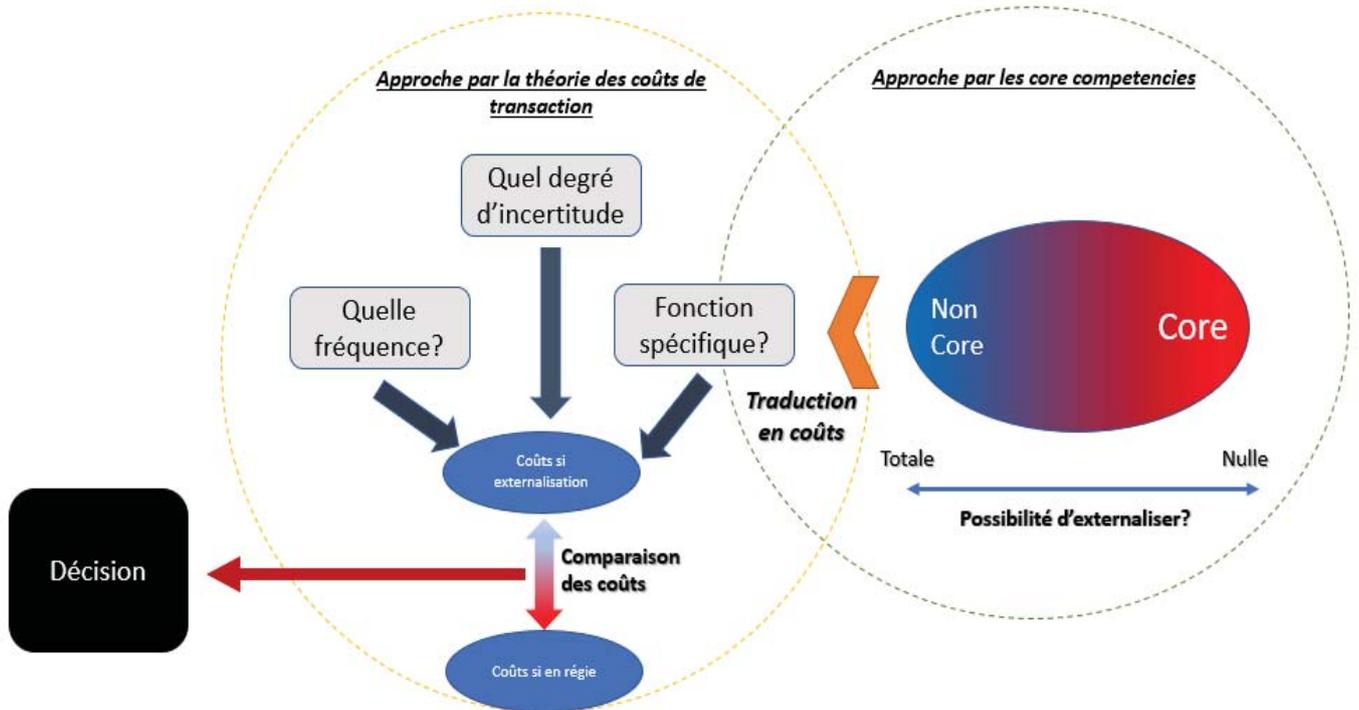
La construction d'un modèle provisoire, basé sur le cadre théorique, est maintenant à réaliser.

-La TCT introduit trois facteurs principaux pour décider de l'externalisation : *La spécificité des actifs, l'incertitude et la fréquence de transaction.*

-L'approche par les CC induit la détermination des CC : *il est possible d'externaliser les compétences qui ne sont pas au cœur.* Il a été montré que l'on définit la compétence au cœur comme nécessaire à la distinction de l'organisation sur le marché.

On peut donc construire le modèle suivant, déduit de la revue de littérature :

Figure 40 - Modèle de la décision d'externaliser issu de notre cadre théorique  
(Réalisation propre)



En suivant ce modèle, on peut conclure que la décision d'externaliser procède de *trois facteurs* :

- 1) En caractérisant la compétence par rapport au positionnement de l'organisation, peut-on en préconiser l'externalisation ?
- 2) Si la compétence est externalisable, quels sont les coûts afférents à son externalisation ?
- 3) Ces coûts sont-ils inférieurs aux coûts en régie ?

Ainsi, si les réponses aux facteurs 1) et 3) sont positives, alors il est possible de décider l'externalisation. Cette approche simple semble incomplète pour étudier les HRO ; il convient de dire pourquoi.

Toutes les organisations montrent des limites cognitives face aux évolutions de l'environnement (Nelson *et al.*, 1982). La nécessité de prendre en compte les facteurs environnementaux induit une approche dynamique et évolutive des HRO (Carroll *et al.*, 2006 ;

Weick *et al.*, 1999). *Ces limites s'appliquent à la définition des compétences et donc au fait qu'elles puissent ou non être « core », selon l'état de l'environnement.*

*La complexité de l'environnement* est un facteur essentiel pour critiquer ce modèle (McIvor, 2009). Également, *l'évolution rapide du contexte et de l'environnement* est un élément important dans la gestion des relations entre client et prestataire au sein d'un environnement changeant qui nécessite la confiance du client envers son prestataire (Juga *et al.*, 2011) et une gestion relationnelle fine (Macneil, 1980 ; Mlaiki, 2013). Ces éléments sont insuffisamment pris en compte dans les deux théories de référence et pourtant essentielles dans le cadre des HRO. Également, Lee (2003) montre que *la confiance entre le client et son prestataire est un facteur permettant la transmission de connaissance dans le cas d'une externalisation*. Si ce fait est avéré pour les organisations courantes, la confiance prend une acuité très particulière pour les HRO.

*La question des dépenses engagées pour la formation du personnel est fondamentale pour les HRO*, en particulier si celles-ci sont issues du secteur public et jouent un rôle prépondérant dans la décision d'externaliser. Noteboom (2009) représente en effet la construction de l'organisation non comme un « nœud de contrats » mais comme un « nœud de connaissances ». Or, les acteurs du secteur privé peuvent diverger sur ce point, tant en matière de formation (Lafferty *et al.*, 2000) qu'en matière de conscience des pratiques dans l'organisation. Dans le cadre des HRO et de leur savoir spécifique, ladite spécificité est insuffisamment traitée par les modèles existants.

Durfort *et al.* (1999) montrent la construction de compétences par *agrégation des connaissances* au sein des HRO comme résultant d'un *apprentissage* (Grabowski *et al.*, 1999) à la base de sa culture organisationnelle et opérationnelle. L'apprentissage organisationnel, s'il entre en compte pour définir les compétences, n'est pas suffisamment intégré aux modèles existants pour rendre compte de l'évolution de l'environnement et de ce qu'une organisation peut externaliser, notamment quand celle-ci *évolue en environnement extrême*.

Enfin, l'aspect extrême (voire hostile) de l'environnement et des situations rencontrées n'est pas, dans le présent modèle, suffisamment abordé. L'externalisation dans les HRO doit prendre en compte ce facteur en l'intégrant à la décision d'externaliser. *La caractérisation de « l'extrémité » de l'environnement et des situations étant difficiles à réaliser, il est nécessaire de trouver une manière d'inclure ce paramètre dans un modèle décisionnel.*

### **Le présent modèle pose donc les questions suivantes :**

Une approche par les coûts doit intégrer les risques inhérents à la défaillance du prestataire ; *mais comment intégrer ces risques dans le cas des HRO qui sont – par essence – des organisations qui ne peuvent défaillir ?*

Les HRO sont portées par des caractéristiques organisationnelles sur des activités à la fois d'exploitation et d'exploration. *Comment, dans ce cadre, définir quelles sont les CC et ce que l'on peut externaliser ?*

Dans le cas des HRO, les CC peuvent parfois être évolutives au vu des rapides capacités d'apprentissage et d'adaptation de ces organisations à leur milieu ; *comment intégrer l'externalisation sur ces capacités dont l'aspect stratégique peut être fortement évolutif ?*

L'environnement et la culture d'emploi des organisations sont des variables essentielles dans l'étude de la nature de la firme (Nooteboom, 2009) ; *comment aborder l'originalité et les forts aspects culturels de ces organisations atypiques dans l'étude de leur collaboration avec d'autres organisations ?*

Ces éléments semblent devoir être intégrés dans un modèle décisionnel : *les HRO sont souvent des organisations dotées d'une culture organisationnelle pouvant faire obstacle à l'externalisation ; comment intégrer ce fait ?*

*Également, la durée des contrats joue-t-elle un rôle dans la conclusion des contrats d'externalisation de ces organisations atypiques ?*

La littérature existante est, comme évoquée dans ce chapitre, pauvre concernant le paradigme visant à relier et à corrélérer l'apprentissage organisationnel de l'externalisation et la durée des contrats. *L'exemple militaire peut-il apporter un éclairage sur ce thème ?*

*Comment étudier l'externalisation d'une fonction quand celle-ci peut s'exercer en environnement stable mais pouvant rapidement évoluer en environnement extrême ?*

#### **3.2.4 L'intuition d'un modèle adapté**

Les questions posées ci-dessus montrent une inadéquation d'un modèle basé sur la seule littérature existante pour décrire la réalité observée. Sur la base des travaux réalisés (détaillés en Annexe 2) sur des données secondaires et par l'observation du chercheur, il est possible d'enrichir la théorie et le modèle préliminaire issu de la revue de littérature.

Des interrogations fondamentales liées à cette thématique sont soulevées dans la littérature ayant trait à l'externalisation, et à la frontière entre les activités acceptables et non acceptables pour l'externalisation dans le secteur de la Défense, comme évoqué par Danet (2002, p.80) :

« aucune barrière « naturelle » ne pouvant être tracée en matière d'externalisation des activités de défense, on peut craindre que l'existence d'une offre techniquement « qualifiée » et présentée comme économiquement attractive, combinée avec une contrainte budgétaire forte, ne conduise à privatiser l'usage de la force armée dans certaines parties du monde ou pour certains types de conflits. L'institution militaire perdrait alors un monopole constitutif de l'essence même des Etats occidentaux ».

Face à cette assertion, la réalité semble plus complexe. Rodriguez et al. (2006) évoquent les prémices de l'un des principes de base de cette thèse – la propension à externaliser (outsourcing propensity) - dont les conclusions théoriques émanent de l'approche par les ressources et les capacités. Les travaux de Hayati et al. (2015) s'inscrivent dans une dynamique similaire : ils déterminent la propension à externaliser au travers d'une vision stratégique de l'entreprise grâce au contact des managers avec le terrain.

La définition de la variable de **propension à externaliser** de cette thèse diffère néanmoins de cette seule vision managériale : elle est *environnementale*. On peut définir la propension à externaliser comme *l'approche adoptée par une entité dans le cadre de son positionnement, des limites consenties, et de sa perception propre vis-à-vis du bien-fondé d'une pratique d'externalisation*.

La propension à externaliser est une variable de caractérisation générale, mais est également à appliquer à chaque projet étudié. Cette approche se fonde sur différents éléments à synthétiser en sous-variables dont la nature et la calibration doit être propre à l'objet étudié. Néanmoins, la détermination de ces sous-variables semble devoir se faire au travers des dimensions décrites dans le tableau 9.

Tableau 9 - Cadre de détermination des sous-variables de la propension à externaliser

<b><u>Dominante</u></b> <b><u>théorique</u></b>	<b><u>Dimensions liées</u></b>
<b>Environnement- contexte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Le contexte socio-politique et le cadre législatif des marchés.</li> <li>-L'ouverture du client aux pratiques du marché.</li> <li>-La sensibilité des activités de l'organisation, notamment d'un point de vue sécuritaire (Peltier, 1996 ; Graham, 1996).</li> <li>-Les offres des prestataires et les garanties offertes par ceux-ci.</li> <li>-Conjoncture économique et caractérisation de la substitution des moyens de production.</li> </ul>
<b>Coûts de transaction</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-La confiance dans le prestataire et le niveau d'information du client sur le marché.</li> <li>-La « rentabilité organisationnelle » d'externaliser une activité au sein du processus.</li> <li>-Le degré de rationalité du décideur.</li> <li>-Les coûts afférents à la conclusion et à la gestion du contrat.</li> <li>-Le degré de spécificité de l'activité, du capital, du travail et de la RH, des infrastructures.</li> </ul>
<b>Caractérisation des compétences</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Le positionnement de l'activité pour l'organisation (ne pas se supprimer sa « raison d'être »).</li> <li>-Le degré d'« externabilité » dans le processus (jusqu'où externaliser ?).</li> <li>-Le savoir-faire propre opposable au marché (menace de production en régie).</li> <li>-Le degré de « contrainte » à l'externalisation : est-elle voulue ou subie pour une absence de capacités ?</li> <li>-L'adéquation des capacités de projection par rapport au taux de projection des armées.</li> </ul>

L'externalisation est censée permettre de faire « aussi bien, voire mieux » au « même, voire à moindre coût ». Elle oppose donc un principe *de rentabilité économique*.

La rentabilité économique ne doit pas être une simple comparaison de coûts « directs » : elle doit intégrer tous les coûts (donc également indirects). La rentabilité intègre ainsi:

- 1) Le budget consacré aux armées (contrainte budgétaire).
- 2) Le coût des actifs et des infrastructures et leur spécificité (dans l'aspect décisionnel).
- 3) Les coûts sociaux et effets en termes de gestion des ressources humaines.
- 4) Les coûts de transition (vers une externalisation et un possible retour en arrière).
- 5) Les coûts de défaillance du prestataire.
- 6) Les coûts d'étude, de contractualisation et de mise en œuvre du contrat.

Par ailleurs, toute organisation dispose d'une limite dans l'externalisation. Cette thèse propose de créer un nouveau terme, intégrant la criticité possible d'une activité et son positionnement au cœur des fonctions stratégiques et distinctives de l'organisation.

En effet, l'étude de données secondaires montre que, dans le cas de l'ALAT, trois éléments sont importants pour caractériser une fonction : *est-elle projetable ? Où est-elle projetable ? Participe-t-elle de près à l'effet final recherché sur le terrain ?* Ce terme est la *cardicité*. La cardicité est donc à définir comme *le degré d'essentialité d'une tâche pour la réalisation du produit ou de l'effet final d'un processus. Cette essentialité peut se traduire en termes de sensibilité de la tâche, de focus stratégique ou de sa proximité de positionnement avec les tâches au fondement de la raison d'être d'une entité.* On définit également la cardicité comme liée au fait d'être projeté avec de plus ou moins courts préavis sur un théâtre hostile, nécessitant ainsi des dispositions qui rompent avec les conditions d'emploi habituelles.

Enfin, une dernière variable expérimentale est à introduire : *l'apprentissage organisationnel*. Si les HRO sont des organisations apprenantes, l'Armée de Terre et l'ALAT en sont des exemples importants (voir partie sur l'ALAT) en HRO. Les expériences de précédentes externalisations semblent aider et favoriser les futurs projets. Il n'est en revanche pas établi, à ce stade de la thèse, que certains types d'expérience (externes, internes) soient particulièrement importants et le vrai rôle joué par l'apprentissage organisationnel.

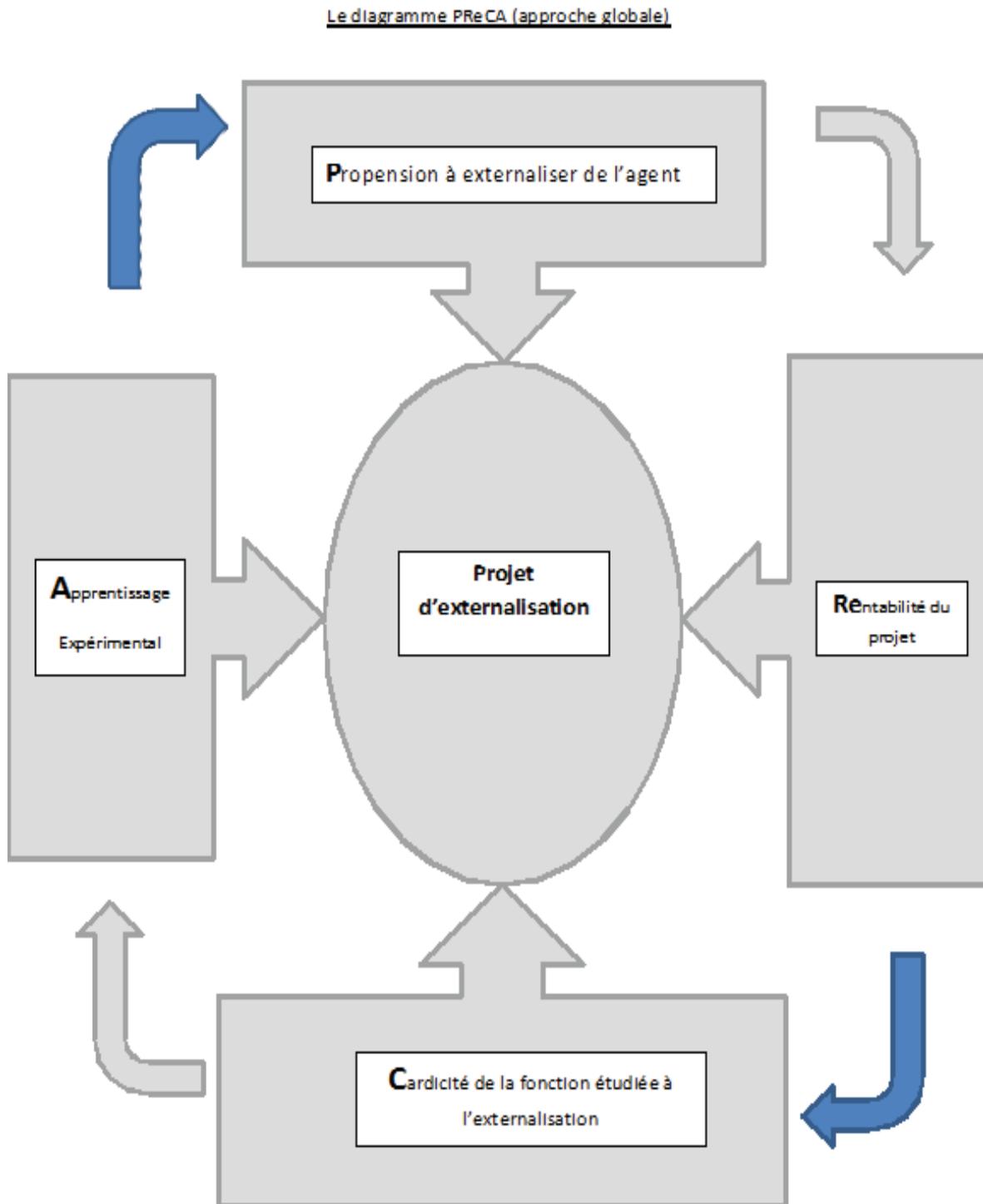
L'externalisation résulte de la relation de quatre variables, au fondement du modèle **PreCA**, que sont :

- 1) La **P**ropension à externaliser de l'agent ;
- 2) La **R**entabilité du projet ;
- 3) La **C**ardicité de la fonction ;
- 4) L'**A**pprentissage organisationnel réalisé sur les externalisations.

Ces éléments sont retranscrits dans la figure 41.

Figure 41 - Proposition de modèle issu de l'étude préliminaire (Réalisation propre)

« Facteurs déterminant de l'opportunité d'externaliser une activité militaire » :



Du fait du positionnement méthodologique et du contexte particulièrement riche de notre objet empirique, nous proposons au travers de cette thèse d'explorer et d'affiner la définition de ce modèle pour aboutir sur une théorie actionnable.

## Deuxième partie : contexte empirique – méthodologie

Cette partie s'intéresse tout d'abord, au travers du chapitre 4, à la définition du contexte empirique de notre étude : la maintenance aéronautique de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre (ALAT) et son environnement organisationnel. Une fois ce cadre défini, nous abordons au travers du chapitre 5 la méthodologie employée par cette thèse. Nous montrons dans ce dernier chapitre en quoi cette thèse procède d'un positionnement méthodologique original et utilise une méthode de traitement des cas particulièrement adaptée à une approche qualitative pouvant être formalisée afin d'obtenir un modèle exploitable.

# Chapitre 4. Présentation de l'objet d'étude

## Chapitre 4. Présentation de l'objet d'étude

Ce chapitre s'intéresse à la présentation de la maintenance aéronautique civile et de l'externalisation au sein de cet environnement. La définition à venir du MCO-A<sup>67</sup> et de la maintenance ALAT vise à confronter les similitudes et les différences de ce milieu très particulier avec celui de la maintenance aéronautique au sein des compagnies aériennes. Il convient donc de réaliser tout d'abord un état de l'art relatant un phénomène par ailleurs extrêmement répandu et très abordé dans la littérature scientifique et professionnelle existante.

### 4.1 L'externalisation en maintenance aéronautique

Avant d'aborder le phénomène de l'externalisation dans l'ALAT, il convient de le décrire dans sa globalité et de définir la maintenance au sens générique, puis au sens aéronautique du terme.

L'Association Française de Normalisation, avec la norme AFNOR (2001) - NF EN 13306 X 60-319, définit la maintenance comme l'« *ensemble de toutes les actions techniques, administratives et de management durant le cycle de vie d'un bien, destinées à le maintenir ou à le rétablir dans un état dans lequel il peut accomplir la fonction requise.* ». Cette définition a également été actualisée dans la norme AFNOR de 2002 FDX 60-000 de la manière suivante : « *ensemble de toutes les actions techniques, administratives et de management durant le cycle de vie d'un bien, destinées à le maintenir ou à le rétablir dans un état dans lequel il peut accomplir la fonction requise.* ».

La maintenance s'inscrit donc dans une démarche de fiabilité, et dans un arbitrage entre réalisation en interne et externalisation. Le type de maintenance étudié étant intrinsèquement lié à son mode de réalisation, nous définissons maintenant la manière dont s'articule la maintenance.

---

<sup>67</sup> Maintien en Condition Opérationnelle – Aéronautique.

#### 4.1.1 Comment s'articule la maintenance ?

La maintenance s'effectue selon plusieurs niveaux, tels que ceux définis par la norme FDX 60-000. Ces cinq niveaux de maintenance<sup>68</sup> sont décrites dans le cadre de techniques d'optimisation de la maintenance (Basten et al., 2008 ; Saranga, 2006), et s'expriment en fonction de la complexité des tâches à effectuer, de la qualification des intervenants, de la documentation technique utilisée et des contraintes logistiques et infrastructurelles associées. Ces niveaux sont décrits dans la figure 42.

Figure 42 - La maintenance au travers des différents niveaux d'intervention  
(Norme FDX 60-000)

Niveau	Description	Exemple
1°	Réglages simples ou échanges de consommables prévus par le constructeur , sans démontage et en toute sécurité	Réglages, nettoyage, ...
2°	Dépannages par échange standard et opérations préventives simples	Graissage, lubrification , contrôle de bon fonctionnement
3°	Identification et diagnostic des pannes, réparations par échange de composants, et opérations préventives	Analyse, diagnostic de pannes, réparation, réglage d'appareils,
4°	Travaux importants, correctifs ou préventifs, sans modification ou reconstruction	Travaux suite à un diagnostic et/ou une expertise
5°	Rénovation, reconstruction ou réparation importantes en atelier spécialisé	Souvent effectué par le constructeur

Les différents niveaux de maintenance s'inscrivent dans différents modes de maintenance.

On définit deux grands modes de maintenance : la maintenance préventive (systématique et conditionnelle), qui se base sur des plans d'entretien et sur des opérations planifiées<sup>69</sup>, et la

---

<sup>68</sup> On parle aussi dans la littérature de Level of Repair Analysis (LORA).

<sup>69</sup> La norme AFNOR NFX 60-010 définit la maintenance préventive en tant que « *maintenance ayant pour objet de réduire la probabilité de défaillance ou de dégradation d'un bien ou d'un service rendu. Les activités correspondantes sont déclenchées selon un échancier établi à partir d'un nombre prédéterminé d'unités d'usage (maintenance systématique), et/ou des critères prédéterminés significatifs de l'état de dégradation du bien ou du service (maintenance conditionnelle).* » La maintenance préventive vise donc à assurer la fiabilité d'un aéronef en suivant un plan d'opérations calendaires et d'entretien adapté, afin d'éviter la sur-maintenance définie comme suit : « *ce type de gaspillage apparaît si les opérations de maintenance préventive sont effectuées*

maintenance corrective, qui vise à la remise en service d'un actif faisant suite à une panne ou à une défaillance (Zwingelstein, 1996)<sup>70</sup>.

Dans le cas de la maintenance préventive, il existe trois types de maintenance que le tableau 10 présente en se basant sur la norme AFNOR (1994) NF X 60-010.

Tableau 10 - Différents types de maintenance préventive

<b>Maintenance préventive systématique</b>	<i>« Les remplacements des pièces et des fluides ont lieu quel que soit leur état de dégradation, et de façon périodique. »</i>
<b>Maintenance préventive conditionnelle</b>	<i>« Les remplacements ou les remises en état des pièces, les remplacements ou les appoints en fluides ont lieu après une analyse de leur état de dégradation. Une décision volontaire est alors prise d'effectuer les remplacements ou les remises en état nécessaires. »</i>
<b>Maintenance prévisionnelle</b>	<i>« Maintenance préventive subordonnée à l'analyse de l'évolution de paramètres significatifs de la dégradation du bien, permettant de retarder et de planifier les interventions. »</i>

La maintenance corrective se distingue en deux types : la maintenance palliative et la maintenance curative, que l'AFNOR (1994) NF X 60-010 distingue dans le tableau 11.

Tableau 11 - Définitions de la maintenance palliative et curative

<b>Maintenance palliative</b>	<i>« Un équipement qui le nécessite, afin que tout ou partie de ses fonctions soit opérationnelle. Elle est provisoire et est nécessairement suivie d'une action curative dans les plus brefs délais. »</i>
<b>Maintenance curative</b>	<i>« A pour objet de réparer l'équipement, autrement dit, de le remettre dans son état d'origine. Elle corrige ses défauts afin qu'il fonctionne correctement, et n'est pas provisoire. »</i>

---

*plus que nécessaire. Les procédures de maintenance prévisionnelle inutiles sont considérées parmi des gaspillages » (Raddam et al., 2015).*

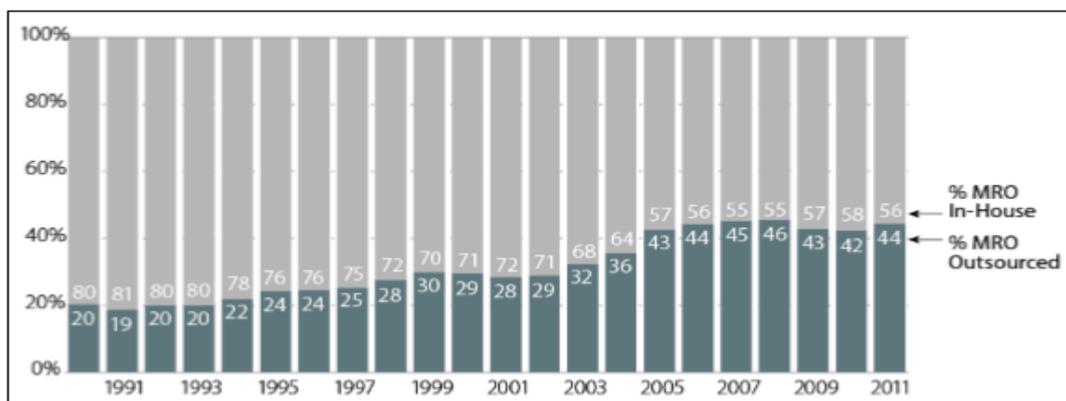
<sup>70</sup> La norme EN 13306 - 2010 définit la maintenance corrective de la façon suivante : *« maintenance carried out after fault recognition and intended to put an item into a state in which it can perform a required function ».*

A cela, il est possible d'ajouter une nouvelle dimension à cette classification : les opérations de maintenance « *de modification* ». Ce dernier type de maintenance n'existe pas uniquement dans l'aéronautique, mais y est largement répandu : les retours d'expérience et le processus d'amélioration continue, propre au monde aéronautique, favorisent l'adaptation des aéronefs à leur contexte d'emploi et aux évolutions techniques et technologiques.

#### 4.1.2 L'externalisation dans la maintenance aéronautique civile.

Les coûts de maintenance représentent entre 10% et 15% des coûts inhérents à un aéronef (Tang et al., 2012 ; Seristö, 1995). La figure 43 montre, aux Etats-Unis, l'augmentation constante de la part de l'externalisation.

Figure 43 - Part de maintenance externalisée aux Etats-Unis entre 1990 et 2011 (Tang et al., 2012, p.3)



La maintenance aéronautique obéit à un modèle basé sur la combinaison de capacités techniques et logistiques (Al-Kaabi et al., 2007), et repose sur les relations entre le constructeur (OEM) et son client (Tang et al., 2012).

En aéronautique, on définit la maintenance en termes de MRO<sup>71</sup> et de MCO. On parle plutôt de MRO dans une perspective se support au client, alors que l'on parle de MCO dans le cas d'un maintien en condition opérationnelle au sens plus large (Carrez et al., 2010 ; Boisserin, 2015 ; Droff, 2013).

<sup>71</sup> Pour: « Maintenance, Repair and Overhaul ». Viera et al. (2016, p.21) définissent MRO de la manière suivante: « all actions that have the objective of retaining or restoring an item in or to a state in which it can perform its required function. The actions include the combination of all technical and corresponding administrative, managerial, and supervision actions ».

Tang et al. (2012, p.1) montrent quatre grands types d'activités au sein du MRO aéronautique : (1) « Airframe Heavy Maintenance », (2) « Engin Repair and Overhaul », (3) « Component MRO », (4) « Line Maintenance ». Chacun de ces types de maintenance induit une thématique liée à l'externalisation qui lui est propre (Stewart et al., 2006 ; Spafford et al., 2009 ; Quilan et al., 2013).

L'externalisation vise, dans le cadre du MRO, à obtenir une adéquation entre les questions de fiabilité et de sécurité des vols, ainsi qu'à optimiser les coûts de maintenance (Czepiel, 2003 ; Al-Kaabi et al., 2007). Dans ce cadre, la mesure de la performance de la maintenance au travers d'indicateurs est primordiale (Chater et al., 2011).

Concernant la décision d'externaliser, McFadden et al. (2012)<sup>72</sup> donnent les étapes suivantes : (1) définir les critères de décision et les besoins détaillés, (2) explorer et prendre connaissance des caractéristiques du marché : chercher la fiabilité et la qualité, (3) définir une stratégie d'externalisation<sup>73</sup> et demander des offres initiales, (4) exiger un feedback pour les offreurs, notamment sur les prix et les prestations offertes. (5) mener des négociations « in vivo » avec établissement des termes et des conditions du contrat, une inspection sur site devant être incluse dans ce dernier, et terminer avec un « *memorandum of understanding* » (MOU), (6) convertir le MOU en contrat formel et détaillé.

L'approche par les coûts est largement utilisée. Chater et al. (2011, p.6) déterminent l'externalisation de la maintenance au moyen de deux variables positives (meilleurs coûts et flexibilité de la gestion du personnel) et de deux variables à risque (pas de « tampon » en cas de baisse de production, et peu d'incitations pour le prestataire à plus investir si les fonctions de production ne sont pas suffisamment utilisées).

La plupart des compagnies aériennes ont commencé par externaliser des fonctions de maintenance annexes, pour se concentrer sur les tâches les plus essentielles (Rosenberg, 2004). L'externalisation étudiée par les coûts passe nécessairement par une approche en termes de coûts complets, que l'on définit en termes de « Total Cost of Ownership » (TCO)<sup>74</sup>, cette dimension témoignant implicitement de la difficulté d'évaluation de ces coûts complets.

---

<sup>72</sup> Reprenant Canaday, 2007.

<sup>73</sup> On détermine les caractéristiques générales de ce qui est attendu : contrat « liant » ou non, longueur du contrat et type de contrat.

<sup>74</sup> Ellram (1993, 1995) définit le TCO comme : « *Total cost of ownership is a complex approach which requires that the buying firm determines which costs it considers most important or significant in the acquisition, possession, use and subsequent disposition of a good or service. In addition to the price paid for the item, TCO may include such elements as order placement, research and qualification of suppliers, transportation, receiving, inspection, rejection, replacement, downtime caused by failure, disposal costs and so on* ».

Ryals (2008, p.319) définit l'équation du TCO, y intégrant la notion de coûts de transaction, avec l'expression suivante :  $TCO = (Initial\ transaction\ costs + lifecycle\ costs) - residual\ value.$  »

Maltz et al. (1997) complètent également l'approche de TCO par celle de « Total Cost of Relationship » (TCR) par la notion de « *transfert implicite des risques* » (Ryals, 2008, p.321), fortement lié à la relation contractuelle. Enfin, Rad et al. (2007, p.79) englobent ces deux approches par la notion de coût du cycle de vie (LCC). L'approche par les coûts dans la décision d'externaliser implique donc les coûts liés à l'exploitation des aéronefs, mais également ceux liés au développement d'infrastructures et de capacités.

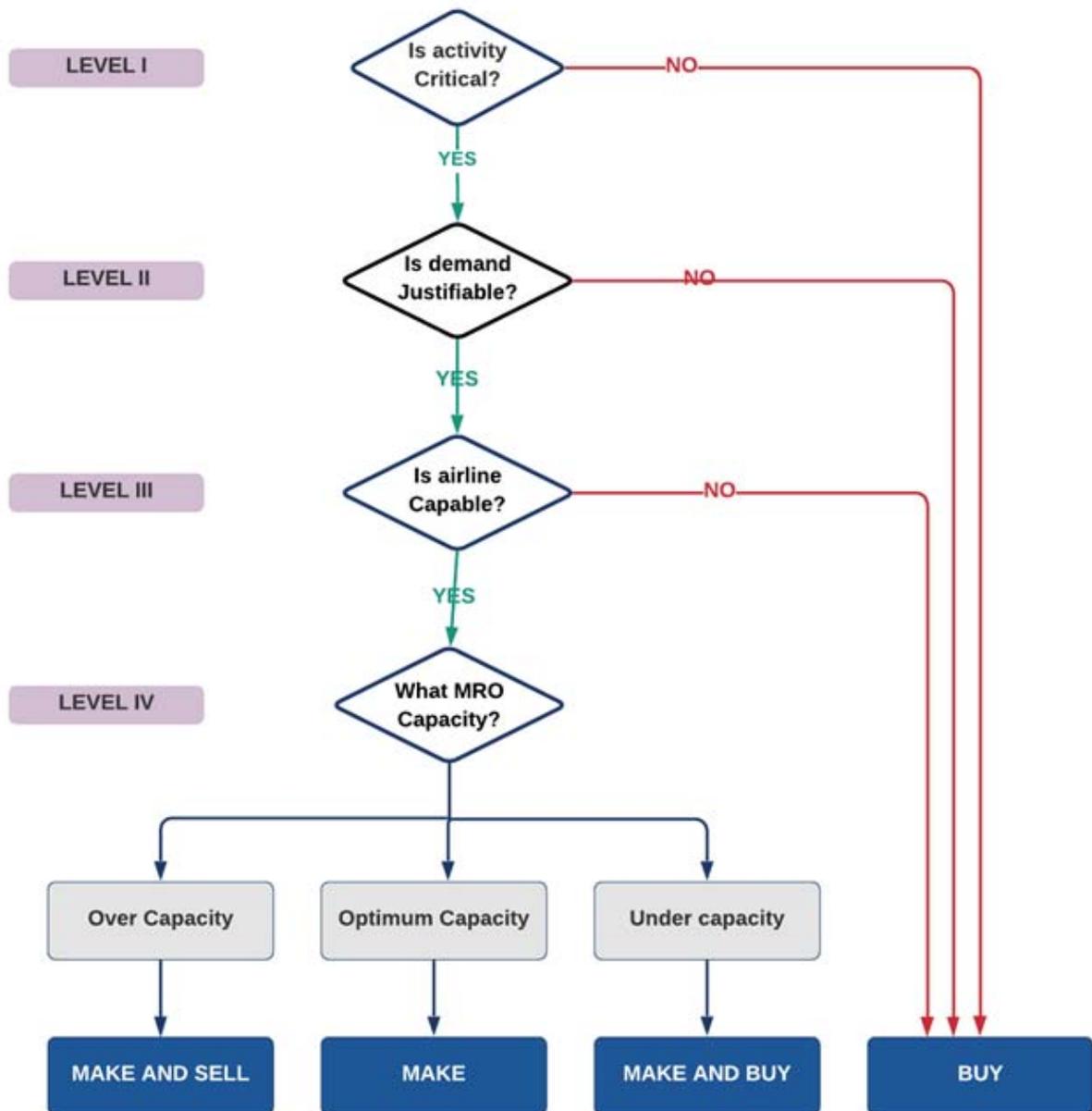
Dans ce cadre, Al Kaabi et al. (2007) décrivent trois grands critères : (1) la criticité de l'activité, (2) l'aspect justifiable de la demande et (3) le niveau de capacité propre de l'organisation.

Ainsi, une externalisation est possible si : (1) l'activité n'est pas critique (condition suffisante), (2) l'activité est critique mais la demande est non justifiable, (3) l'activité est critique, la demande est justifiable, mais la compagnie ne dispose pas des capacités nécessaires. Si la compagnie dispose des capacités, il convient de les évaluer afin de trouver une solution adaptée.

Trois possibilités, décrites par Al Kaabi et al. (2007) et présentées dans la figure 44, sont envisageables :

- La sous-capacité : l'opérateur ne peut pas satisfaire sa propre demande « en régie » ; l'externalisation est la règle, avec une configuration de type « make and buy », car il est trop coûteux de développer une capacité propre pour assurer l'activité (Veugelers et al., 1999) ;
- La capacité optimale : la capacité de maintenance possédée par l'opérateur est ici optimale pour satisfaire ses propres besoins (Al Kaabi et al. (2007) parlent de configuration de type « make ») ; c'est l'approche par les coûts qui permet d'expliquer le maintien en interne d'une capacité ;
- La sur-capacité : la demande de maintenance est liée à un besoin transitoire, durant lequel un nombre d'heures de vol plus réduit diminue d'autant les besoins en maintenance ; la compagnie offre ici ses capacités en excès sur le marché avec une configuration de type « make and sell », concept étendu par Haeckel (1992) à l'offre combinée de services et de biens par des producteurs.

Figure 44 - La décision d'externalisation (Al-Kaabi et al., 2007, p.2017)

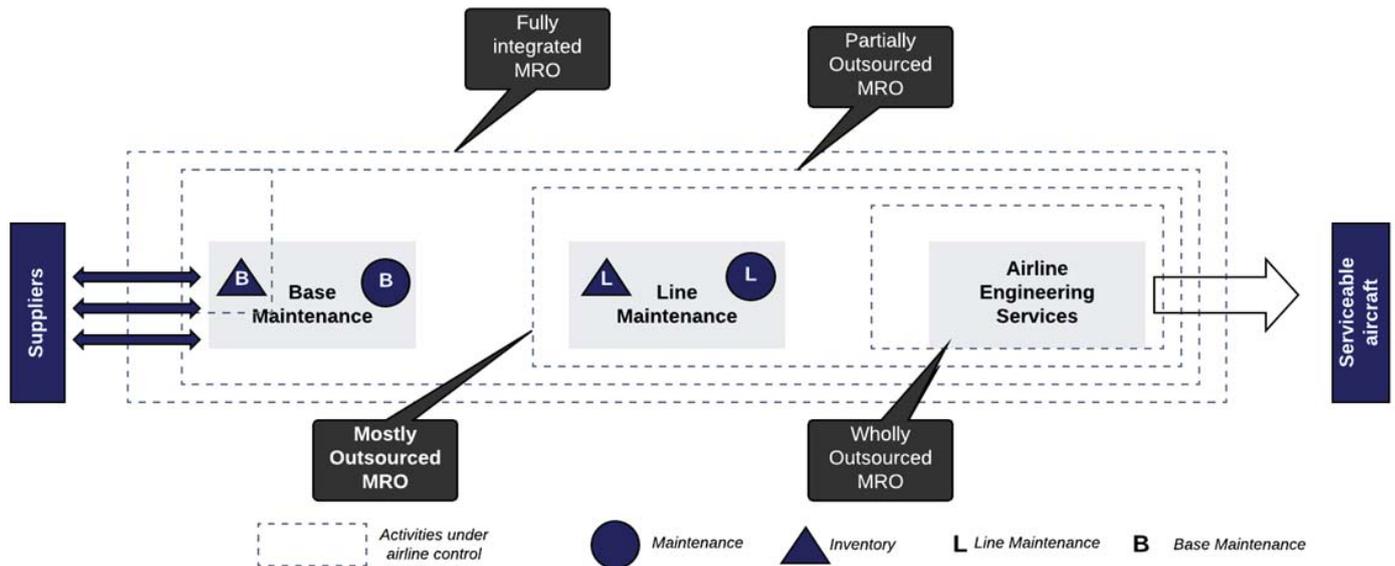


**Source :** Adapted from Franceschini et al. (2003) and Melvor et al. (1997)

Allant plus loin dans une démarche de dissociation des activités externalisées, Al Kaabi et al. (2007) et (McFadden et al. (2012) décrivent quatre déclinaisons possibles (Figure 45).

Figure 45 - Les quatre étapes d'intégration de la maintenance aéronautique

(Al-Kaabi et al., 2007, p.220)



Ces possibilités sont donc :

- Fully-integrated MRO : maintenance internalisée avec un surplus de capacités de maintenance, pouvant même être « revendu » à d'autres opérateurs<sup>75</sup> ;
- Partially outsourced MRO : la plus large partie des besoins en maintenance de la compagnie sont satisfaits par ses propres moyens, ce qui nécessite un minimum d'externalisation ; ce type de configuration est adapté aux compagnies ayant une flotte assez homogène ;
- Mostly outsourced MRO : la compagnie conserve les parties les plus critiques de sa maintenance et externalise le reste ;
- Wholly outsourced MRO : on parle ici d'externalisation dans la totalité du processus de maintenance ; ce modèle est utilisé par des compagnies nouvellement créées

<sup>75</sup> C'est une pratique retrouvée dans le cas de grandes compagnies, par exemple Lufthansa Technik (Viera et al., 2016). Plusieurs cas de « *Fully integrated MRO* » peuvent se présenter : (1) par l'acquisition de la maintenance de certaines compagnies et par des branches essentielles de leur maintenance (exemple : des infrastructures), (2) par un partenariat avec le constructeur : c'est précisément ce type d'intégration qui permet au constructeur d'entrer sur le marché de la maintenance (Phillips, 2005), en partageant de manière optimale les parts de marché avec la branche maintenance de la compagnie « *fully integrated* » (Phillips, 2005, p.52), (3) par un « joint-venture » : cas cité plus haut de Lufthansa Technik qui noue des partenariats avec des compagnies asiatiques (Flottau, 2005, p.74), (4) par des indépendants qui n'ont de lien ni avec les constructeurs, ni avec les compagnies (Bazargan, 2016, p.115).

(McFadden et al. (2012), ou qui font volontairement le choix de ne pas intégrer la maintenance dans leur processus de production.

Le tableau 12 définit précisément ces quatre possibilités.

Tableau 12 - Matrice SWOT des quatre types d'externalisation (Al-Kaabi et al., 2007, p.223)

MRO model	Strengths	Weaknesses	Opportunities	Threats
<b>Fully integrated</b>	Profit centre Better control of MRO activities Large knowledge base	Inflexible structure Tolerance to market demands Not focused	Utilising capabilities and expertise to expand Focusing on new markets Alliance or joint venture to optimise capabilities	MRO fluctuating demands OEM market penetration New technology adaptation
<b>Partially outsourced</b>	Tailored in respct to available capabilities Profit centre Excellent level of expertise	Slightly rigid system Tolerance to market demands Difficulties in managing MRO activities Unstable	Securing long term contract Focusing on specific MRO activities Providing creative support package to other airlines Integrating suppliers by VMI	Under optimised capacity Technology advancement Change in aircraft types demand
<b>Mostly outsourced</b>	Model is dynamic with MRO market supply and demand MRO activities tailored to support airline own operation Provide more control over essential activities	Airline dependent on suppliers Short term perspectives	Turning in house capabilities to core competency Supplier base reduction Long term relationship with key suppliers	Dependency on suppliers performance Selection of MRO activities to outsource is vital Relationship with suppliers
<b>Completely outsourced</b>	Efficient Cost focused Takes advantage of supplier's pool Suits new entrant and low cost airlines	Dependence on suppliers Performance measures mostly based on cost Dependent on suppliers performance	Retaining essential MRO activities Long term contracts with key suppliers	Model is very dependent on supplier's performance Could be costly is suppliers availability is low Risk of supplier opportunism

Par ailleurs, le profil d'externalisation de la maintenance propre à chaque compagnie aérienne est décrit au travers du tableau 13.

Tableau 13 - Stratégie d'externalisation de diverses compagnies aériennes

(Al Kaabi et al., 2007, p.224)

Airline	In house (%)	Outsourced (%)	Notes
<b>US airlines</b>			In house done by United Technical Operations
<b>United</b>	100	0	Outsourced in Florida and Central America.
<b>JetBlue</b>	0	100	Recent contract with new Lufthansa Technik MRO in Puerto Rico
<b>Delta</b>	100	0	In house done by Delta Technical Operations
<b>EU airlines</b>			In house done by British Airways MRO subsidiary
<b>British Airways</b>	100	0	Light checks are performed in house. Heavy checks outsourced
<b>RyanAir</b>	50	50	
<b>Lufthansa</b>	90	10	In house done by Lufthansa Technik. A380s outsourced t AirFrance

Sources : Delta TechOps, United TechOps, Lufthansa Technik, Air France MRO Services, RyanAir, JetBlue, Aviation Today

Les compagnies aériennes, intégrant le facteur maintenance dans leur « business model », s'inscrivent donc dans le concept de « chaîne de valeur » de Porter (1986), permettant ainsi de décomposer leur activité de production en deux types : (1) *les activités « principales » (le transport aérien) et (2) les activités de soutien à la production (comme la maintenance des aéronefs)*. La fonction de production résultant de ces activités suit une logique d'optimisation des coûts, que nous décrivons maintenant.

#### 4.1.3 Externaliser la maintenance : une optimisation des coûts.

Le but de chaque compagnie aérienne est de maximiser la variation positive de la satisfaction du client en fonction de la variation du prix (Porter, 1986).

Dans ce cadre, Gillen et al. (2004) reprennent le cas de Ryanair, qui gagne en flexibilité par sa politique de contrats d'externalisation de tous types. Ce dernier cas montre ainsi que l'externalisation permet une flexibilité des coûts, donc une optimisation de la création de valeur.

Dans cet esprit, Bazargan (2016) introduit l'externalisation de maintenance par une fonction d'optimisation de la valeur actuelle nette (VAN). Celle-ci possède deux composantes : (1) les coûts variables réduits des coûts internes et externalisés, (2) les coûts fixes réduits dans la constitution d'infrastructures (hangars...). Ce modèle décrit une variation des coûts

essentiellement par les dépenses infrastructurelles, qui seraient afférentes à une production en régie (Bargazan, 2016).

Cette étude montre ainsi plusieurs caractéristiques pour l'externalisation de la maintenance aéronautique<sup>76</sup> :

- 1) Les combinaisons de maintenance externalisée et réalisée en régie sont recommandées.
- 2) Les tâches de maintenance les plus lourdes (chantiers) devraient être externalisées.
- 3) Les aéronefs demandent plus de maintenance avec l'âge, les périodes plus longues encouragent une part plus élevée d'externalisations, du fait de l'augmentation des coûts liés à des aéronefs vieillissants (Bazargan, 2016)<sup>77</sup>.
- 4) Les coûts fixes pour la construction de hangars dédiés à la maintenance internalisée sont un petit pourcentage des coûts globaux.

La comparaison de VAN est un aspect fondamental dans la détermination de la rentabilité économique, mais elle ne doit pas être la seule voie. D'autres éléments sont en effet à intégrer : les délais et la qualité (Gardiner et al., 2000, Martens et al., 2012). Rust et al. (1995) intègrent d'ailleurs la qualité comme un investissement en lui-même et déclinent plusieurs types de qualité dont l'importance est inégale<sup>78</sup>.

La section suivante présente le MCO aéronautique d'Etat (MCO-A) et la maintenance de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre.

## 4.2 Le MCO-A et la maintenance aéronautique de l'ALAT

Le MCO-A représente 3,76 milliards d'euros en termes d'entretien programmé des matériels (EPM), et la plus grande part (en termes d'EPM) du MCO des trois domaines, comme décrit en figure 46.

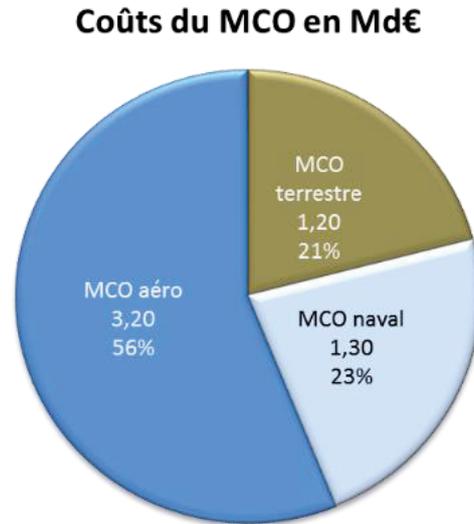
---

<sup>76</sup> Une autre approche est proposée dans un article de Henning (2014) et traite, de manière plus générale, la question de l'analyse globale des coûts. Celle-ci prône une méthode d'analyse en quatre points : (1) connaître ses facteurs de coûts (achats, supply chain, outillage, maintenance, IT, formation...), (2) effectuer une approche par les coûts de capital, (3) définir une prévision des profits et des pertes, (4) effectuer une analyse différentielle en comparant les flux de trésorerie nets avec VAN (NPV) associée.

<sup>77</sup> Ce qui induit une stratégie de remplacement des aéronefs vieillissants (Bazargan, 2012).

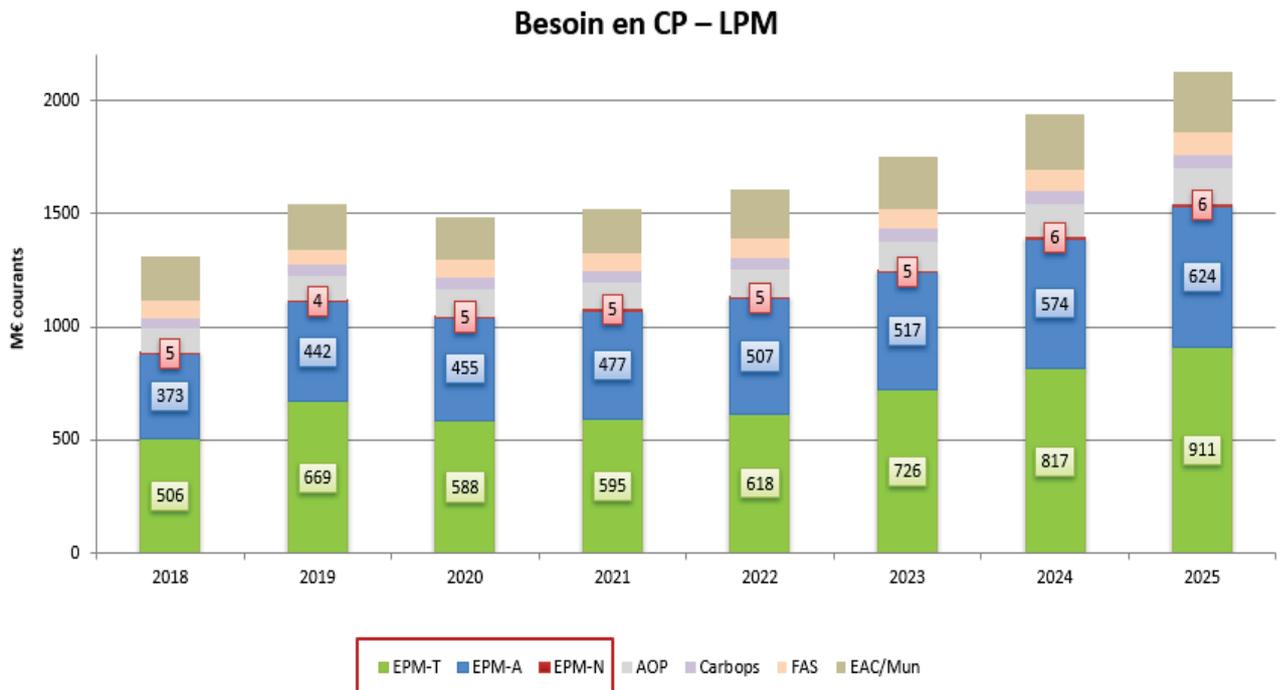
<sup>78</sup> Rust et al. (1995) induisent également un optimum en termes de dépenses de qualité en montrant bien que : « *quality efforts must be financially accountable* » et « *it is possible to spend too much on quality* ».

Figure 46 - Volumétrie des coûts en EPM du MCO-A (source : EMAT BMCO)



La part d'EPM est définie par 73% des coûts totaux du MCO-A (et 27% de rémunération et charges sociales) contre une part d'EPM de 38% des coûts totaux du MCO terrestre (62% de RCS). En termes de besoins, le MCO-T représente un volume de coûts supérieurs au MCO-A (Figure 47) :

Figure 47 - Besoins en CP pour chaque type de MCO (source : EMAT / BMCO)



Le MCO est défini (selon l'EMAT BMCO-A) de la manière suivante : « *Le MCO regroupe l'ensemble des moyens, des prestations et processus qui permettent à un équipement de défense, durant toute sa durée d'utilisation jusqu'à la préparation au retrait de service, de rester apte à l'emploi pour répondre au besoin de disponibilité et d'activité des armées conformément aux dispositions des contrats opérationnels et organiques. Le maintien en condition opérationnelle concourt à satisfaire l'objectif de disposer d'un outil militaire complet et cohérent, apte à garantir nos intérêts de défense. Il contribue de manière déterminante aux actions prioritaires du plan stratégique des armées fixé par le CEMA que sont : la préparation opérationnelle des forces, le soutien des engagements opérationnels, la régénération des capacités critiques, l'amélioration de l'activité. Sous contrainte de ressources et dans un cadre en constante évolution, l'objectif est d'assurer la satisfaction des besoins des forces en disponibilité des matériels nécessaires à l'activité tout en contribuant à la maîtrise du coût global du MCO* ». La DMAé définit sept caractéristiques pour le MCO aéronautique, détaillées dans la figure 48.

Figure 48 - Les sept caractéristiques du MCO aéronautique (Source : DMAé)



Afin de décliner les points ci-dessus, le MCO-A (partie Armée de Terre) décline ces sept caractéristiques en sept principes cardinaux, décrits dans le tableau 14.

Tableau 14 - Les sept principes du MCO – A (source : BMCO / EMAT)

Principes généraux retenus:

- Grande autonomie de maintenance en opérations ;
- Répartition pragmatique entre soutien opérationnel et industriel ;
- Soutien des aéronefs engagés en opérations assuré par du personnel militaire compétent et entraîné ;
- Choix de prestataires industriels fondé à chaque fois que possible sur :
  - la mise en compétition ;
  - la double source entre industrie privée et industrie étatique.
- Rôle central du 9<sup>e</sup> régiment de soutien aéromobile **dans le soutien opérationnel** des aéronefs de l'armée de Terre ;
- Consubstantialité de la maintenance aéroterrestre avec la manœuvre logistique ;
- Exploitation des aéronefs à un cadencement égal à leur optimum économique.

Ces principes cardinaux dressent l'ossature de ce qui sera étudié en partie empirique dans cette thèse. Avant d'aborder ce qu'est la maintenance ALAT, nous définissons les éléments afférents au soutien d'un système selon les catégorisations suivantes, déclinées à partir d'un entretien réalisé avec la Direction Générale de l'Armement et de la norme AFNOR X 50-420 de décembre 1994, intitulée « Management des systèmes – Soutien logistique intégré – Concepts généraux ». Nous pouvons décrire ces éléments de la manière suivante, au travers de quatre parties : technique, logistique, RH et infrastructures. Ces parties sont détaillées comme suit :

Partie technique :

- 1) Données technico-logistiques ;
- 2) Plan de maintenance ;
- 3) Moyen de soutien des logiciels ;
- 4) Outillage et moyens de soutien/test ;
- 5) Documentation Technique Utilisateur (DTU).

Partie logistique :

- 1) Données technico-logistiques ;
- 2) Approvisionnements ;
- 3) EMMST (Emballage, Manutention, Marquage, Stockage, Transport).

### Partie RH :

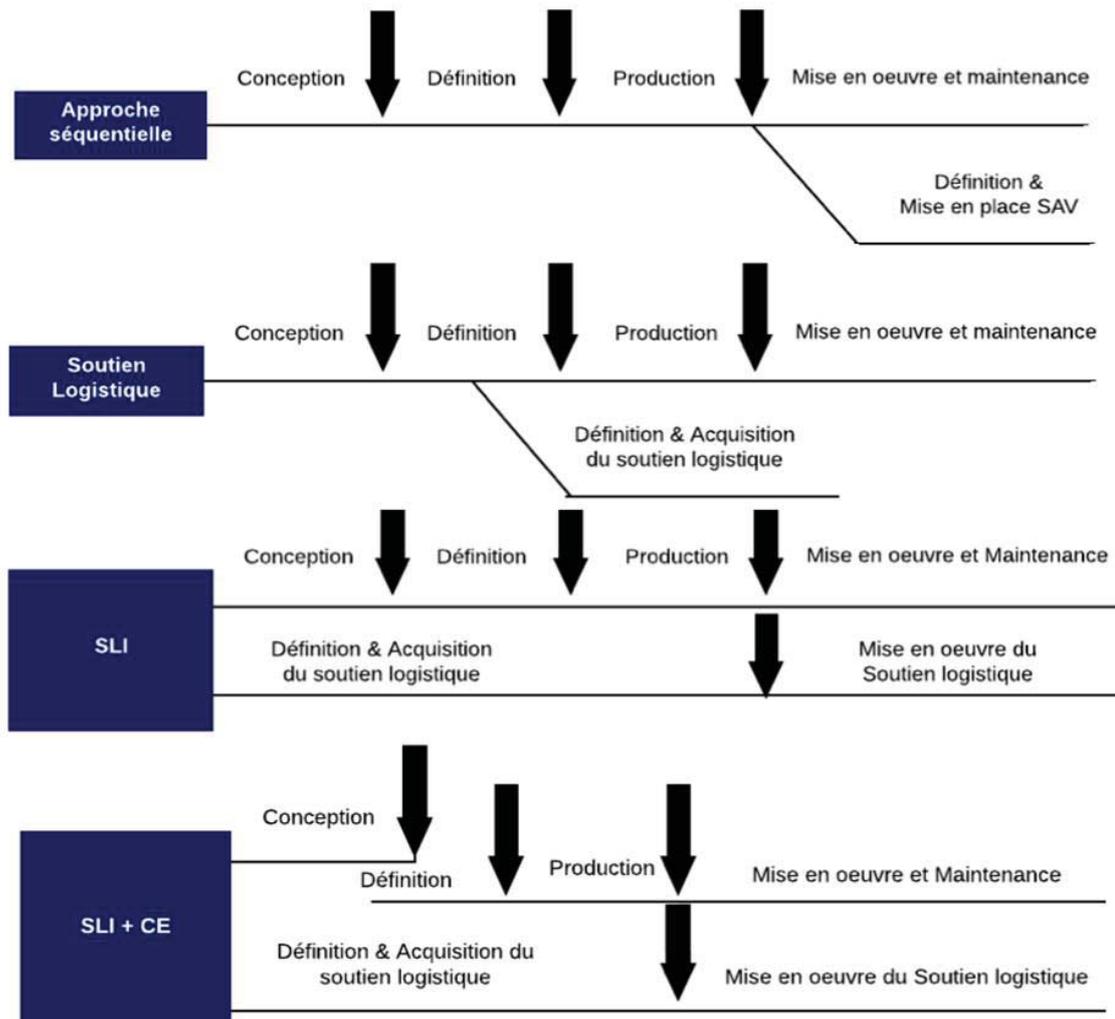
- 1) Personnel ;
- 2) Formation et moyens de formation.

### Partie infrastructures :

- 1) Infrastructures de soutien.

Ainsi, parler de maintenance dans l'ALAT et de MCO aéronautique revient à poser la question du Soutien Logistique Intégré (SLI), que Delsaut-Furon et al. (1999) définissent de la manière suivante : « *Le soutien logistique n'est vraiment optimisé que s'il fait partie d'une organisation incluant l'ingénierie concourante (...) le produit ou le système, le soutien logistique intégré (SLI) consiste à permettre aux différents métiers de la logistique de collaborer à la conception d'un système avec les principaux objectifs suivants: optimiser le rapport disponibilité opérationnelle / coût global de possession (Life Cycle Cost, LCC) des systèmes tout en répondant à la fois aux exigences des utilisateurs et aux exigences du soutien, assurer l'intégration des différents éléments de soutien (équipement de test et de soutien, rechanges...), dès la phase de conception, en assurant leur cohérence, considérer globalement le système incluant à la fois le produit principal et son système de soutien* » (Delsaut-Furon et al., 1999, p. 1). Ces dimensions sont illustrées en figure 49.

Figure 49 - Schémas du soutien logistique intégré (Delsaut-Furon, 1999, p.2)



La maintenance aéronautique de l'ALAT se caractérise ainsi par son inscription plus générale dans une logique propre aux opérations de nature aéroterrestres. Afin d'inscrire cette nature particulière, nous débutons par le cadre général de l'étude portant sur l'organisation et les acteurs du MCO aéronautique.

#### 4.2.1 Les acteurs du MCO aéronautique

Les acteurs du MCO aéronautique peuvent être classés en trois grandes catégories : (1) les acteurs de la politique de MCO (Ministère des Armées, Etat-Major des Armées, Direction Générale de l'Armement), (2) les acteurs de la préparation des forces (états-majors d'armées) et (3) les acteurs de la définition et de l'exécution du MCO (structure définie plus loin). Ces acteurs suivent une logique de chantier avec : une maîtrise d'ouvrage, une maîtrise d'ouvrage déléguée et un maître d'œuvre. Cette structure tricéphale (Maîtrise d'ouvrage, Maîtrise

d'ouvrage déléguée et Maîtrise d'œuvre) permet la conception, le pilotage et le reengineering<sup>79</sup> du MCO aéronautique. L'EMAT définit ainsi les différents rôles :

- la maîtrise d'ouvrage (MOA) : définition de la politique et des ressources mises en œuvre<sup>80</sup> ;
- la maîtrise d'ouvrage déléguée (MOAd) : production de capacité<sup>81</sup> ;
- la maîtrise d'œuvre industrielle (MOi) : production / régénération de potentiel ;
- la maîtrise d'œuvre opérationnelle (MO) : production de disponibilité et d'activité.

Le concept de maîtrise d'œuvre est défini comme suit par l'EMAT (BMCO-A) : « *entité retenue par la MOAd pour réaliser tout ou partie de l'ouvrage dans les conditions de délais, de qualité et de coût fixées par la maîtrise d'ouvrage déléguée conformément à un contrat. Le MOE est donc responsable des choix techniques inhérents à la réalisation de l'ouvrage, conformément aux exigences de la MOAd. Les maîtrises d'œuvre, opérationnelles (MOEo) ou industrielles (MOEI), et les opérateurs réalisent les prestations contractualisées par les maîtrises d'ouvrage déléguées. Elles comprennent les acteurs chargés de la maintenance opérationnelle (très généralement étatiques, dont les forces), les acteurs étatiques ou privés chargés de la maintenance industrielle, les opérateurs logistiques étatiques ou privés et les exploitants lorsqu'ils sont des acteurs majeurs de la préservation des biens* ». La logique adoptée est une logique de milieu avec une maîtrise d'ouvrage délégué dédiée à un milieu et interarmées, comme le montre la figure 50.

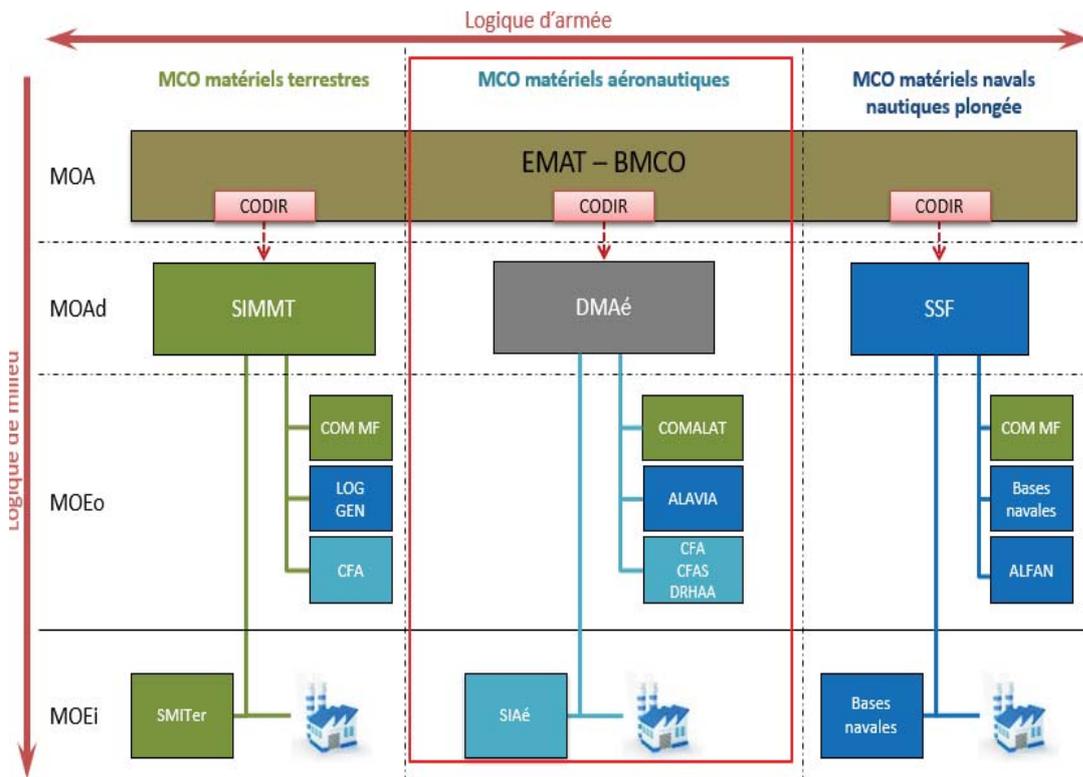
---

<sup>79</sup> Terme utilisé en interne. Le terme de « réingénierie » en est la version française. Hammer (1993, p.42) définit le reengineering comme suit : « *une remise en cause fondamentale et une redéfinition radicale des processus opérationnels pour obtenir des gains spectaculaires dans les performances critiques que constituent aujourd'hui les coûts, la qualité, le service et la rapidité* ».

<sup>80</sup> L'EMAT définit celle-ci comme suit : « *entité porteuse du besoin, définissant l'objectif du projet, son calendrier et les ressources qui lui sont consacrées. Le résultat attendu est la réalisation d'un produit ou d'un service, appelé « ouvrage ».* La maîtrise d'ouvrage assure le niveau de synthèse des besoins exprimés ; responsable de l'expression fonctionnelle des besoins, elle n'a pas nécessairement les compétences techniques liées à la réalisation de l'ouvrage. Les MOA, responsables de l'expression fonctionnelle des besoins, fixent les objectifs en matière de soutien, leur calendrier et attribuent les ressources humaines et budgétaires aux maîtrises d'œuvre opérationnelles (dont les forces), aux opérateurs logistiques étatiques ainsi qu'aux structures de soutien ».

<sup>81</sup> Celle-ci est définie par l'EMAT comme suit : « *Entité recevant la délégation de la MOA pour assurer la gestion du projet, elle dispose des responsabilités et compétences requises pour assurer ce management. La MOAd élabore la stratégie d'acquisition du MCO et est chargée d'assurer l'interface avec les maîtres d'œuvre (MOE). Les MOAd font évoluer les stratégies de soutien au stade d'utilisation et font réaliser par les maîtrises d'œuvre, technique ou logistique, les prestations destinées à répondre aux besoins exprimés par les maîtrises d'ouvrage. Elles concentrent l'expertise de haut niveau. Elles assurent, par ailleurs, la gestion logistique des biens qui leur sont confiés en conformité avec leurs compétences fixées par décrets* ».

Figure 50 - Structure du MCO aéronautique : une logique de milieu (source : EMAT BMCO)



Sous la responsabilité du CEMA, l'Etat-Major des Armées (EMAT) est le maître d'ouvrage du MCO aéronautique, et délègue cette maîtrise à la Direction de la Maintenance Aéronautique (DMAé)<sup>82</sup>.

Selon l'EMAT/BMCO, la maîtrise d'ouvrage (MOA) du MCO de l'Armée de Terre, consiste donc à : « Définir la politique du MCO des matériels de l'Armée de Terre, déterminer les ressources financières nécessaires au MCO des matériels, au regard du besoin en emploi exprimé et en respectant le cadrage financier de l'EMA, élaborer le contrat annuel de MCO attribué à la MOAd, dans lequel sont fixés les objectifs à atteindre et les priorités générales de soutien et contrôler l'atteinte des objectifs ».

La DMAé (créée le 18 avril 2018) a remplacé la SIMMAD<sup>83</sup> en tant qu'acteur de la maîtrise d'ouvrage déléguée (MOAd) du MCO aéronautique des aéronefs du parc étatique. Les attributions de la DMAé sont définies par le Décret n°2018-277 du 18 avril comme suit :

<sup>82</sup> Pour définir le rôle de l'EMAT (et de sa composante MCO), on peut évoquer le décret 2009-1177 du 5 octobre 2009, qui indique que les états-majors d'armée sont « responsables du maintien en condition opérationnelle des équipements de leur armée, dans le cadre des directives et des arbitrages financiers du chef d'état-major des armées ».

<sup>83</sup> SIMMAD : Structure Intégrée de Maintien en condition opérationnelle des Matériels Aéronautiques de Défense.

- Art. R. 3241-29 : « *De l'acquisition des prestations de MCO aéronautique (acquisition des matériels de MCO aéronautique, élaboration de la politique de qualité et de maîtrise des coûts, définition des orientations d'achat, élaboration des règles et instructions générales de MCO)* ».

En termes de marchés, la DMAé est le pouvoir adjudicateur :

- Art. R. 3241-30 : « *Dans le domaine de la gestion logistique et comptable (gestion des stocks, détermination des allocations des rechanges, établissement des mouvements de pièces)* ».
- Art. R. 3241-31 : « *Dans le domaine de la maintenance et de la gestion des évolutions des matériels sur leur cycle de vie (étudier les mesures propres à améliorer la disponibilité, la fiabilité et le coût de soutien, assurer le traitement et le suivi des faits techniques)* ».

La DMAé est l'organisme en charge des processus de contractualisation avec les industriels pour le soutien en service (ISS), sous l'égide des organismes de gouvernance que sont la DGA (partie technique et interface industrielle), l'Etat-major des Armées (bureau MCO) et les bureaux MCO des Etats-Majors d'armées. Organe de pilotage de la maintenance et du soutien logistique des aéronefs, la DMAé agit comme un véritable intégrateur du soutien pour les exploitants et le Service Industriel de l'Aéronautique étatique (SIAé)<sup>84</sup>.

La Direction Générale de l'Armement (DGA) est quant à elle l'autorité technique de tous les programmes d'armement. Les prérogatives de la DGA peuvent se définir en trois caractéristiques :

- faire le pilotage des programmes d'armement (correspondant au programme P146 de la LOLF) et concevoir, dans ce cadre, la typologie du soutien et le soutien initial associé ;
- « préparer l'avenir » en assurant les fonctions de recherche et de développement en coopération avec la BITD, notamment française et européenne ;

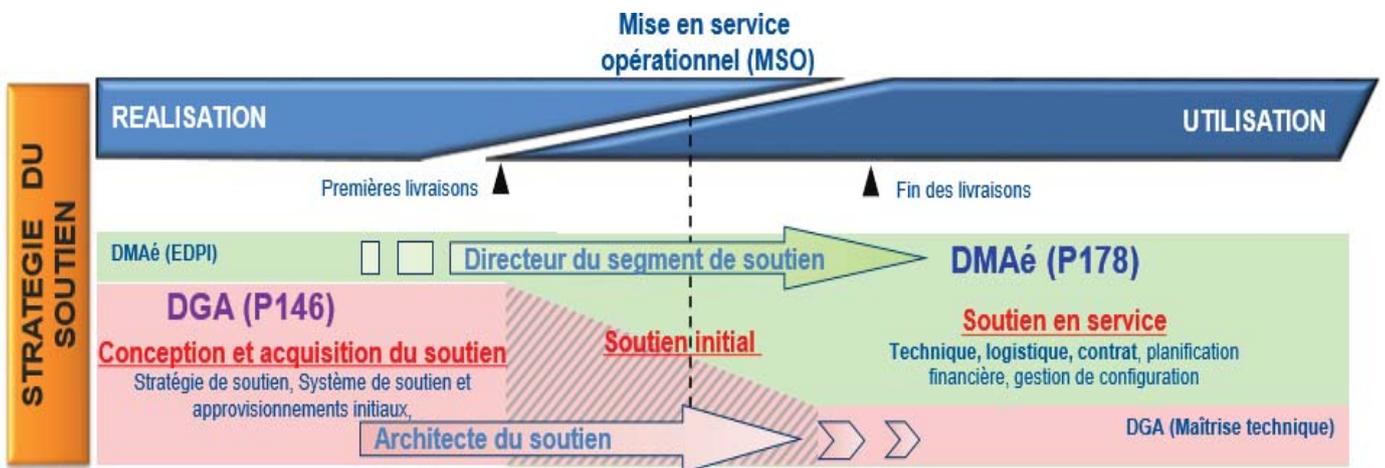
---

<sup>84</sup> Véritable pilote du soutien en service (In-Service Support, ISS), la DMAé assure par ailleurs l'ingénierie logistique des flux au travers de la gestion des commandes (recherche de solutions logistiques aux hypothèques) et de l'optimisation des flux et des commandes.

- assurer la coopération internationale et segmenter les efforts d'exportation de matériel militaire au travers d'un réseau d'attachés d'armement et un soutien accru envers la BTID.

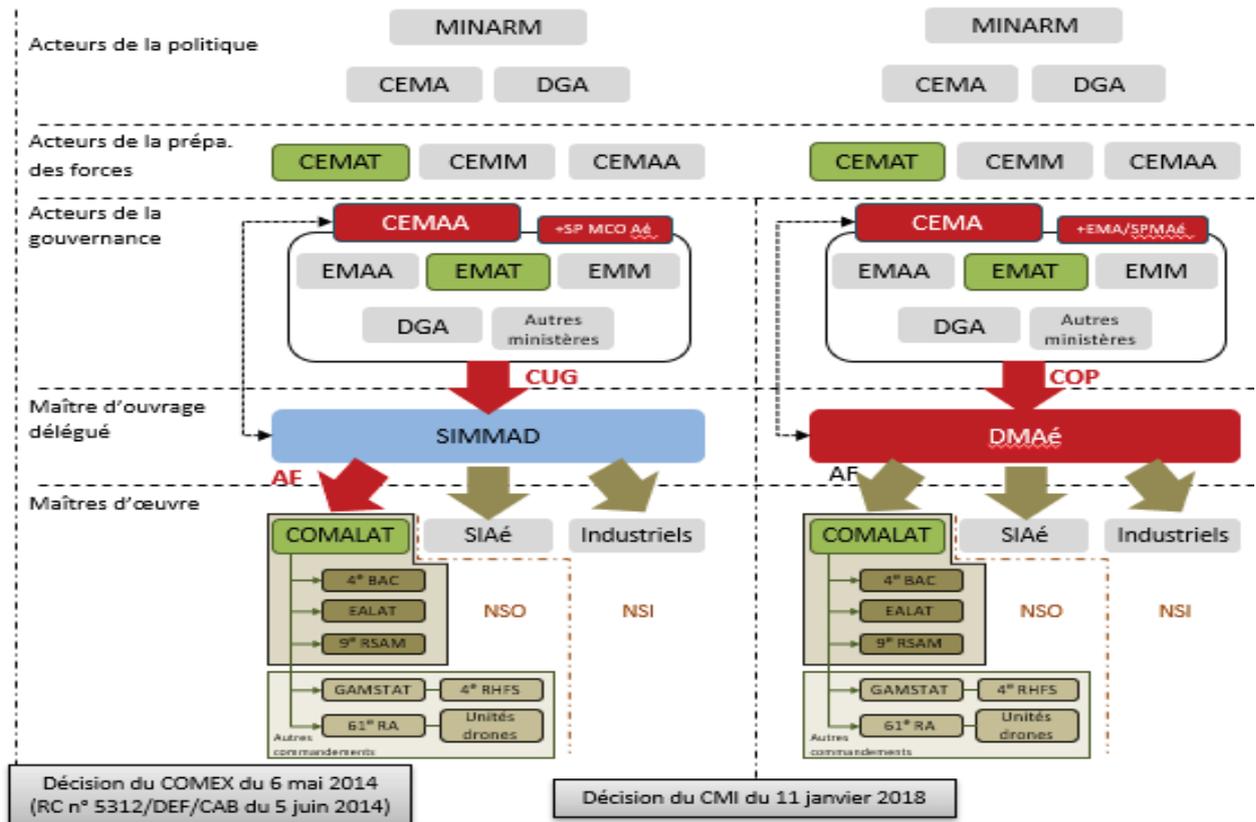
La gestion du cycle de vie d'un aéronef de défense (et donc de l'ALAT) suit une logique en trois étapes, la partie « conception et acquisition du soutien » étant du ressort de la DGA, tandis que la partie « soutien en service » est quant à elle du ressort de la DMAé. La figure 51, issue d'une présentation de la DMAé, illustre chaque dimension du soutien dans le cycle de vie d'un aéronef militaire.

Figure 51 - Echelons de conception du soutien d'un aéronef (Source : DMAé)



Le MCO aéronautique est au moment de cette étude en pleine mutation, au sein même de ses structures de gouvernance, ainsi que l'a entériné la décision portée lors du Conseil Ministériel d'Investissement (CMI) du 11 janvier 2018. Ce changement de gouvernance est illustré par la figure 52, fourni par l'EMAT lors des entretiens.

Figure 52 - Changement de gouvernance « haute » pour le MCO aéronautique (EMAT)



Au niveau exploitant et maîtrise d'œuvre, la maintenance aéronautique dans l'ALAT est réalisée selon trois niveaux techniques d'intervention articulés au sein de deux niveaux : le niveau de soutien opérationnel (NSO) et le niveau de soutien industriel (NSI), décrits dans les figures 53 et 54.

Figure 53 - NSO/NSI : quels périmètres ? (Source : EMAT BMCO-A)

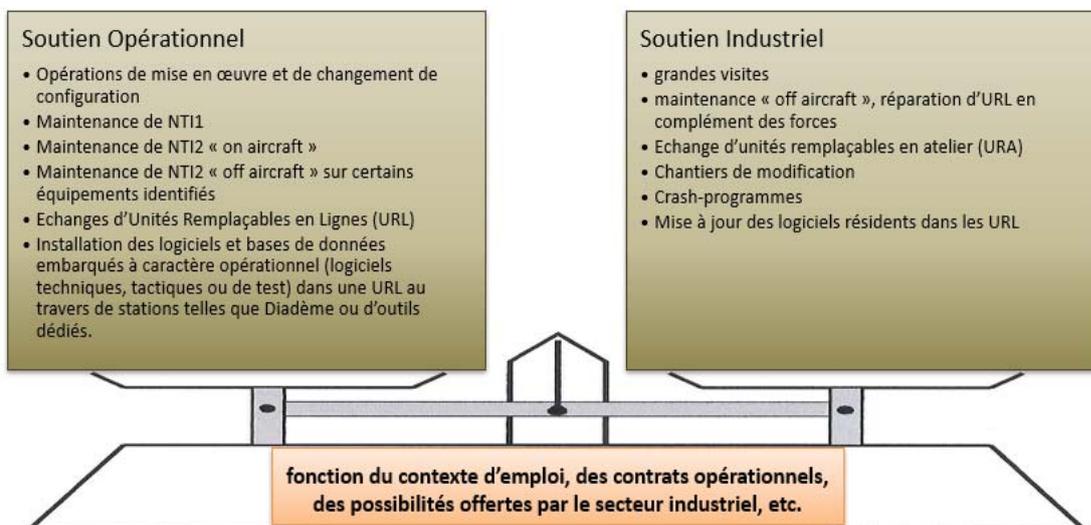


Figure 54 - Niveaux et échelons d'intervention de l'ALAT<sup>85</sup>

Niveau de soutien	Opérationnel (NSO)		Industriel (NSI)	
Potentiellement projetable (1)	Majoritairement oui (soutien « de l'avant »)		Majoritairement non (soutien « de profondeur »)	
Niveau technique d'intervention	NTI1	NTI2	NTI3	
Exemple	<i>Remplacement d'un sous-ensemble défaillant par un sous-ensemble opérationnel (dit « unité remplaçable en ligne ») (URL)</i>	<i>Remplacement d'une « unité remplaçable en atelier » (URA)</i>	<i>Opérations de grande technicité exigeant des personnels possédant des connaissances professionnelles étendues et disposant de moyens spécialisés lourds</i>	
Niveau de maintenance ASD 2000	<i>Organisation utilisatrice (O)</i>	<i>Organisation utilisatrice (O) ou niveau intermédiaire (I)</i>	<i>Dépôt (D)</i>	
Programmabilité	<i>Non programmable</i>	<i>Partiellement programmable (pour sa part préventive)</i>	<i>Programmable</i>	
Part dans le coût total (2)	25 %	25 %	50 %	
Maîtrise d'ouvrage	Etats-majors			
Maîtrise d'ouvrage déléguée	Armées	SIMMAD		
Maîtrise d'oeuvre	Armée (essentiellement bases aériennes) et industrie privée		Privé	SIAé

(1) Notions utilisées par les principaux partenaires de la France : OTAN, Royaume-Uni, Suède...

(2) Ordres de grandeur.

La maintenance dans l'ALAT s'effectue au sein de plusieurs échelons : les « pistes », les escadrilles de maintenance, les unités de production du SIAé et le 9<sup>ème</sup> régiment de soutien aéromobile.

Les pistes sont chargées de la mise en œuvre des aéronefs, ainsi que de l'entretien au NTI1. En opérations, ces unités effectuent les mêmes actions, mais en étant parfois projetées sur le terrain lors des opérations ponctuelles et propres à chaque mandat. En métropole, ces pistes « vivent » au gré des différentes missions, avec un emploi très « flexible » en termes

<sup>85</sup>Rapport d'information du Sénat : La structure intégrée de maintien en condition opérationnelle des matériels aéronautiques du ministère de la Défense (SIMMAD), et le maintien en condition opérationnelle des matériels aéronautiques du ministère de la Défense. <https://www.senat.fr/rap/r07-352/r07-3528.html>, consulté le 11/03/2018.

d'horaires. Le volume de ces unités est d'une vingtaine de personnes dans le cas d'un peloton, et plus dans le cas d'une Escadrille des Moyens Aériens (EMA).

Les escadrilles de maintenance sont des unités élémentaires (UE) propres à un régiment ou à une des unités particulières de l'ALAT (exemple du GAMSTAT). Elles assurent le soutien des aéronefs au NTI2 et sont parfois « projetées » en métropole de manière inopinée pour des dépannages, de manière planifiée dans le cadre d'exercices nécessitant la mise en place d'un NTI2, ou pour des relèves techniques d'aéronefs. Ces escadrilles sont commandées par un commandant d'unité élémentaire (CDUE), généralement du grade de capitaine.

Le détachement du SIAé de Toul, entité étudiée dans cette thèse, est une unité de maintenance particulière<sup>86</sup>. Tous les détachements et les Ateliers Industriels de l'Aéronautique (AIA) sont également dotés de personnel militaire, mais seuls ceux de Toul et Phalsbourg sont « à dominante Matériel et/ou ALAT », celui de l'unité de production de Toul étant un temps de commandement d'unité élémentaire (TCUE) à l'image d'une escadrille de maintenance classique.

Le 9<sup>ème</sup> Régiment de Soutien Aéromobile (9<sup>ème</sup> RSAM) est l'unité centrale du soutien de l'ALAT. Unité héritière de l'Arme du Matériel, le 9<sup>ème</sup> RSAM est responsable de la logistique opérationnelle des pièces de la plupart des parcs de l'ALAT : il assure ainsi « *l'approvisionnement en rechanges, matériels complets, outillage et documentation au profit des industriels, des unités stationnées en métropole, outre-mer ainsi que sur les théâtres d'opérations* »<sup>87</sup>. Le Régiment dispose d'une flotte de Pilatus PC-6 permettant l'acheminement

---

<sup>86</sup>Le SIAé a été créé le 1<sup>er</sup> janvier 2008, par le décret n° 2007-1766 du 14 décembre 2007 ; sa vocation s'inscrit dans un objectif de rationalisation et il peut être défini ainsi dans son rôle industriel : « *Il s'agit d'un service de soutien qui relève du chef d'état-major de l'Armée de l'Air. Il exécute les actions de maintenance industrielle des matériels aéronautiques dont la responsabilité lui est confiée ou dont il obtient commande. Il gère le **compte de commerce** de l'exploitation industrielle des ateliers aéronautiques de l'Etat. (...) dans le cas des hélicoptères de l'Armée de Terre, les éléments de soutien aéronautique des détachements de Toul et Phalsbourg de la 15<sup>ème</sup> base de soutien du matériel (BSMAT)<sup>86</sup> (...) Le SIAé regroupe environ 4 000 personnes, dont 600 militaires, et affiche un chiffre d'affaire prévisionnel de 400 millions d'euros environ, soit environ 12 % du coût annuel du MCO aéronautique militaire ».*

Voir : Rapport d'information du Sénat : La structure intégrée de maintien en condition opérationnelle des matériels aéronautiques du ministère de la Défense (SIMMAD), et le maintien en condition opérationnelle des matériels aéronautiques du ministère de la Défense. <https://www.senat.fr/rap/r07-352/r07-3528.html>, consulté le 11/03/2018.

<sup>87</sup>Source : <https://www.defense.gouv.fr/terre/l-armee-de-terre/le-niveau-divisionnaire/commandement-de-l-aviation-legere-de-l-armee-de-terre/9e-bataillon-de-soutien-aeromobile>, consulté le 11/03/2018.

Le 9<sup>ème</sup> RSAM dispose ainsi d'un plateau MCO, véritable plate-forme logistique tournée vers la recherche de solutions logistiques et la résolution de problèmes techniques liés à l'absence d'un rechange, d'un outillage, etc. Par ailleurs, le plateau MCO est la structure responsable de la recherche de solutions dans le cas où le circuit logistique classique ne suffit pas pour approvisionner des pièces en urgence, par exemple dans le cas d'une OPEX.

rapide de pièces de rechange, en plus des capacités d'expédition rapide inhérentes aux services du régiment.

D'un point de vue technique et maintenance des aéronefs, l'une des missions premières du 9<sup>ème</sup> RSAM est la perception des aéronefs en sortie de chaîne chez l'industriel (perception d'aéronefs neufs ou suite à de grands chantiers), ou en sortie du SIAé et autres prestataires. Le 9<sup>ème</sup> RSAM dispose également de matériel lui permettant de réaliser des entretiens au NSI et du niveau NTI2 et/ou NTI 3, ainsi que la maintenance des rechanges réparables. D'autres compétences allouées au régiment sont le convoyage d'aéronefs via les services de l'ETCM, véritable « couteau suisse » sur le plan des capacités de pilotage de cette unité.

Aborder complètement la maintenance de l'ALAT est impossible sans s'intéresser aux particularités des maintenances de l'ALAT, objet de la sous-partie suivante.

#### 4.2.2 Typologie de la maintenance ALAT

La maintenance des matériels aéronautiques de l'ALAT est une activité complexe. Deux dimensions permettent de l'appréhender : la première est l'environnement réglementaire de l'ALAT, porté par la navigabilité étatique ; la seconde est l'usage d'indicateurs de disponibilité fiables, permettant une mesure des performances de la maintenance.

En aéronautique, l'entretien et la maintenance corrective ont énormément évolué au cours du temps. En effet, les premiers règlements de navigabilité stipulaient en 1930 : « *les instruments et les équipements devront être révisés à intervalles suffisants pour assurer leur fonctionnement correct à tout moment.* » (Chenevriér, 2001)<sup>88</sup>

Ce passage montre l'évolution qu'a pu connaître la maintenance aéronautique en vue d'améliorer la fiabilité des équipements. Aujourd'hui, on définit en effet la navigabilité de la façon suivante : « *La navigabilité des aéronefs recouvre tout un ensemble d'exigences de sécurité qui s'appliquent à la conception, la production et la maintenance aéronautique. La conformité à ces exigences est sanctionnée par la délivrance d'agrément et de certificats dont la pérennité fait l'objet d'une surveillance régulière exercée par l'autorité de navigabilité compétente. La vocation de la navigabilité est de garantir qu'un aéronef conçu, produit, exploité et maintenu selon ces exigences, offre techniquement l'assurance d'être conforme au haut niveau de sécurité requis, lorsqu'il est déclaré « bon pour le vol »* »<sup>89</sup>.

---

<sup>88</sup> Cité et traduit du chapitre 7E section 5, Aeronautical Bulletin, Transport airline inspection.

<sup>89</sup> Source : Armée de l'Air.

Le contexte normatif et réglementaire actuel relève des règles issues des « PART », édictées par l'Agence Européenne de Sécurité Aéronautique (AESA ou EASA) et qui concernent un grand nombre de domaines<sup>90</sup>.

Les domaines intéressant *principalement* la maintenance aéronautique sont :

- PART 145 (organisation des activités de maintenance) ;
- PART 66 (licences aéronautiques) ;
- PART 147 (formation à la maintenance aéronautique) ;
- PART-M (gestion et maintien de la navigabilité).

Ces PART sont déclinées en FRA dans le cas des aéronefs d'Etat (français), et c'est la Direction de la Sécurité Aéronautique d'Etat (DSAé) qui a la charge de la navigabilité étatique en France. Cet organisme est défini de la manière suivante : « *la direction de la sécurité aéronautique d'État (DSAé) a pour mission de réglementer et de surveiller le maintien de la navigabilité des 1600 aéronefs d'Etat, d'établir des règles de circulation aérienne militaire et de cogestion des espaces aériens. La DSAé est également chargée du conseil et de la veille réglementaire concernant la formation des équipages et l'exploitation des aéronefs d'Etat* »<sup>91</sup>. Il s'agit également d'une entité créée par le décret n°2013-366 du 29 avril 2013<sup>92</sup> et qui traite notamment des questions de navigabilité via sa Direction de la Navigabilité (DIRNAV)<sup>93</sup>.

L'application des principes de navigabilité dans l'ALAT est fondée par trois documents : la lettre 2269 (qui définit les activités relatives à la maintenance), le Manuel des Spécifications de l'Organisme d'Entretien dans sa version Commune (MOE-C) et le Manuel de Gestion de la Navigabilité (MGN). Ces documents sont associés à des procédures ALAT relatives à des actions-cadres dans le domaine de la maintenance et de la navigabilité. Le document d'organisation au niveau local est le Manuel des Spécifications de l'Organisme d'Entretien « Particulier » (MOE-P) ; ces processus encadrent la maintenance dans le cadre d'un « *environnement contrôlé* ».

---

<sup>90</sup> Voir l'ensemble de cette réglementation ainsi que les moyens acceptables de conformité (MAC) afférents aux différents domaines (maintenance, gestion et maintien de la navigabilité, conception), <https://www.easa.europa.eu/regulations>, consulté le 11/03/2018. Les moyens acceptables de conformité constituent les moyens réglementaires de déclinaison de la réglementation aéronautique européenne et sont vus comme des formes de « soft law ».

<sup>91</sup> Source : Armée de l'Air.

<sup>92</sup> Voir : le décret n° 2013-366 du 29 avril 2013.

<sup>93</sup> Voir : <http://www.dsae.defense.gouv.fr/index.php/domaines-d-expertise/navi-eta>, consulté le 11/03/2018.

La navigabilité concerne également la catégorisation du personnel employé et ce, à deux titres : la licence détenue et la fonction du personnel. Concernant la licence, il en existe plusieurs sortes, et celles-ci donnent le privilège à leur détenteur de certifier des opérations allant de simples opérations (Ae) à la remise en service d'un aéronef en base (Ce). On parle de licences Ae, Be, Ce, car elles concernent des aéronefs d'Etat et sont donc règlementées par les « FRA » et non par les « PART » (réglementation civile de l'EASA).

Ainsi, d'un point de vue de la navigabilité, on distingue succinctement différents types d'acteurs dans la maintenance dans l'ALAT :

L'officier mécanicien et/ou le chef d'atelier : les personnels de certification d'aéronef titulaires d'une licence Ce permettant de prononcer des Approbations Pour Remise en Service (APRS) d'aéronefs ;

- le chef d'équipe : titulaire d'une licence Be (quand il en présente les conditions), il peut être habilité, en tant que personnel de soutien, pour effectuer le suivi de certains dossiers, dans son domaine de spécialité ; il est également désigné comme « responsable d'intervention technique » et peut, sur habilitation et sous conditions, être désigné contrôleur de certaines tâches (dites « critiques ») dans son domaine de spécialité ;
- le contrôleur : personnel de soutien et titulaire d'une licence Be, il est le responsable du contrôle des tâches de maintenance, de la documentation, et de l'instruction technique du personnel en base (cf. MGN) ; s'il est personnel navigant, il peut effectuer le contrôle en vol des aéronefs ; il dispose d'un rôle de conseil pour le commandement, rôle portant à la fois sur la sécurité des vols et sur la qualité des opérations de maintenance ;
- le chef de piste est responsable de l'entretien des aéronefs en ligne et est un personnel de certification en ligne (par opposition au personnel en base) ; il dispose d'une licence Be ;
- le responsable de la mise à jour de la documentation aéronautique ou « Docman ».

Les textes évoluent aujourd'hui vers une définition réglementaire supranationale, établie sous forme d'EMAR<sup>94</sup>, qui a pour objectif d'harmoniser et de réunir les définitions réglementaires de navigabilité de tous les pays membres de l'Agence Européenne de Défense (AED), afin de permettre une reconnaissance mutuelle des actes de maintenance sur aéronefs militaires (Hué

---

<sup>94</sup> European Military Airworthiness Requirements.

et al, 2018)<sup>95</sup>. A côté de l'environnement normatif et réglementaire de la maintenance des aéronefs, il est également nécessaire de mesurer la performance du MCO aéronautique pour l'atteinte des objectifs dans chaque écosystème considéré. Cette mesure se fait au travers de différents indicateurs, dont celui de la disponibilité technique. Les particularités de celle-ci sont définies dans la sous-section suivante.

### 4.3 Assurer la disponibilité technique des aéronefs de l'ALAT.

De manière générale, la disponibilité est définie par le RRA100<sup>96</sup> comme l'« *aptitude d'un produit à être en état d'accomplir une fonction requise, à un instant donné, dans des conditions données et pendant un intervalle de temps donné, compte tenu du système de soutien mis en place. Cette aptitude est fonction de la fiabilité, de la maintenabilité et du système de soutien de l'entité. Il existe de nombreuses méthodes de calcul qui permettent d'obtenir une valeur caractérisant la disponibilité. Le choix d'une méthode dépend du système considéré, de son emploi opérationnel et de l'usage que l'on veut faire de cette valeur* ». La performance est quant à elle définie par Oudot (2007) dans le tableau 15.

Tableau 15 - Définition de la performance inter- et intra-contractuelle (Oudot, 2007, p.57)

	PERFORMANCE	
	INTRA CONTRACTUELLE	INTER CONTRACTUELLE
<b>DEFINITION D'UN CONTRAT PERFORMANT</b>	Contrat pour lequel les objectifs visés (financiers, calendaires, techniques) ont été atteints	Contrat présentant la somme des coûts de production et des coûts de transaction la plus faible parmi un ensemble de contrats comparables
<b>OBJET DE L'EVALUATION</b>	Décalage entre les objectifs visés et les caractéristiques finalement obtenues à travers la mise en œuvre du contrat	Différences de coûts (de production et de transaction) entre des contrats considérés comme comparables
<b>EXPLICATION DE LA PERFORMANCE</b>	Identification des événements adverses intervenant durant la vie du contrat et évaluation de leurs impacts	Evaluation du décalage entre les caractéristiques des transactions (actifs spécifiques, incertitude, fréquence) et les choix contractuels pour chacun des arrangements étudiés

La performance mêle donc l'atteinte d'objectifs et la somme des coûts engagés dans une

<sup>95</sup> Le premier agrément EMAR 145 a été remis à l'AIA de Clermont-Ferrand et concerne le parc A-400 M. Site ministère des Armées, [https://www.defense.gouv.fr/salle-de-presse/communiqués/communiqués-du-ministère-des-armées/cp-dsae\\_remise-agrement-emar145fr-aia-de-clermont-ferrand-pour-l-entretien-de-l-a400m-atlas](https://www.defense.gouv.fr/salle-de-presse/communiqués/communiqués-du-ministère-des-armées/cp-dsae_remise-agrement-emar145fr-aia-de-clermont-ferrand-pour-l-entretien-de-l-a400m-atlas), consulté le 08/08/2019.

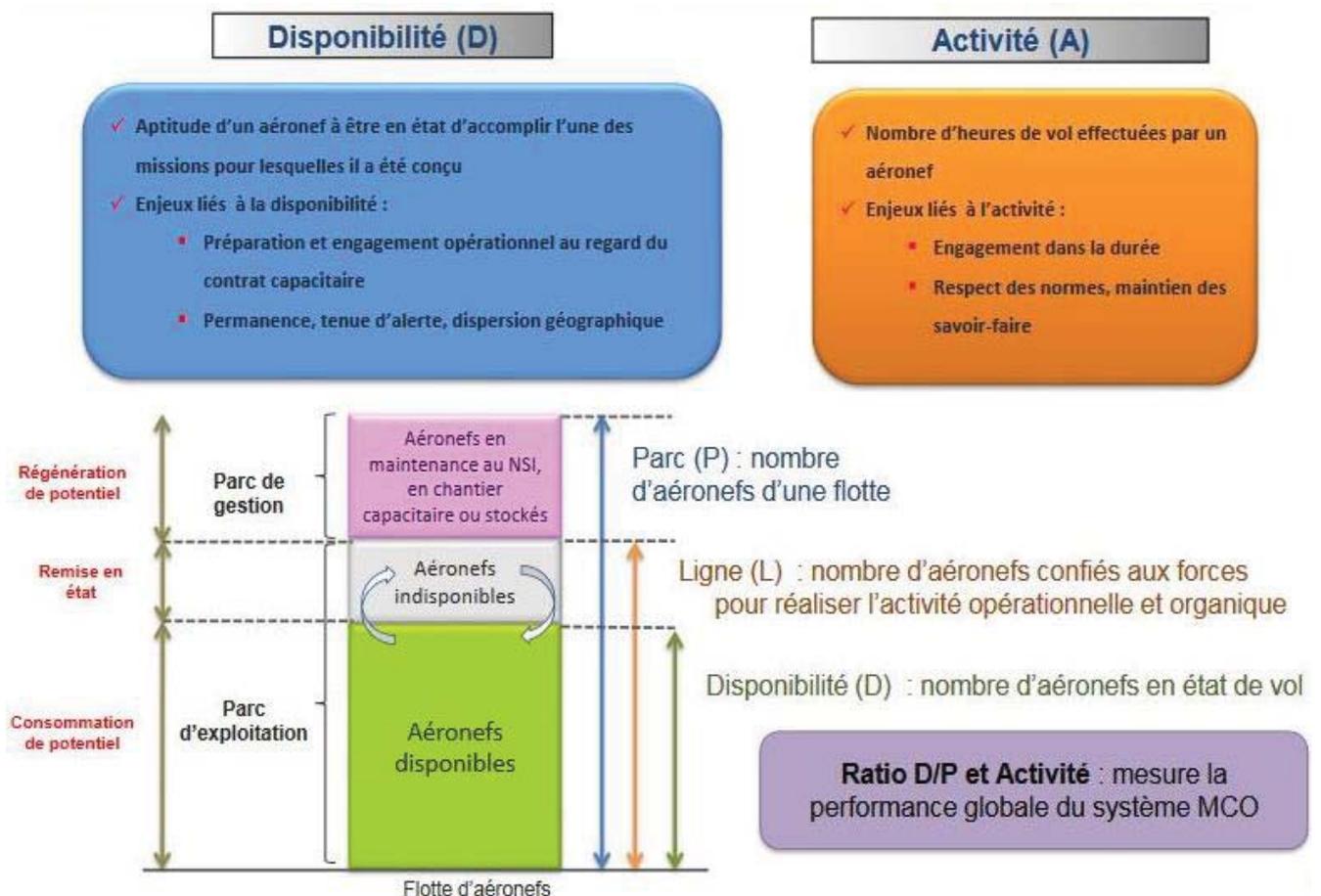
<sup>96</sup> Le RRA 100 correspond au dictionnaire de terminologie aéronautique du ministère de la Défense.

activité. Nous définissons dans la section suivante les principes généraux de la mesure de la disponibilité des aéronefs.

### 4.3.1 Principes généraux de la mesure de la disponibilité

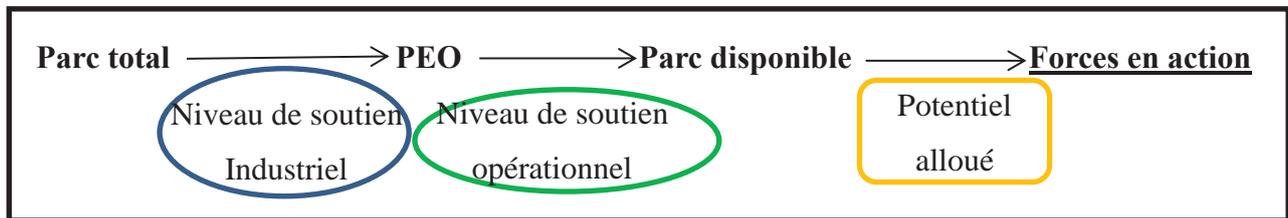
La performance du MCO d'un système est définie en termes d'attentes portant sur le Parc, la Ligne, la Disponibilité et l'Activité (PLDA). La DMAé définit une approche complémentaire entre la disponibilité et l'activité des aéronefs dans le cadre d'une démarche PLDA, décrite dans la figure 55.

Figure 55 - Explication de la démarche PLDA (Source : DMAé)



A l'image de ce qui est prévu en programme 178, la performance d'une activité est évaluée sur la base d'indicateurs d'activité, d'atteinte du contrat opérationnel, et d'indicateurs ayant trait au MCO (et à son efficacité), notamment au travers de la disponibilité technique opérationnelle (qui traite de l'aptitude des matériels à réaliser les opérations sur le terrain). La

continuité (ou continuum) des opérations traduites en termes de maintenance s'exprime de la façon suivante :



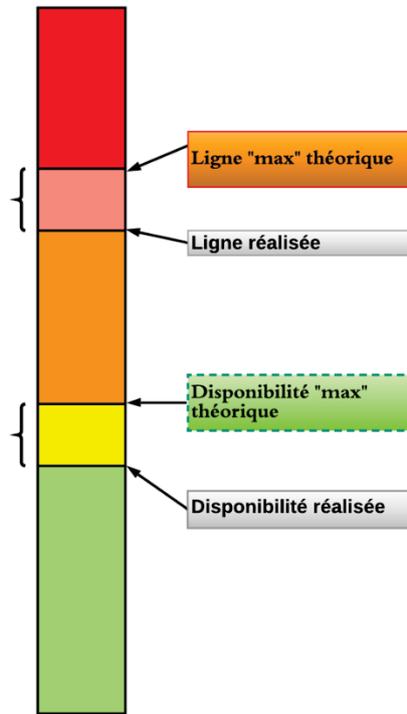
En complément de la dimension de disponibilité technique, il convient également d'évoquer celle de seuils : ces derniers étant au nombre de trois dans le cadre du MCO aéronautique.

On distingue ainsi :

- le seuil « *hypothèse d'engagement dimensionnante* » : seuil maximum d'aéronefs permettant les activités et l'emploi les plus dimensionnants ;
- le seuil « *activité prévue* » : permettant la réalisation d'activités prévues, conjoncturelles et de préparation opérationnelle ;
- le seuil « *critique* » : seuil minimum, en deçà duquel une action est particulièrement nécessaire pour remonter le niveau de la disponibilité technique du parc concerné.

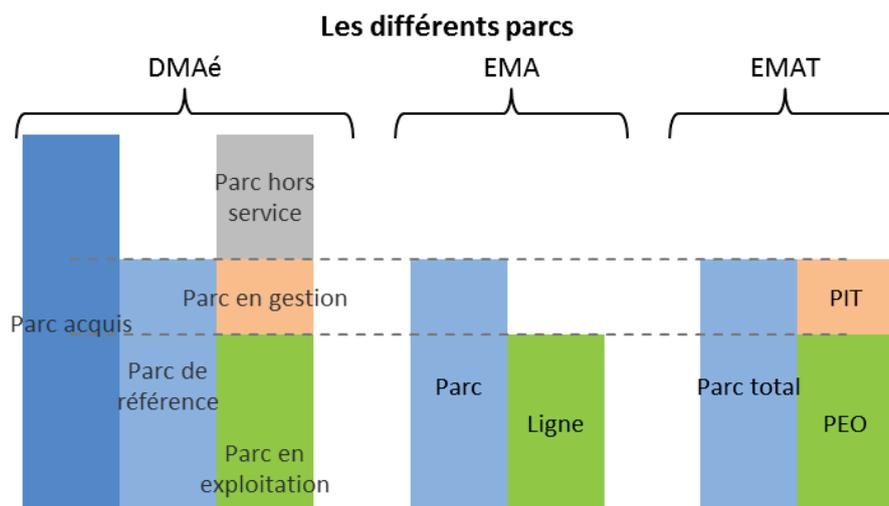
La physionomie de la disponibilité technique se comprend en termes de marges de manœuvre, au sein de grands ensembles tels que l'on peut le constater dans la figure 56.

Figure 56 - Explication de la démarche PLDA (Source : DMAé)



La lettre n°2269 et les données glanées au niveau du BMCO-A de l'EMAT définissent les différents types de parcs auxquels les indicateurs se réfèrent dans la figure 57.

Figure 57 - Types de parcs pour calculer la disponibilité des aéronefs de l'ALAT (Source : EMAT/ BMCO)



Concernant les principaux parcs et du point de vue de la DMAé<sup>97</sup>, on distingue le parc en gestion, le parc en exploitation opérationnelle (PEO) et le parc « référence DT ».

Nous pouvons définir le parc de gestion comme un « *parc qui ne peut être exploité par les forces et qui nécessite des opérations de régénération de potentiel, des dépannages et remises en état nécessitant des moyens industriels, un reconditionnement particulier (...) Il convient de considérer comme indisponible NSI tout matériel qui ne peut plus être exploité par les forces et dont le potentiel doit être régénéré au NSI, qu'il soit ou non effectivement pris en charge par un industriel* »<sup>98</sup>. Concernant cette catégorie de parc, les indisponibilités sont liées à différents types de maintenance ayant trait à tous les niveaux de maintenance.

Le parc en exploitation opérationnelle (PEO) est quant à lui défini par la FR2269 comme suit : « *parc des aéronefs affectés dans les formations (métropole, opérations extérieures, forces de présence, souveraineté et embarqués sur des navires de la marine nationale) qui peut être exploité (disponible) ou qui subit des opérations de maintenance réalisées par les forces ou un industriel (indisponible NSO y compris pour le cas des interventions du SIAé sur site et les appareils en convoyage) quel que soit le lieu d'intervention : ateliers, base, théâtres d'opérations (...). Les indisponibilités sont liées à l'exécution de la maintenance préventive et curative NTI1 et curative NTI2* »<sup>99</sup>.

Enfin, la définition extraite de la FR2269 pour le parc « référence DT » est la suivante : « *le parc « référence DT » est le parc utilisé pour le calcul de la disponibilité technique. Le parc « référence DT » regroupe le parc en exploitation (défini ci-dessus) et le parc « de gestion », c'est-à-dire les aéronefs non inclus en exploitation opérationnelle. Les retraits de service (RDS) sont exclus, ainsi que les aéronefs accidentés non encore retirés du service* »<sup>100</sup>.

Nous abordons maintenant les indicateurs utilisés pour mesurer la disponibilité sur ces parcs. Pour ce faire, nous focalisons notre attention sur la Disponibilité Technique Opérationnelle (DTO) et sur la Disponibilité Technique (DT). Nous nous basons à cet effet sur le guide de l'officier de maintenance des programmes (2005) et sur la directive afférente de l'Etat-Major des Armées.

---

<sup>97</sup> L'EMAT / BMCO définit le PIT de la façon suivante : « Parc en immobilisation technique (PIT), composé d'aéronefs en chantier, en entretien préventif de plusieurs mois ou en attente affectés au 9<sup>ème</sup> régiment de soutien aéromobile. Ce parc ne supporte pas d'activité aérienne ».

<sup>98</sup> FR 2269, p.23.

<sup>99</sup> Ibid.

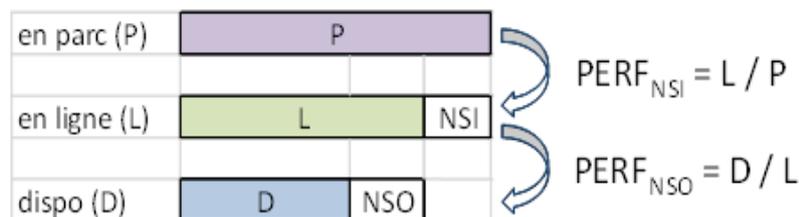
<sup>100</sup> Ibid.

La *Disponibilité Technique Opérationnelle (DTO)* se définit comme le rapport entre le nombre de matériels effectivement disponibles et le nombre d'aéronefs prévu pour participer au contrat opérationnel : les matériels disponibles sont ceux qui ont la capacité d'assurer les fonctions opérationnelles majeures pour lesquelles ils ont été conçus. L'indisponibilité d'un matériel est déterminée par l'indisponibilité de son porteur ou d'une fonction essentielle de son système d'armes. L'EMA définit la DTO ainsi :

$$\text{DTO} = \frac{\text{Nombre d'équipements « disponibles technique »}}{\text{Nombre d'équipements du seuil « hypothèse d'engagement dimensionnante »}}$$

La *Disponibilité Technique* est définie par la FR 2269 (p.23) comme « l'aptitude technique d'un matériel à être en état d'accomplir en sécurité une des fonctions pour lesquelles il a été conçu, dans un délai donné, compte tenu du système de soutien mis en place. L'EMAT, pour la mesure de la disponibilité des aéronefs du ministère des armées, a fixé ce délai à 6 heures. Afin de rendre compte d'une situation technique des aéronefs permettant d'explorer leur dynamique d'emploi, l'ALAT utilise également le « taux disponibilité technique », qui se base quant à lui sur le « parc de référence DT ». Les données de disponibilité technique (DT) expriment donc que :

- La DT se calcule comme suit (méthode EMA) :



$$\text{DT} = D / P = \text{PERF}_{\text{NSI}} * \text{PERF}_{\text{NSO}}$$

- La DT OPEX s'exprime de la façon suivante :

*Nombre d'équipements disponibles techniques / Nombre d'équipements déployé sur un théâtre*

Cette disponibilité technique fait l'objet d'objectifs dont les responsables se situent au niveau des conduites de maintenance. Ces objectifs sont par exemple matérialisés et formalisés au sein des unités ALAT via le « Contrat des Objectifs de Maintenance – Directive de Maintenance Interne » (COM-DMI), qui tient compte des capacités de production de l'unité de maintenance concernée et de sa charge technique afin de déterminer des priorités techniques.

On appelle « bilan charge-moyens » le rapport comparatif entre les charges techniques et la ressource disponible en termes de main-d'œuvre. Le processus de maintenance est schématisé dans la partie suivante.

#### 4.3.2 Le processus de maintenance des aéronefs de l'ALAT.

Pour schématiser le processus de maintenance selon que celle-ci se passe en piste (NTI1) ou à l'atelier (NTI2), on peut se baser en partie sur la procédure relative au remplissage de la documentation de suivi des aéronefs, les F11, qui permet<sup>101</sup> (1) « *pour le personnel navigant : de connaître d'une manière rapide et sûre l'état de l'aéronef qu'il prend en charge et de signaler tout incident ou panne survenue au cours ou à l'occasion d'un vol et de faire toute remarque qu'il juge nécessaire* » ; (2) « *dans le cas du personnel mécanicien, de rendre compte de toutes les opérations, systématiques ou non, effectuées ou en cours d'exécution sur le matériel en piste, de suivre vol par vol le vieillissement du matériel, de connaître les travaux reportés issus des pannes* »<sup>102</sup>.

Dans le cas d'un fait technique survenant pendant ou à l'issue du vol, le pilote constate une défaillance au posé et le note sur la documentation de 1<sup>ère</sup> partie (appelée F11 sur la plupart des aéronefs). Une fois le constat posé et après les visites d'après-vol, les techniciens de piste effectuent leur diagnostic, et le chef de piste détermine si la panne est réelle et si elle peut être traitée au niveau piste : il existe en effet, dans la documentation technique, une circulaire déterminant les opérations qui peuvent relever de la piste. Une fois la panne traitée, les travaux sont notés et certifiés par un personnel issu de la spécialité (cellule et moteurs ou avionique-armement).

---

<sup>101</sup> La documentation de référence est la procédure ALAT-R06-PRC1333, qui définit la F11 ainsi : « Le carnet de contrôle des opérations de piste (Formule 11) et le livret d'entretien accompagnent l'aéronef, et le suivent dans ses mutations. Ils doivent toujours se trouver à bord. Le carnet de formules 11 est protégé par une couverture métallique. »

<sup>102</sup>Cf. procédure ALAT-R06-PRC1333.

A la fin du processus et de la réparation, un personnel dûment habilité (détenteur d'une licence de maintenance aéronautique au sens de la FRA 66) prononce l'Approbation Pour Remise en Service (APRS), c'est-à-dire qu'il engage sa propre responsabilité sur la remise en ligne de vol de l'aéronef et sur la bonne exécution de travaux. On parle dans ce cas de maintenance en « ligne » et « d'APRS en ligne ».

Suite au diagnostic, et dans le cas où la panne ne peut être traitée en piste ou en ligne, le chef de piste « déborde » l'aéronef vers le NTI2 (il « casse » la machine en notant le déport vers le NTI2 sur les F11) et participe à la rédaction du bon de commande, en relation avec l'Organisme de Gestion et Maintien de Navigabilité (OGMN). Une fois l'aéronef réceptionné à l'atelier, le chef d'atelier initie le dossier de travail, par l'ouverture des dossiers relatifs à l'intervention technique sur les systèmes informatiques de maintenance. Il affecte également une équipe de maintenance (au moins un chef d'équipe par spécialité, et généralement un jeune mécanicien) et supervise le déroulement des interventions. Enfin, il renseigne par ailleurs la situation des aéronefs de manière quotidienne, et travaille en liaison étroite avec l'OGMN pour régler les problèmes techniques qui peuvent survenir durant la prise en main de l'aéronef.

Durant le traitement des dossiers techniques, diverses phases d'attente peuvent venir grever la prise en main et ainsi retarder une sortie machine. On peut citer les suivantes :

- attente main-d'œuvre : pas assez de RH disponible ;
- attente de pièce : pièce non présente dans le stock ; les commandes sont relayées avec un degré de criticité (Etat 4 bloquant ou non) et, dans certains cas de rechanges concernés par des Demandes d'Hypothèques Non Satisfaites (DHNS), c'est la SIMMAD qui traite la demande ;
- attente logicielle : les SIL afférents sont en panne ;
- attente météo : pas de possibilité de faire les Vols Techniques (VT) ;
- attente de décision : dans le cas de la rédaction d'un CRFT, il est parfois nécessaire d'attendre un retour de l'industriel, se matérialisant par une Directive d'Entretien Supplémentaire (DES) émise par la SIMMAD ; ces réponses à des faits techniques peuvent parfois être longues, d'où ce type d'attente ;
- attentes diverses : il peut s'agir d'attentes « administratives » ou d'attentes en pilotes qualifiés vols techniques, par exemple.

Le rôle du chef d'atelier est donc crucial dans la gestion des dossiers de travail, ainsi que dans la sortie des aéronefs dans les délais. Il est l'adjoint technique de son officier mécanicien, dernier décideur. Une fois les tâches réalisées, un contrôleur vise le dossier après avoir contrôlé les tâches « critiques » (comme la pose d'un élément). Une fois le dossier visé, ce dernier est en mise à jour documentaire : l'ensemble de la documentation de l'aéronef est mise à jour (par exemple, pour prévoir les prochaines échéances d'entretien).

Ces dernières étapes passées, un personnel habilité à mettre une APRS « en base » (officier mécanicien ou chef d'atelier) contrôle le dossier, signe l'APRS et finalise ainsi la remise en ligne de vol de l'aéronef. Une fois le Certificat de Remise en Service (CRS) signé et la situation mise à jour, le chef de piste reprend une machine de nouveau « en ligne de vol ».

#### 4.3.3 Les mécaniciens de l'ALAT : une ressource rare.

L'ALAT compte (en 2018) 2554 techniciens (chiffres EMAT/BMCO), comme illustré en figure 58.

Figure 58 - Effectifs de l'ALAT en 2018 (Source : EMAT/BMCO)

Catégorie	Effectifs 2018		
<b>Militaires</b>	<b>2130</b>	<b>Répartition</b>	
Officiers	207		
Sous-officiers	1555		
Militaires du rang	368	Fonction	Effectifs 2018
<b>Civils</b>	<b>424</b>	Echelons centraux	92
Ouvriers	340	Autres fonctions techniques	57
<b>Total</b>	<b>2554</b>	Maintenance	1934
		Logistique	471
		<b>Total</b>	<b>2554</b>

Ces techniciens sont répartis dans les spécialités suivantes :

- maintenance Cellule et Moteur des Aéronefs (CMA) : il s'agit du personnel chargé du traitement des problématiques techniques touchant à la motorisation, aux organes de transmission, aux trains d'atterrissage, à l'hydraulique, à la ventilation, etc. ;
- maintenance Avionique des aéronefs (AVI) : cette catégorie de personnel effectue la maintenance et les opérations de configuration des équipements électriques, électroniques, de l'armement, ainsi que de certains optionnels ;

- structure des Aéronefs (STA) : il s'agit des chaudronniers aéronautiques qui effectuent les réparations structurales sur les aéronefs.

En cours de carrière, d'autres spécialités sont ouvertes au personnel de maintenance :

- documentation Aéronautique (DOC) : les « docman » réalisent la veille (directives d'entretien supplémentaires, service bulletins, etc.) et le suivi documentaire des aéronefs. Ils font partie intégrante de l'Organisme de Gestion et de Maintien de la Navigabilité (OGMN), au sens de la réglementation FRA-M ; cette spécialité a récemment été ouverte en « ab initio » ;
- mécanicien Volant d'Appareil à Voilure Tournante (MVAVT) : le « mecnav » est le personnel chargé de la mise en œuvre, de la préparation, du suivi en vol, de l'entretien et des opérations de réparation au premier niveau technique d'intervention (NTI1) d'un aéronef ;
- contrôleur ou Mécanicien Contrôleur (Volant) d'Appareil à Voilure Tournante (MCAVT ou MCVAVT).

Il existe des spécialités de la maintenance aéronautique dans les trois catégories : officiers, sous-officiers, militaires du rang.

- Officiers : il s'agit des officiers-mécaniciens (« offmecas ») recrutés parmi les officiers élèves de l'Arme du Matériel - issus de l'Ecole Spéciale Militaire de Saint-Cyr ou de l'Ecole Militaire Inter Armes (EMIA) - ou parmi les officiers sous contrat encadrement (OSC-E). Ces officiers proviennent également de l'Arme via trois recrutements différents<sup>103</sup> : les Officiers des Domaines de Spécialité (ODS)<sup>104</sup>, les Officiers Rangs (en extinction)<sup>105</sup>, les Officiers contrôleurs (OCVAVT, en extinction)<sup>106</sup>,
- Sous-officiers : il s'agit de la masse RH la plus conséquente de l'ALAT. Ces sous-officiers sont recrutés de manière directe via Saint-Maixent, ou de manière indirecte parmi les anciens engagés volontaires (Sous-officiers semi-directs, SOSD). Les

---

<sup>103</sup> Au moment de la rédaction de cette thèse, les filières semi-directes tardives (OAEA, rang, OCVAVT) sont remplacées par un cursus unique : les Officier des Domaines de Spécialité (ODS).

<sup>104</sup> Nouveau recrutement interne en remplacement des filières de semi-direct tardif et rang.

<sup>105</sup> Cette filière a longtemps constitué un réservoir d'officiers hautement expérimentés et qualifiés. Elle est aujourd'hui en sommeil au profit de la réorganisation des parcours professionnels des officiers et du recrutement des OAEA, qui est étendu.

<sup>106</sup> Ces derniers sont issus du réservoir des contrôleurs les plus expérimentés. Leur rang d'officier correspond donc à leur responsabilité en tant que contrôleur de certification.

spécialités initiales que les jeunes sous-officiers peuvent choisir sont au nombre de quatre : CMA, AVI, STA et DOC. Pour tous les sous-officiers, la formation initiale se fait au sein de l'Ecole Nationale des Sous-Officiers d'Active (ENSOA) durant 8 mois (pour les directs), et se poursuit à Rochefort pour les spécialités AVI et CMA pendant plus d'un an. Une fois titulaires de la formation de spécialité du premier niveau (FS 1), les jeunes mécaniciens prennent de l'expérience en atelier avant de débiter leur qualification de type (QT), afin de se spécialiser sur un type d'aéronef (TIGRE, Gazelle, NH90...) et d'être (théoriquement) aptes à la projection. Les sous-officiers commencent comme mécaniciens ou techniciens, puis (généralement après trois années d'ancienneté) deviennent chefs d'équipe et peuvent terminer chefs d'atelier s'ils ne se destinent pas à d'autres cursus.

- Militaires du rang : les Engagés Volontaire de l'Armée de Terre (EVAT) occupent principalement des fonctions d'aide-mécanicien ou d'agent d'exploitation. Ils ont vocation à évoluer vers des emplois de sous-officiers.

Les mécaniciens de l'ALAT constituent une entité sociale très particulière d'un point de vue de son capital culturel. Il apparaît original de reprendre une analyse du sociologue français Pierre Bourdieu. Celle-ci permet pourtant de décrire avec intérêt les mécaniciens de l'ALAT d'un point de vue sociologique.

Personnel à la croisée entre des contraintes opérationnelles et techniques, qui constituent leur identité affirmée comme « aérocombattants » de l'Armée de Terre, ces techniciens de haut niveau opèrent dans un contexte normatif et réglementaire très poussé en vue de maintenir le continuum des opérations. Dans ce cadre, le personnel de maintenance de l'ALAT représente une population militaire unique par ses aspects sociologiques.

Dans son concept du capital, Pierre Bourdieu définit quatre dimensions principales qui se mêlent à l'approche en termes de gestion de ressources humaines, approche qui peut se définir de la façon suivante : « *l'objectif de la gestion de ressources humaines est, dans le cadre de l'entreprise et d'une allocation de personnel et de matériel, de réaliser de manière optimale des solutions pour des problèmes contemporains et futurs* » (Kaiser et al., 2009). Bourdieu continue et nuance l'approche bidimensionnelle (capitaux symboliques et économiques) de Marx, qui induit l'idée selon laquelle le but de l'homme est de posséder le plus de capital possible afin d'avoir la position la plus haute possible (Bourdieu, 1997).

Par ailleurs, la dimension symbolique, sociale et culturelle de l'ALAT est bien résumée par Lépinaud (2012) : « *Malgré sa jeunesse, l'ALAT possède un certain nombre de symboles et*

*d'attributs qui permettent de fédérer ses personnels et de créer une forte cohésion communautaire. On trouve notamment le Père de l'Arme (le commandant de l'ALAT), une devise « de la Terre et par le Ciel », le musée de l'ALAT et de l'hélicoptère de Dax, une sainte patronne (Sainte Clothilde), les « ailes » sur les insignes métalliques, le chant de l'ALAT (l'Azur de nos bérets), un lieu de recueillement au Cannet des Maures, un colloque annuel (les Journées de l'Aéro-Combat ou JAC), une coiffure (le béret bleu), la cérémonie de début de cycle de formation, des revues et des associations d'entraide ».*

Le concept multiforme de capital (Bourdieu, 1997) permet de caractériser la population et les spécificités des mécaniciens de l'ALAT:

### **Capital culturel :**

*Intrinsèque* : savoir-être militaire augmenté de l'esprit des règles de l'Art, spécifique à l'aéronautique. La culture opérationnelle de l'ALAT appartient également au capital culturel « intrinsèque ». Outre la dimension financière développée plus loin, la marque symbolique (médailles, lettres de félicitations...) et la culture de l'engagement opérationnel de l'ALAT sont un facteur important de considération sociale.

*Visible* : la documentation et l'ensemble de la documentation technique, ainsi que les nombreux dialogues technico-industriels avec le fabricant.

*Acquis* : une formation longue (l'une des plus longues pour un sous-officier) et complexe, ajoutée à une surreprésentation du corps des sous-officiers dans les unités de maintenance.

### **Capital économique :**

L'ALAT, en tant que premier budget de l'Armée de Terre<sup>107</sup>, fait figure d'acteur particulier par la valeur ajoutée des systèmes opérés. On distingue donc ici un capital économique plus symbolique, car appliqué au fonctionnement de l'ALAT et non aux mécaniciens.

### **Capital social :**

Le mécanicien ALAT est un sous-officier, donc un cadre. Hautement qualifié, il occupe un emploi de technicien, voire de chef d'équipe quand les conditions sont réunies. Il est la « colonne vertébrale invisible » de l'ALAT en contribuant à fournir la disponibilité technique opérationnelle des aéronefs en exploitation. Cette dualité, entre le cadre militaire en régiment (confronté à une surreprésentation du corps des officiers du fait du statut des pilotes) et son

---

107

état de technicien, renvoie à deux logiques parfois complémentaires, parfois contradictoires. Confronté de manière permanente à des situations d'exploitation (production de maintenance en métropole) et d'exploration (opérations extérieures, missions de dépannage sur le terrain, convois..., voire missions de type « TTA », comme l'opération SENTINELLE), le mécanicien ALAT est pleinement impliqué dans un processus d'ambidextrie organisationnelle. Enfin, l'ALAT est un corps disposant d'une grande cohésion, traditionnelle dans les formations aéronautiques militaires. Cette cohésion se manifeste notamment par l'existence de l'Entraide ALAT, association fortement sollicitée lors du décès de membres de l'ALAT.

### **Capital symbolique :**

L'ALAT est dans l'imaginaire collectif militaire une arme jeune plus « détendue » que ses consœurs : il n'en est rien en réalité. Si la culture d'arme se veut moins formelle, de nombreux rites, traditions et signes existent pour symboliser les différenciations sociales au sein de cette entité. On peut par exemple citer le port du patch aéronautique, et le fort attachement entre les techniciens et l'aéronef soutenu. L'ALAT dispose de ses propres traditions et d'une place toute particulière, au sens sociologique et militaire. Cette différence s'exprime notamment par les différents brevets de spécialité existants, qui montrent tantôt une différenciation du rôle de « cadre technique » et du rôle de « cadre militaire », tantôt une complémentarité, du fait de la complémentarité entre la rigueur militaire et celle imposée par les « règles de l'Art ».

Enfin, dans une logique différente de celle de capital, il est possible de qualifier le travail de la maintenance ALAT en comparant celui-ci au secteur de la santé. On peut citer à cet effet Zweifel et al. (2005): « *Health care may be similar to Sisyphus work: When the task is about to be completed, work has to start all over again* ».

Les mécaniciens de l'ALAT peuvent donc être caractérisés comme une population disposant d'un fort capital culturel, d'un capital économique « moyen » - au sens des ressources propres à chacun, mais tenant compte des évolutions possibles -, d'un capital social très élevé - du fait de l'identité unique de leur Arme - mais un positionnement variable au sein de ce même groupe social, et d'un capital symbolique spécifique, déterminé par l'action des forces en métropole comme en opérations, où cette dimension est majorée.

L'activité opérationnelle et la non-tolérance de la défaillance s'avèrent être un révélateur de l'action des mécaniciens de l'ALAT.

#### 4.3.4 La maintenance de l'ALAT : peut-on parler de HRO ?

L'engagement de l'ALAT se traduit par un enchaînement de situations décisionnelles de type dynamique : la prise de décision ne se fait pas selon des paramètres exhaustifs, mais « en situation » et sur des systèmes complexes et autonomes (Hoc et al., 2004, p.6). Grintchenko (2019, p.44) définit la nature de l'ALAT de la façon suivante : « *l'Aviation légère de l'Armée de Terre (ALAT) met en œuvre environ 300 aéronefs selon des modes d'action particuliers, dans des conditions d'emploi souvent bien délicates. Comme son nom l'indique, elle doit concilier une exigence double. Tout d'abord, elle doit se conformer comme n'importe quelle autre aviation aux standards du monde de l'aéronautique, aux normes rigoureuses s'appliquant à préserver au maximum ces matériels rares et chers que sont les avions et les hélicoptères. Mais elle doit également satisfaire aux exigences de l'Armée de Terre, qui se déploie là où le besoin tactique se fait sentir, paradoxalement souvent bien loin des facilités qui permettraient de soutenir aisément les matériels aéronautiques. Ainsi, insécurité, précarité, absence de connexions informatiques, déplacements perpétuels, sont les contraintes communes des déploiements de l'Armée de Terre* ». Grintchenko (2019, p.48) montre également que « *l'ALAT française représente un cas particulier parmi les aviations légères mondiales. Elle est l'une des rares qui accepte et encadre le risque de s'engager alors que les conditions d'exploitation selon les normes aéronautiques ne sont encore pas réunies. C'est cette prise de risques consentis, qui donne la priorité à la tactique sur la technique, qui permet de saisir l'instant fugitif où il est encore possible de devancer l'ennemi et d'éviter d'avoir à le déloger plus tard par la force, avec tous les effets collatéraux que l'on connaît.* »

L'ALAT est une arme aérienne totalement imbriquée dans la manœuvre terrestre, et montre cette caractéristique notamment depuis la guerre d'Algérie (Le Pautremat, 2004 ; Durand et al., 2011). D'un point de vue doctrinal, l'ALAT se place ainsi de manière très différente par rapport à l'Armée de l'Air : la première se place dans le continuum directement « on ground » des opérations militaires sur le terrain, avec une contribution directe à « *l'effet majeur* »<sup>108</sup> des forces terrestres.

La maintenance aéronautique, par son obsession pour la sécurité aérienne et une accidentologie inférieure à l'idée d'un « seuil acceptable », rejoint le concept de HRO dans

---

<sup>108</sup> Yakovleff (2016, p.166) définit la notion très française d'effet-majeur comme : « l'effet à obtenir sur l'ennemi, en un temps et un lieu donnés, sa réussite garantit le succès de la mission. L'effet majeur est l'action par laquelle le chef envisage de saisir l'initiative. » L'action de l'ALAT se traduit par une décision qui se trouve emportée par les forces terrestres, notamment en cas « d'égalisation technologique » (Hemez, 2016) et une empreinte logistique des aéronefs sur le lieu des opérations. L'Armée de l'Air opère quant à elle à partir de bases déportées (Pena, 2013).

une approche ayant trait à l'accidentologie. La maintenance de l'ALAT peut être considérée comme une HRO quasi « idéale ». Afin de montrer cet état de fait, il convient de voir l'ALAT au travers du prisme définitionnel de la littérature concernant les HRO.

Pour rappel, nous rappelons les cinq dimensions afférentes à une HRO selon Weick et al. (1999, 2001) :

- « *Preoccupation with failure* » : l'aviation légère de l'Armée de Terre développe une véritable culture pour la sécurité des vols. Pour la maintenance aéronautique, cette culture se traduit notamment par la navigabilité et le texte cardinal relatif aux « règles de l'Art » (Fiche de renseignement n°2686). Les exigences en termes de sécurités aériennes imposent à l'ALAT un seuil d'accidentologie bien inférieur à ce qui pourrait être consenti dans une autre organisation.
- « *Reluctance to simplify interpretations* » : la maintenance de l'ALAT utilise diverses procédures dans le cadre de la navigabilité, permettant une compréhension normalisée et des méthodes uniques de travail. Néanmoins, une grande importance est laissée à l'appréciation de chaque situation technique, afin de trouver une solution adaptée.
- « *Sensitivity to operations* » : l'ALAT est engagée partout où l'Armée de Terre l'est. Sa maintenance doit être prête à être déployée partout et en toute circonstance<sup>109</sup>.
- « *Commitment to resilience* » : maintenance pleinement opérationnelle, la maintenance de l'ALAT est parfois amenée à œuvrer dans un cadre extrêmement dégradé, en maintenant toujours le même haut niveau de fiabilité (De Legge, 2018).
- « *Deference to expertise* » : chaque situation technique étant unique, l'accent mis sur la compétence individuelle et sur l'expertise du personnel en situation est particulièrement important. La formation, la culture et le niveau de compétence du personnel de l'ALAT répond ainsi à de très hautes exigences, formant une ressource humaine très particulière (Verborg, 2015).

En outre, si l'ALAT dispose d'une culture de la sécurité aérienne très prégnante, elle doit également maintenir une très haute fiabilité dans sa capacité à satisfaire les besoins opérationnels, au travers d'une DTO adaptée aux opérations (Dulait et al., 2009).

Enfin, la maintenance en opérations peut se faire dans un cadre extrême, voire hostile : la continuation des actions permettant le MCO des aéronefs - y compris en situations extrêmes -

---

<sup>109</sup> Ainsi : « *L'hélicoptère, qu'il soit de combat ou de manœuvre, offre aux forces aéromobiles la modularité nécessaire pour projeter leurs unités tant à l'extérieur que sur le territoire national* » (Vinçon, 2002a, p. 7).

est une nouvelle constante propre à l'état de HRO. Ainsi, au travers des cinq caractéristiques et de l'aspect polysémique de la fiabilité propres aux HRO, la maintenance ALAT apparaît comme étant une HRO « dure », dans le sens où elle remplit toutes les caractéristiques de ce type d'organisation. Elle recèle une forte culture de la fiabilité, au sens où elle permet une fiabilité « à quadruple dimension » : (1) accidentologique, (2) dans les objectifs à remplir, (3) dans la crucialité des objectifs à remplir en situations extrêmes, (4) dans les objectifs à remplir en situation de crise, voire en situation hostile. La maintenance de l'ALAT se conforme également à la confrontation d'équipes d'experts dans le cadre de situations à fort degré d'incertitude, et dans des dimensions d'exploitation et/ou d'exploration<sup>110</sup>. L'étude des externalisations en HRO est donc appropriée dans le cas de l'ALAT, afin de déterminer un modèle déclinable aux forces armées, voire aux HRO dans un sens plus global.

Un concept théorique illustre parfaitement le rôle de l'étude du phénomène d'externalisation dans les HRO par le cas de l'ALAT : il s'agit du concept plutôt sociologique et « weberien »<sup>111</sup> de « l'idéal type », qui semble être fréquemment critiqué, mais pourtant pertinent dans une évaluation causale d'un phénomène (Aronovitch, 2012). Il peut être défini en citant Weber (1965) : *« en ce qui concerne la recherche, le concept idéal typique se propose de former le jugement d'imputation : il n'est pas lui-même une hypothèse, mais il cherche à guider l'élaboration des hypothèses. De l'autre côté, il n'est pas un exposé du réel, mais se propose de doter l'exposé de moyen d'expression univoque. (...) On obtient un idéal type en accentuant unilatéralement un ou plusieurs points de vue et en enchaînant une multitude de phénomènes donnés isolément, diffus et discrets, que l'on trouve tantôt en grand nombre, tantôt en petit nombre et par endroit pas du tout, qu'on ordonne selon les précédents points de vue choisis unilatéralement, pour former un tableau de pensée homogène. On ne trouvera nulle part empiriquement un pareil tableau dans sa pureté conceptuelle : il est une utopie. Le travail historique aura pour tâche de déterminer dans chaque cas particulier combien la réalité se rapproche ou s'écarte de ce tableau idéal ».*

L'ALAT s'inscrit dans une démarche d'idéal type pour illustrer les externalisations en HRO. Paugam (2014) reprend les travaux de Weber (1921) pour illustrer quatre types d'idéaux, qu'il

---

<sup>110</sup> Cette dimension est décrite par Bootz et al. (2019) au travers d'un cheminement conduit par le responsable d'un projet incertain, alternant entre « ressenti » du déroulement du projet à l'aune de ses propres compétences et de son expérience, et acquisition de nouvelles connaissances lorsque celui-ci perçoit « qu'il ne sait plus » au travers de signaux (notamment « faibles ») reçus durant un processus de management interrogatif et itératif. Ce rôle complet, au cœur d'une logique d'expertise multifactorielle, correspond totalement à la physionomie organisationnelle de l'ALAT.

<sup>111</sup> Weber ayant toutefois été influencé par les travaux de Rickert, dont il se différencie par sa vision en termes d'utilisation pratique (Bruun, 2001).

définit comme indépendants de toute variable statistique. Ces types peuvent donc être : « rationnels en finalité », « rationnels en valeur », « affectuels » et « traditionnels ».

Un idéal type n'est pas une représentation stricte, mais un schéma générique et causal issu de l'illustration d'un phénomène (Weber, 1965 ; Wagner et al., 2014, p.219), en reprenant Rickert (1902) : « *Rickert discussed the concept of "type" and distinguished two meanings. On the one hand, this word refers to what is "characteristic for the average of a group of things or proceedings". In that case, it means "at times something like specimen of a general generic concept". On the other hand, it refers to "something like an exemplar or model" ».*

Kvist (2006) décrit la notion d'idéal type comme « yardstick », permettant de déterminer la pertinence d'un critère à la lumière de l'étude d'un fait ou d'un élément précis, cette définition rejoignant celle de Boudon (1969, p.101), qui décrit l'idéal type comme voué à « décrire une difficulté ».

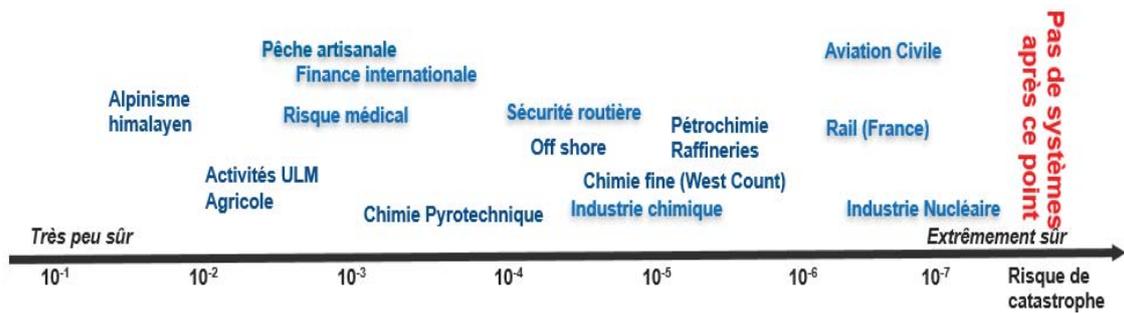
L'ALAT, par sa culture de la fiabilité en situations de gestion pouvant être parfois critiques, se réfère parfaitement à l'assertion suivante de Bovis (2009) citant Rochlin et al. (1987) : « *un des plus dangereux ennemi de la haute fiabilité est la combinaison habituelle de stabilité « civile », de routinisation, et le manque de défi et de variété qui prédispose une organisation à relâcher la vigilance et l'enfonce dans une dangereuse suffisance qui peut mener à des négligences et des erreurs ».* L'ALAT est donc une HRO « idéale » que nous pouvons illustrer par la description des RHC, comme le paroxysme de l'ALAT en tant que HRO. Pour illustrer cet état de fait, il est possible de citer Grintchenko (2019, p.45) : « *le RHC peut constituer une base aérienne projetable et mobile, apte à suivre la manœuvre des unités de l'Armée de Terre. (...) La base permanente, en plus de ses missions, constitue le vivier des spécialistes nécessaires à la base projetable. Cette dernière assure le soutien opérationnel des aéronefs déployés, en mode dégradé, avec des stocks limités et des capacités moindres. De plus, tous les techniciens de la base projetable sont des combattants de l'Armée de Terre, maîtrisant les gestes élémentaires du combat, comme le tir et le secourisme. Ils sont formés à l'aguerrissement et possèdent cette soif de vaincre qui caractérise les unités de combat. Cela a un coût en entraînement ; ainsi, les mécaniciens de l'ALAT passent moins de temps à réparer les appareils que leurs collègues civils ou appartenant à d'autres armées. C'est un choix de commandement totalement assumé, cohérent avec les contraintes des déploiements de l'Armée de Terre ».* L'ambidextrie organisationnelle des unités (dont la maintenance) de l'ALAT est illustrée par Grintchenko (2019, p.47) : « *Le soutien des aéronefs se place donc dans une logique de long terme, compliquée cependant par les réalités de la projection. Les détachements qui se relèvent tous les quatre mois sont totalement engagés dans leur mission*

*immédiate qui est de soutenir les opérations du GTD-A pendant leur mandat. Le schéma à long terme du déploiement représente rarement pour ces équipes une priorité évidente. (...) Sur le plan de la maintenance, c'est un défi perpétuel d'adaptation, puisque les outillages, les pièces et les spécialistes ne sont pas les mêmes. Jusqu'à la façon de faire qui est différente, car le NH90 est un appareil de très haute technologie, connecté en permanence à son industriel ». Enfin, la maintenance ALAT est « imbriquée » au sein de la HRO « globale » qu'est l'ALAT, et l'est souvent au sein d'un régiment d'hélicoptères de combat (HRO plus « particulière »). Nous pouvons donc résumer l'aspect « hautement fiable » de l'ALAT ainsi :*

- 1) Elle appartient à l'ALAT et s'inscrit au sein même de l'action aéroterrestre.
- 2) Elle est le « poumon » des opérations de l'ALAT, en France comme à l'étranger.
- 3) Elle agit parfois au plus près des combats et à tous les échelons opérationnels.
- 4) Elle ne peut tolérer aucune défaillance en termes de sécurité des vols.
- 5) Elle ne peut tolérer aucune défaillance du fait de son action critique au sein du continuum des opérations.
- 6) Elle est « ambidextre », entre maintenance en métropole et en opérations extérieures, en conditions dégradées et parfois hostiles.
- 7) Elle vérifie les caractéristiques inhérentes au HRO (Weick, 1999 ; 2001), comme vu précédemment.

La maintenance de l'ALAT se situe dans une réalité industrielle double, correspondant à une alternance entre les stratégies 1 et 2 définies par Amalberti (2013, 2014). Selon lui, la stratégie 1 correspond à « *corriger immédiatement tout écart car la conformité est synonyme de sécurité immédiate* » et représente le « fond de sac » de toute démarche aéronautique... renvoyant l'ALAT, pour cette partie, à une typologie « ultra sûre ». La stratégie 2, elle, correspond à « *vivre temporairement avec l'écart sans accident* » et « *consiste à gérer les écarts en attendant de pouvoir les réduire (une promesse du futur)* ». Amalberti (2001) classe les activités dans le diagramme suivant par ordre de « sûreté », et il est ainsi possible de constater que l'aéronautique civile (en tant que processus incorporant la maintenance) est un des systèmes les plus sûrs (Figure 59).

Figure 59 - Classement des activités par niveau de « sûreté » (Amalberti, 2001)



Une autre originalité de l'ALAT est que sa fiabilité technique se rapproche de ce qui se fait dans la maintenance civile, sans qu'il soit possible de la confondre totalement avec celle-ci.

En situation opérationnelle, cette typologie conduit l'ALAT à faire des compromis entre sécurité absolue, navigabilité et impératifs opérationnels. Ces compromis peuvent être trouvés par l'utilisation de « l'article 10 », permettant de sortir des conditions de navigabilité de manière temporaire pour une mission opérationnelle<sup>112</sup> ou d'autres solutions existant dans l'arsenal réglementaire.

L'ALAT peut-elle être définie comme une organisation à haute fiabilité ? Au moyen du modèle de définition issu de cette enquête visant à définir une HRO de manière plus factuelle, nous avons réalisé un test permettant d'apprécier les attributs de l'ALAT en tant que HRO. Les résultats de ce test sont donnés dans la figure 60<sup>113</sup>.

<sup>112</sup> « En cas de circonstances exceptionnelles ou de nécessités opérationnelles urgentes, l'autorité d'emploi peut, par décision motivée et pour une durée limitée, déroger aux dispositions du décret de navigabilité. »

<sup>113</sup> Questionnaire décrit en annexe de cette thèse ; les scores ont été attribués par le chercheur.

Figure 60 - Scoring de l'étude de Weick et al. (2001) : l'ALAT, une HRO quasi parfaite

How well did your organization rate in managing the unexpected? Use the below information to improve your organization's performance in the age of complexity.

QUIZ	YOUR SCORE	HIGH SCORE
Commitment to Resilience	28	30
Deference to Expertise	20	21
Preoccupation with Failure	28	30
Reluctance to Simplify	35	36
Sensitivity to Operations	9	9
<b>TOTAL</b>	<b>120</b>	<b>126</b>

**Scoring**

1. The highest possible score is 126. If your organization scored an 85 or above, then you are well on your way to being a Highly Effective and Reliable Organization (HERO).
2. A score between 52 and 85 implies that you are moderately effective and reliable, but there is room to improve.
3. A score of 52 or below shows room for immediate improvement in the areas noted.

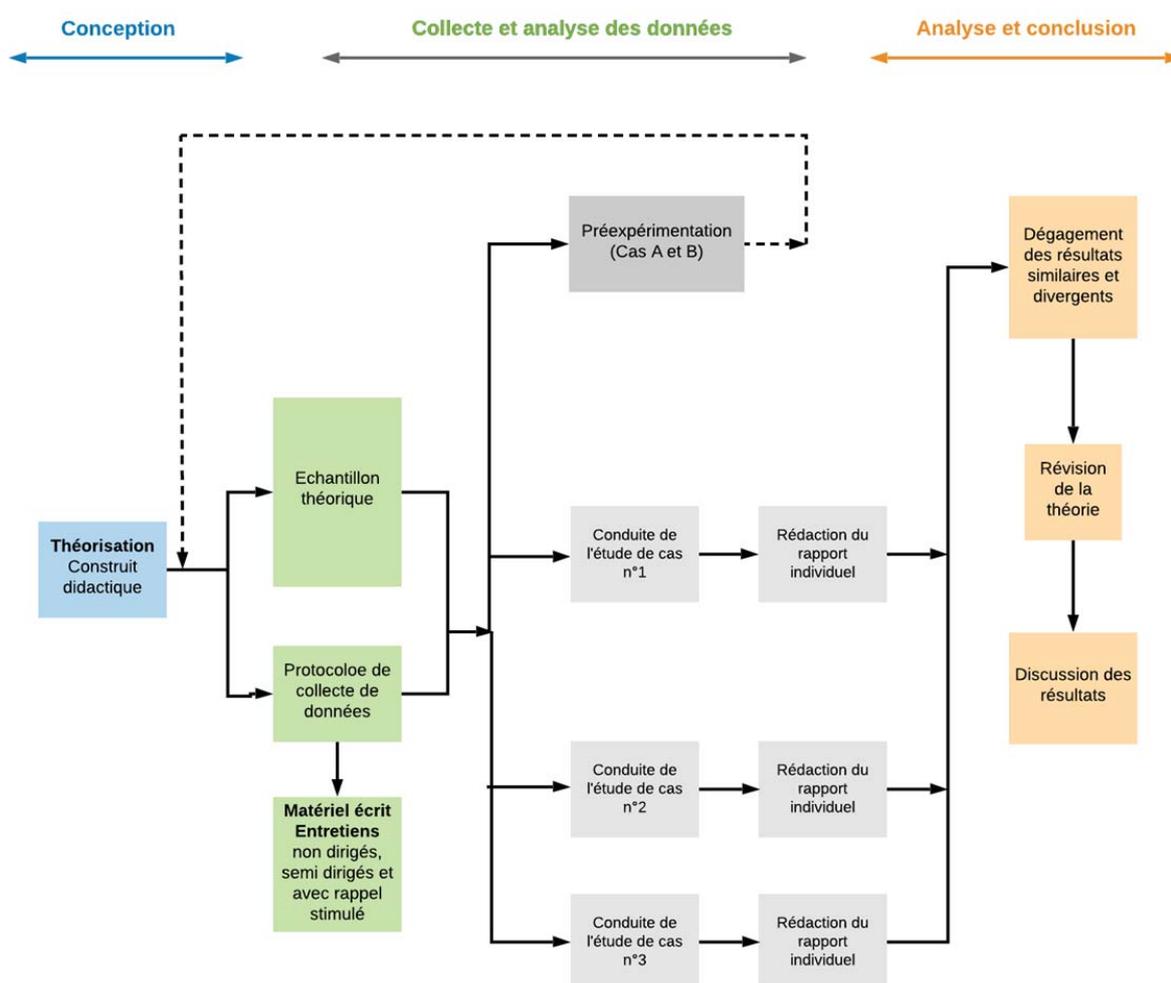
Cette application directe de la littérature ayant trait aux HRO confirme la nature idéal-typique de l'ALAT dans ce genre de typologie, et confirme l'inscription du sujet d'étude de cette thèse dans son champ théorique.

Ainsi, après avoir revu la littérature afférente à l'externalisation, identifié les caractéristiques inhérentes aux organisations à haute fiabilité, identifié un exemple idéal-typique (l'ALAT) et déterminé des approches existantes sur le thème de l'externalisation dans le domaine de la maintenance aéronautique, il convient maintenant d'établir les manques existant dans la littérature actuelle, qui seront à l'origine de la contribution théorique de cette thèse.

## Chapitre 5. Méthodologie de recherche

Cette thèse suit une méthodologie particulière inspirée par la « pré-expérimentation » ou « observation initiale », et par un schéma tel que celui d'Alexandre (2013), décrit par la figure 61.

Figure 61 - Protocole de recherche empirique (Alexandre (2013), p.32)



Ce schéma montre le type de recherche et la rigueur méthodologique qui seront ceux de la partie empirique et de l'analyse de cette thèse. Dans ses travaux, Alexandre (2013) fait également un lien entre le concept d'étude de cas et la méthodologie abductive qui, selon lui, permet d'aborder une « zone de tension entre le connu et l'inconnu » (Alexandre, 2013, p.53 ;

Johansson, 2003). L'abduction semble ainsi permettre un type de recherche particulièrement adaptée au profil de praticien réflexif du chercheur, renvoyant à l'observation initiale du phénomène qui a été réalisée en prélude à cette thèse. Nous définissons donc ce que représente cette observation initiale.

## 5.1 L'observation initiale : prélude à l'abduction

Notre posture est par essence abductive, car la théorie initiale provient de l'intuition et du construit théorique, issus d'une expérience à la base d'un « jugement instinctif » et d'un « *gessing right* » (Shanahan, 1986), pouvant eux-mêmes être à l'origine d'une théorie dont la validité est avérée. Ce construit théorique peut être expliqué au sens de la « mémoire organisationnelle », fondée sur une « *une réalité organisationnelle qui a existé* » (Girod-Seville, 1997). L'abduction est définie par Fann (1970) comme une méthodologie « instinctive » : « *it is really an appeal to instinct* » (...); « *the abductive suggestion comes to us like a flash. It is an act of insight, although of extremely fallible insight* » (...); « *all human knowledge, up to the highest flights of science, is but the development of our inborn animal instinct* ». La méthode abductive résulte ainsi d'une observation et d'une « étincelle » initiales, explorées à travers une « enquête » de terrain que Peirce (1958) voit comme : « *the first stage of enquiry* »<sup>114</sup>. La confrontation du terrain et de l'observation initiale étant à la base de la méthodologie abductive, l'observation initiale justifie pour partie l'utilisation de ce procédé d'abstraction et de création de connaissances (Lazarsfeld, 1967). Nous définissons maintenant en quoi l'abduction est opportune pour cette thèse.

### 5.1.1 Méthodologie employée : de l'opportunité de l'abduction

Cette thèse ne fait pas la négation des théories existantes sur l'externalisation : elle vise à élargir le cadre théorique afférent aux externalisations dans les forces armées, en proposant un nouveau modèle de décision issu d'une démarche empirique qualitative. Ce travail s'inscrit dans ce que décrit Dumez (2012, p.3) : « *pour réfuter une théorie, il n'est sans doute guère besoin de mener une analyse qualitative poussée du cas en question. Sa visée est donc souvent présentée comme exploratoire : à partir de l'analyse du cas, un cadre théorique nouveau est élaboré ou un cadre théorique ancien est modifié* ». Dans ce cadre, la méthodologie abductive

---

<sup>114</sup> Cette méthode est par ailleurs utilisée dans des processus d'enquêtes policières (Yu, 1994).

représente une approche encore actuellement originale (Peirce, 1958 ; Moscoso, 2013). Burks (1946) montre également ceci au sujet de l'abduction : « *It is the only logical operation which introduces any new idea* »<sup>115</sup>. La démarche de codage des cas et de traitement des données, ainsi « abstraites » car issues d'une recherche abductive, permet, dans cette thèse, un processus de description / théorisation au sens de Schatzman et al. (1973). Inscrite par Peirce (1958) dans le cadre de la démarche Abduction-Déduction-Induction (ADI), l'abduction est vue par Fann (1970) comme une démarche auto-entretenue, qui implique naturellement les questions à poser dans le processus de recherche et les méthodes associées dans cette thèse.

### 5.1.2 Qu'est-ce que l'abduction ?

Aristote évoque la notion d'abduction dans *L'Organon* et construit celle-ci au travers de trois concepts de construction des connaissances : la déduction (apodeixis), l'induction (apagogé) et l'abduction (épagogé) (Moscoso, 2013).

L'abduction s'inscrit dans l'approche philosophique du pragmatisme, dont les principaux fondateurs sont Peirce, James, et Dewey (Hallée, 2013)<sup>116</sup>. Cette théorie est de prime abord définie par Dumez (2013) citant Aliseda (2006, p.28) : « *broadly speaking, abduction is a reasoning process invoked to explain a puzzling observation* ». Schurz (2008, p.205) définit quant à lui l'abduction de la manière suivante : « *the crucial function of a pattern of abduction (...) consists in its function as a search strategy which leads us, for a given kind of scenario, in a reasonable time to a most promising explanatory conjecture which is then*

---

<sup>115</sup> Dans nombre de domaines de recherche, deux méthodologies sont le plus souvent utilisées. Ces deux méthodologies sont de nature hypothético-déductive et consistent en la validation d'hypothèses par des expérimentations, ou de type inductif qui font émerger les concepts théoriques à partir des observations réalisées sur le terrain, on parle alors de « grounded theory » (Glaser et al., 1967), concept également très présent en méthodologie abductive.

<sup>116</sup> Avant d'aborder ce terme, il faut se fonder sur les travaux de Peirce (1958) relatifs à la nature de la certitude. Pour Peirce, celle-ci peut être définie au travers de trois propriétés : « *something that we are aware of (which) appeases the irritation of doubt, so involves the establishment in our nature of a rule of action, a habit* ». Barton (1999) reprend l'idée de « *pragmatic maxim* », mettant l'action au centre du processus de recherche scientifique que Peirce (1958) considère comme « *the process of struggle to pass from a state of doubting to a state of belief* ». James (1898) utilise le premier le terme de pragmatisme pour étudier les théories de Peirce ; Dewey (1925, 1938, 1954, 1958, 1998), Novack (1975), Mead (1934, 1938), Rorty (1972, 1982, 1995) ou Habermas (1973, 1988) reprendront par la suite l'idée de pragmatisme dans des approches philosophiques notamment liées à l'abduction. Le pragmatisme correspond à la vision piercienne de considération de la connaissance et de la science. Ainsi, Peirce (1958) décrit sa pensée de la façon suivante : « *(Pragmatism) incorporate the logic of experimental science into philosophy* ». Cette vision scientifique est appliquée dans tous types de sciences : « *from geodesy to experimental psychology, and from mathematics to drama* » (Peirce, 1958). Barton (1999) met en exergue dans les travaux de Peirce quatre grandes caractéristiques afférentes au pragmatisme, pour définir l'aspect logique et l'universalité de la pensée pragmatique piercienne : « *a pragmatic criterion of meaning (the pragmatic maxim) (...), a theory of signs (a semiotic), a structure of categories capable of describing all phenomén (a phenomenology), and a theory of continuity (synechism)* ».

*subject to further test* ». L'abduction est intimement liée au concept d'inférence, vu par Pierce (1861) comme le fait de transformer des observations en données, en connaissances. Pierce (1958), repris par Fann (1970), décompose le concept logique d'inférence en deux dimensions.

La première, dite explicative ou analytique, se rapporte plutôt à la déduction en tant que mode de compréhension et de conceptualisation (Chong, 1994). La seconde, « ampliative », vise à construire une perception théorique à partir de la création de sens (ou sémiotique comme définit par Eco, 1989), à partir d'une confrontation entre une « *hypothèse plausible* » et les observations effectuées par le chercheur (Angué, 2009). Pierce (1958, p.172) regarde le raisonnement abductif de la façon suivante: « *abduction is the process of forming explanatory hypotheses. It is the only logical operation which introduces any new idea* ».

Selon Mosocoso (2013), l'hypothèse « plausible » est acquise avant d'être vérifiée par le travail empirique : « *l'abduction est une démarche opérant à partir d'une théorie compréhensive de la réalité qui permet de préparer le travail empirique et de réduire le champ à étudier. La place de l'hypothèse n'est pas a priori ; elle émerge des données pour, ensuite, s'ouvrir vers une phase de vérification de cette hypothèse* ».

L'abduction s'inscrit pleinement dans une démarche philosophique créant de la connaissance à partir d'une réflexion phénoménologique (Everaert et al., 1990, p. 25). Elle apparaît ainsi comme particulièrement indiquée dans le cadre d'une recherche empirique qualitative, comme expliqué par Dumez (2013), avec le besoin de mettre au point une combinaison de connaissances venant apporter une nouvelle lumière sur un concept à partir « *d'une surprise, d'un étonnement* » (Dumez, 2013, p.7), rejoignant ainsi la question de l'observation initiale portée par une position de praticien réflexif.

Par ailleurs, l'abduction ne vise pas à adopter une hypothèse, notamment de prime abord : il s'agit plutôt de confirmer l'aptitude d'une hypothèse à être explorée plus en profondeur, en vue de la création de sens et de savoir (Frankfurt, 1958).

Leplat (2002) décrit la méthodologie abductive comme élaboratrice d'une schématisation provenant du sens donné par l'observation du phénomène. Dans son processus de raisonnement, la démarche abductive diffère assez notablement des deux autres démarches hypothético-déductives et inductives. Peirce (1958) écrit notamment que l'abduction se préoccupe de découvrir une théorie à partir de son processus de création de sens, alors que l'induction se préoccupe plutôt de traiter des faits : ce sont les faits qui amènent et fondent la théorie.

Dumez (2013, rapportant Peirce, (7.217)) montre que l'abduction est la seule méthodologie permettant la création d'un savoir : « *the induction adds nothing. At the very most it corrects the value of a ratio or slightly modifies a hypothesis in a way which had already been contemplated as possible* ». Peirce (6.475) écrit également: « *observe that neither Deduction nor Induction contributes the smallest positive item to the final conclusion of the inquiry. They render the indefinite definite; Deduction explicates; Induction evaluates; that is all* ».

Peirce (1903, 1958) fonde l'abduction sur son aspect logique, ce point étant très représentatif de cette méthodologie. Le principe méthodologique de la méthode abductive réside dans le processus de raisonnement suivant : La méthode abductive prescrit que si B arrive, alors on suppose une cause A qui sera vraie et on dira : que A entraîne B, donc si on a A, alors on aura B (Peirce, 5.189).

L'abduction amène néanmoins certaines critiques : le mode d'inférence ainsi utilisé est défini comme étant « trop faible », du fait d'un mode de détermination des causes assez peu précis ; la critique porte aussi sur la détermination préalable d'une hypothèse, élément inhérent au processus de recherche (Paavola, 2004).

A l'inverse, l'abduction est vue par certains auteurs comme une méthodologie ouvrant un grand champ de possibilités, notamment comme méthodologie propice à une enquête sociale (Hallée, 2013).

Ainsi, l'abduction est une forme d'« action learning » qui s'inscrit dans l'environnement d'une communauté de recherche en termes de « community inquiry ». L'abduction est pratiquée de manière constante, sans forcément être définie dans cette forme et ce, aussi bien dans des pratiques courantes que dans certaines recherches scientifiques. Cette dimension pratique de l'abduction, en tant que raisonnement constant et aller-retour entre théorie et pratique, renvoie à l'opportunité de recherche du praticien chercheur, l'une des principales dimensions méthodologiques de cette thèse.

### 5.1.3 Le praticien-chercheur : quelles particularités ?

La posture épistémologique de cette thèse repose essentiellement sur les trois piliers suivants : (1) approche du cas (Stake, 1995), (2) méthode (Yin, 1984, 1994, 2003), (3) savoir produit (Merriam, 1998). Dans ce cadre, la position du chercheur en tant que praticien réflexif est primordiale (Schön, 1991, 1994). Elle se fonde sur la « pensée en action » (Schön, 1983), qui décrit les théories utilisées afin de déterminer les fondements d'un processus (theories in use)

et celles à la base du « comment », visant à expliquer ad hoc un processus et son fonctionnement associé. Dans ce dernier cas, Schön (1983) parle d'« espoused theories ».

Le concept de praticien réflexif est également à rapprocher de celui de « chercheur-acteur », à la frontière entre les concepts de « recherche-action » et de « recherche-intervention » (David, 1999 ; Rojot, 1997 ; Lallé, 2004). La position de praticien réflexif, intégré au sein d'une organisation, permet de saisir certains biais avec une « perspective internalisée » et globale, au sens de Perrenoud (2004, p. 49) : « *Il n'est jamais inutile, par exemple, d'avoir certaines notions à propos : – du transfert, du narcissisme, des mécanismes de défense, de l'inconscient psychanalytique ; – de l'inconscient pratique, des routines qui nous font agir sans y penser ; – du travail et de l'intelligence au travail ; – du pouvoir dans les organisations, de la dimension stratégique de l'action ; – des paradigmes familiaux, de la socialisation qui en découle...* ».

Être praticien réflexif permet également, par la connaissance fine et profonde du chercheur et son intrication dans les processus, de faire émerger certains concepts tacites, comme l'indique Schön (1983) : « *practical knowledge is the realm of tacit knowing, that can be made explicit through “reflective inquiry”* ».

Ce concept renvoie à celui de connaissances actionnables. La connaissance fait partie d'un processus triangulaire entre connaissance, activité et organisation (Teulier et al., 2005), et se définit comme un facteur pouvant permettre de potentialiser l'action collective (Lorino et al., 2005). La finalité du développement de connaissances induit par cette thèse s'inscrit dans une création de connaissances en vue d'une amélioration de l'action (Schön, 1983).

Ce concept est décrit sous la forme de « connaissances actionnables », définies selon Argyris (1996) de la manière suivante : « *actionable knowledge is that knowledge required to implement the external validity (relevance) in that world* ». Dans une autre définition, Argyris (2003) indique : « *Propositions that are actionable are those that actors can use to implement effectively their intentions. Effective implementation occurs when (a) a match is produced between the intentions of the actors and the actual outcomes, (b) in such a way that the outcomes persevere, and (c) without deteriorating the existing level of problem-solving effectiveness* ».

Les travaux d'Argyris (1995, 1997, 2004) lient le concept de connaissances actionnables et celui d'apprentissage organisationnel, en corrélant ces deux notions processuelles. L'actionnabilité des connaissances est un moyen « cérébral » de permettre la mise en route d'un processus d'apprentissage efficace et durable (Fulmer et al., 1998). La démarche dont procède cette thèse, rédigée par un praticien-chercheur, est une manière de répondre à la

problématique de l'agencement des connaissances, utiles aux managers et intéressantes pour les chercheurs.

Cette thématique est parfaitement illustrée par Avenier et al. (2007) : « *La faiblesse de la relation entre recherche et pratique dans le domaine de la stratégie peut se comprendre par les différences de focalisation entre les attentes des managers et les apports des chercheurs, mais aussi par la méconnaissance que les managers ont des apports potentiels de la recherche* ». Il s'agit donc ici, par la génération de savoirs actionnables, de faire un pont entre production théorique et génération d'implications managériales.

Enfin, si la position de praticien-chercheur permet un accès privilégié au terrain, elle comporte également la présence de biais divers, dont la prise en compte est essentielle pour éviter certains écueils dans l'étude d'un cas auquel le chercheur peut être confronté de manière quotidienne. A l'image de ce qui est décrit par Girin (1986), la position de praticien réflexif dépend de la position de ce dernier au sein de son organisation étudiée, celle-ci étant à la base d'une construction « *des rôles (...), une compétence, un savoir-faire, une conduite, des stéréotypes mentaux, relationnels, comportementaux ; (...) une rationalité, des alliances et des allégeances ; des moyens, une légitimité, etc .* » (Girin, 1986 cité par Lallé (2004, p.6).

Le principal biais rencontré par le chercheur lors de l'élaboration de ce mémoire est de nature cognitif, du fait d'un « auto-influencement » de celui-ci par son positionnement au sein de l'organisation et d'une « perméabilité » entre son statut de chercheur et de praticien, cet effet étant renforcé par l'approche « humaniste » de la thèse (Mayo, 1933).

Lallé (2004) s'inscrit d'ailleurs dans cette dynamique en relevant la difficulté de faire coïncider une activité scientifique et l'appartenance à une organisation : « *dès lors, il apparaît qu'au-delà du statut, l'indépendance du chercheur doit être avant tout intellectuelle et culturelle. La question qui se pose pour le « chercheur-acteur » est donc de savoir dans quelles conditions, sous ce statut aussi on peut faire œuvre scientifique, c'est-à-dire œuvre originale qui donne une représentation des phénomènes réellement observés et fasse avancer les projets de connaissance* ».

L'étude du phénomène doit donc correspondre à un « *enactment* » (Courtial, 2009) pour éviter des problèmes de biais cognitif, en plaçant le chercheur dans une posture réflexive détachée de tout biais venant affecter le raisonnement.

La création de connaissances par les praticiens s'inscrit dans le processus de création de connaissances organisationnelles de Nonaka (1995), et ainsi dans une perspective dynamique en intégrant une dimension kantienne, considérant l'expérience acquise comme connaissance préalable mais devant être confrontée à l'étude de la théorie. L'aspect « auto-questionnant »,

inhérent à la méthodologie abductive, est également un élément à la base de l'utilisation des études de cas par le praticien-chercheur désireux de confronter ses connaissances tacites et acquises à diverses situations organisationnelles, dans le cadre d'une construction et création de connaissances.

Enfin, la position de praticien-chercheur cadre avec la collecte de données (« d'évidences ») au sens de Yin (2003), au travers des possibilités d'observation directe ou d'observation participative induites par l'appartenance à l'organisation étudiée. En dépit des biais d'appartenance possibles, cette position semble apporter des bénéfices en permettant une appréhension optimale du contexte. On peut ainsi résumer l'opportunité d'une approche de praticien-chercheur et d'une méthodologie abductive en citant l'abduction selon Bernard (1865) : (il arrive) « *qu'un fait ou une observation reste très longtemps devant les yeux d'un savant sans lui rien inspirer ; puis tout à coup vient un trait de lumière (...). L'idée neuve apparaît alors avec la rapidité de l'éclair comme une sorte de révélation subite* ».

Hallée (2013) montre que, dans cette démarche, la sensibilité du chercheur liée à son passé et à ses connaissances permet un aller-retour vertueux entre hypothèses et faits observés. La personnalité propre du chercheur est également à l'origine de l'élaboration de ses hypothèses initiales, vues comme des « hypothèses habituelles issues d'expériences personnelles ». Le chercheur et observant, en tant que praticien de son organisation, influence les faits observés, de sorte qu'il est nécessaire d'évaluer cette possible influence, d'où l'importance essentielle d'une observation polysémique, constamment confrontée à des hypothèses évolutives. C'est donc dans l'expérience professionnelle du chercheur que la constatation de ces faits préexistants a pu se faire et c'est dans une recherche inscrite dans sa pratique actuelle que des biais peuvent apparaître.

Mesny et al. (2010) mettent en exergue la pertinence d'une recherche théorique fondée sur une forte indentation avec l'aspect pratique inhérent aux organisations étudiées. On peut citer Mesny et al. (2010, p.15) : « *collaborer avec les praticiens permet de produire des connaissances plus riches et donc plus « scientifiques » ; collaborer avec les praticiens permet de produire des connaissances plus utiles, même si elles doivent pour cela s'écarter de certains canons de la science* ». Cette dernière citation est très illustrative de la méthodologie et de la méthode de recherche utilisée par le chercheur dans cette thèse, dans le sens où la thématique des externalisations est un sujet fortement abordé par l'échelon décisionnel, notamment en termes de « verticalisation / globalisation » des contrats, et où la détermination d'un modèle représentatif d'une théorie permettrait de cadrer les décisions dans

le domaine militaire (et dans celui des HRO dans une perspective plus générale). Dans la même idée, le processus de relecture réalisé avec les principaux intervenants produit un paramètre de « retour au terrain » du modèle développé, processus particulièrement représentatif d'une méthodologie abductive et d'une position de praticien-chercheur au sein de sa propre organisation.

En dépit d'une position de praticien fort utile en sciences de gestion, divers problèmes ont été rencontrés durant la recherche.

## 5.2 Problèmes rencontrés durant la recherche, méthodes exploratoires et sélection des cas

De manière générale, on peut établir que le processus de recherche s'est heurté à différents écueils, notamment du fait de la pluralité de ses angles d'approche théorique sur un sujet d'une grande complexité, rendant nécessaire la restriction de l'étude empirique à un type idéal représenté par l'ALAT.

Également et de manière plus ciblée, si la littérature scientifique est très fournie sur le thème des externalisations dans le domaine de la défense, elle l'est moins dans le cadre de la maintenance aéronautique d'Etat. Les entretiens réalisés avec différents acteurs permettent de venir combler ce vide théorique spécifique français, sur un sujet s'inscrivant dans un contexte extrêmement dynamique et sensible. Cet état de fait nécessite ainsi (comme l'expliquent Hodgkinson et al., 2001) une information permanente des parties prenantes et des décideurs de l'organisation étudiée, et la mise en place d'un partenariat entre l'état de chercheur universitaire du praticien et son organisation d'appartenance sur le modèle de partenariats chercheurs/praticiens présents dans les organisations civiles (Mailhot et al., 2004).

Lors de la réalisation d'entretiens, Stake (1995) prescrit au chercheur de porter son attention sur les points suivants :

- Combien de participants sont impliqués en termes de nombre d'entretiens évalués ?
- Quelle doit-être l'approche de l'expert et jusqu'où doit être appréhendé le sujet ?
- Le chercheur doit-il être neutre ou « évaluatif » ?
- Comment les besoins théoriques du lecteur futur sont-ils satisfaits ?
- Comment doit-on interpréter cette étude ?
- Comment certains points doivent-ils être argumentés ?
- Doit-on délivrer l'information dans une approche « narrative » ? (Stake, 1995)

Le choix des intervenants - de haut niveau et représentatifs de situations variées d'un même phénomène - est plural, mais se veut également synthétique, ciblant sur le poste-clé du personnel interrogé. L'approche du chercheur est neutre dans l'« assessment » des faits et des données, mais se veut évaluatif au travers du modèle développé dans cette partie<sup>117</sup>.

La question des biais cognitifs est également à prendre compte, dans le sens où cette recherche s'inscrit dans un cadre professionnel en évolution permanente : toute la difficulté de cette recherche est de développer un modèle universel à partir de la considération de cas évolutifs. C'est cette « mise en lumière » des cas à un instant donné qui justifie une méthode de recherche par étude de cas multiples, cette dimension étant développée dans la partie suivante.

Pour le chercheur, les biais cognitifs affectent la perception des éléments empiriques de son analyse. Heuer (1999) définit ce qu'est un biais cognitif de la façon suivante : « *erreur mentale causée par des stratégies de traitement simplifié de l'information* ». Si un biais cognitif peut être de différentes natures, on peut néanmoins en dessiner trois principales, au vu desquelles un biais peut être : « sélectif », « confirmatif » ou « reconstitutif ».

Un biais dit « d'attention sélective » réside dans la sélection mentale opérée par le chercheur entre des éléments qu'il juge essentiels et d'autres passant au second plan (Bar-Haim et al., 2007 ; Robbins et al., 2011).

Un biais de confirmation consiste en la tendance d'un chercheur à préférer confirmer ses propres hypothèses, biaisant ainsi la création d'une théorie, notamment dans le cadre des sciences humaines (Darley et al., 2000).

Enfin, un biais reconstitutif ou rétrospectif consiste à réorganiser des causalités afférentes à un phénomène une fois l'issue de ce dernier connue (Blank et al., 2007). L'autre catégorie important dans cette recherche, dans le cadre d'une démarche de praticien réflexif, est celle des biais affectifs.

Les biais affectifs (ou émotionnels) affectent la perception de l'individu dans le cadre de la considération d'hypothèses (Kabbaj, 2011). Cette dimension est notamment affectée par le « biais de charisme », selon lequel la position de l'individu interviewé influe sur la perception et l'interprétation de ses réponses par le chercheur. La démarche du chercheur est de savoir se

---

<sup>117</sup> Le lecteur futur pourra comprendre la mise en œuvre des externalisations en tant que facteur de flexibilité afin de rehausser la disponibilité des matériels, mais en comprendra également les limites.

placer « avec distance » (Matheu, 1986) dans une organisation dont il est pour autant un membre actif. C'est cette différence de positionnement qui peut être à l'origine de biais cognitifs, pouvant orienter le chercheur dans sa réflexion. Celui-ci, en tant qu'officier mécanicien en activité et en instance de prendre un commandement, doit parvenir à distancier certains biais cognitifs qui pourraient l'inciter à prendre parti pour certains postulats, allant pourtant à l'encontre de l'objectivité du présent modèle.

De même, les entretiens avec des professionnels peuvent afficher certains biais cognitifs de la part des intervenants eux-mêmes. La difficulté pour contourner ces biais réside dans la rigueur du processus de recherche, dans la teneur du questionnaire élaboré pour les études empiriques, et dans l'utilisation « projective » de certaines notions relevant de l'avis de chacun des intervenants.

Dans le cadre des entretiens, les sujets sont également soumis à divers biais cognitifs. Le biais le plus représentatif dans cette recherche est le « biais d'ajustement », qui consiste à ajuster les réponses aux questions des entretiens en fonction de la situation psychosociale du sujet de l'entretien (Tversky et al., 1973, 1974, 1986).

Kahneman et al. (1973) énoncent également le concept de « biais de représentativité », selon lequel les réponses des sujets des entretiens sont influencées par d'autres réponses et par l'environnement étudié par le chercheur. Ce type de biais semble particulièrement présent dans le cas d'une recherche avec une étude de cas multiples enchâssés dans une structure sociale telle que l'Armée de Terre française. Enfin, Pellemans (1999) parle « *d'écrans psychologiques* » influant sur le comportement des répondants : ces écrans peuvent être de quatre types et avoir trait à la conscience, à la rationalité, à la tolérance et à la politesse des individus.

Ceux-ci peuvent ainsi ne pas avoir « conscience » des fondements de leurs réflexions, ils peuvent également tenter de trouver une explication rationnelle à chacune de leurs actions. Également, les réponses d'un individu peuvent être influencées par son milieu (tolérance) ou par les normes sociales (politesse). Enfin, du fait de la nature confidentielle de nombre d'éléments (concurrentiels ou techniques notamment), un grand nombre de données ne peuvent être communiquées (par exemple, pour le cas le plus évident : les prix ou certaines données financières), et une collaboration poussée a été réalisée avec les différents intervenants afin de produire une analyse de chaque cas la plus fidèle et représentative possible, dans le cadre de la « triangulation des sources de données » réalisée dans cette thèse et expliquée dans la sous-section suivante.

### 5.2.1 Pourquoi utiliser une étude de cas multiples ?

L'usage de plusieurs études de cas est préconisé afin de varier les angles de recherche (Yin, 2009), et c'est ce qui base le choix de l'étude de deux situations dont les configurations sont très différentes. Yin (2009, p.61) écrit en effet à ce sujet: « *even if you do a « two-case » case study, your chances of doing a good case study will be better than using a single-case design. Single-case designs are vulnerable if only because you will have put all your eggs in one basket. More important, the analytic benefits from having two (or more) cases may be substantial* ». Comme montré dans la définition des cas, l'utilisation de plusieurs cas enchâssés permet une cohérence d'ensemble, associée à une représentativité forte (Dumez, 2012). Yin (2009) décrit en effet le processus de recherche par études de cas au travers des étapes suivantes : « *a study's questions, its propositions, if any, its unit(s) of analysis, the logic linking the data to the propositions, and the criteria for interpreting the findings* », et conçoit le processus d'étude de cas multiples comme une manière d'obtenir une réplicabilité certaine de la théorie ainsi développée : « *if two or more cases are shown to support the same theory, replication may be claimed (Yin, 2009, p.31)* ».

Dumez (2013, p.22) explique également que « *tout cas est multiple, puisque devant répondre à la question : « de quoi mon cas est-il le cas ? »*. *Tout cas est enchâssé, puisque composé lui-même de cas sur lesquels il faut travailler, de la même manière, c'est-à-dire dans une perspective comparative fine* » : l'utilisation d'études de cas enchâssés semble ainsi naturelle. Nous abordons maintenant plus précisément la notion d'étude de cas.

#### 5.2.1.1 Qu'est-ce que l'étude de cas ?

On peut répondre à la première question du « *What is a case* » (Dumez, 2013) au moyen de la définition d'un cas selon Yin (1981). La texture d'un cas se compose ainsi de deux axes : un cas est donc « *a contemporary phenomenon in its real life's context, especially when the boundaries between phenomenon and context are not clearly evident* ». Herreidt (1997) donne également à l'étude de cas une essence narrative, qui va bien au-delà d'une simple considération des frontières du cas étudié. On peut définir une étude de cas en citant Hartley (2004, p.326): « *case study research consists of detailed investigation, often with data collected over a period of time, of phenomena, within their context. The aim is to provide an analysis of the context and processes which illuminate the theoretical issues being studied. The phenomenon is not isolated from its context (as in, say, laboratory research) but is interesting precisely because the aim is to understand how behavior and/or processes are*

*influenced by, and influence context (...) the case study is particularly suited to research questions which require detailed understanding of social or organizational processes because of the rich data collected in context. (...) A case study is not a method but a research strategy”.*

Ainsi, une étude de cas est un excellent moyen d'aborder le thème des externalisations et ce, dans le domaine de la Défense. Yin (2009, p.4) confirme ce point de vue: « *not surprisingly, the case study has been a common research method in psychology, sociology, political science, anthropology, social work, business, education, nursing and community planning. Case studies are even found in economics, in which the structure of a given industry or the economy of a city or a region may be investigated* ».

La méthode de recherche suit la direction donnée par Yin (2009), dans le sens où le choix de la littérature - faisant autorité dans ce type de sujet - constitue un travail de préparation de la phase empirique des études de cas.

En effet, Yin (2009, p.5) définit le « *case studying* » de façon à : premièrement, « *collect case evidence* », puis « *analyze case study data* », et enfin « *compose a case study report* ». Ces études de cas se composent pour partie d'entretiens, tracés en annexe du présent document et réalisés sous la forme d'entretiens semi-dirigés. Cette façon de procéder entre également dans le processus de recueil de données empiriques afférent à une étude de cas selon Yin (2009), qui liste les principaux documents utilisables tels que : documents écrits, recueils d'archives, entretiens, observation directe, « *observation participative* », artefacts<sup>118</sup>.

Le design d'une « *case study research* » est pleinement linéaire, mais suit un processus itératif. Les étapes primordiales d'un tel cheminement sont multiples, mais synthétiques. Un cas ne peut se définir en tant qu'unité fermée, mais plutôt en tant qu'une unité ouverte qui doit être, évoluer et se développer.

Leplat (2002) définit le cas en tant qu'unité d'analyse fortement influencé par son environnement. L'art de l'étude de cas consiste à considérer le cas sous différentes perspectives afin de produire une évolution théorique : un cas est composé « *d'une infinité de cas* » secondaires qui sont mis en exergue en fonction des différentes perspectives d'observation employées (Leplat, 2002). La dimension principale - et la plus importante - réside dans le fait d'avoir un plan bien défini, utilisable tel un fil rouge tout au long de l'étude. Yin (2009) définit trois axes dans l'élaboration d'un plan :

- la question principale de recherche doit être bien identifiée ;

---

<sup>118</sup>Yin, R.(2009). « Case study research : design and methods », p.88.

- la nécessité et la clarté de l'utilisation d'une étude de cas doivent être assurées ;
- la compréhension des avantages et inconvénients d'une étude de cas doit être parfaitement intégrée par les chercheurs.

Yin (2009) définit ainsi le plan comme le fondement de tout travail scientifique. Dans une autre mesure, Yin (2009) détermine plusieurs questions centrales dans le cadre d'une étude de cas, dont l'une des principales est reprise dans le cadre de cette étude : « *Pourquoi et comment* ». Le choix d'exemples contemporains répond également au design de recherche casuistique préconisé par Yin (2009) afin de définir les mécanismes endogènes et exogènes de ces processus (Tandler, 2010). Le choix d'exemples différents dans leurs implications répond aussi aux prescriptions de Yin (2009) dans le but d'obtenir les meilleurs résultats : « *in general, criticisms about single-case studies usually reflect fears about the uniqueness or artefactual conditions surrounding the case (e.g. Special access to a key informant)* ».

La question finale d'une étude de cas réside également dans ce que peut produire celle-ci, et la réponse à cette question est triple. Ainsi, évaluer un cas peut également apporter une interprétation en vue d'induire une hypothèse en tant que « *hypothesis generating case-study* » ou de déduire une différentiation par rapport à une théorie déjà existante (Lijphart, 1971). Ces deux approches sont regroupées sous le terme de « *cas heuristique* » (Eckstein, 1973). Nous abordons maintenant la question des sources utilisées.

#### 5.2.1.2 Quelles sources sont utilisées ?

Les sources utilisées dans cette thèse sont diverses ; elles servent à décrire le cas et à en expliciter l'articulation. Celles-ci suivent les prescriptions de Yin (2003, p.99), qui énonce six grandes sources de données pour les études de cas : « *case study evidence can come from many sources. This chapter discusses six of them: documentation, archival records, interviews, direct observation, participant-observation, and physical artifacts. Each source is associated with an array of data or evidence* ».

Ces sources sont de deux natures : la première est documentaire, et la seconde met en exergue le rôle et les expériences des acteurs (Blumer, 1937) au travers d'entretiens. Les sources documentaires sont principalement utilisées pour décrire le contexte, l'environnement et les dispositions « mécaniques » et « dynamiques » des contrats d'externalisation. Du fait de la confidentialité de certains documents, ces derniers ne peuvent être cités « tels quels » dans cette thèse.

Néanmoins, certains éléments peuvent être rapportés dans la définition de certains attributs des cas étudiés. La définition du modèle décisionnel de cette thèse étant issue d'un codage logique et d'une analyse de facteurs conditionnels, ce sont les données issues des entretiens qui sont les plus utilisées.

Les entretiens - de nature semi-directive - permettent, selon Guignon et al. (2006), de mettre en exergue les expériences des sujets d'entretien, et se définissent comme une méthode de recueil essentielle dans le cadre d'analyses qualitatives (Poupart, 1997 ; 1993) et de « *récits phénoménologiques* », où le chercheur « balise » la réflexion et le récit du sujet qui « construit » son histoire. On peut citer Balleux (2007, p.406) : « *le récit phénoménologique doit permettre de faire l'expérience intime de la perspective de l'acteur. Ce qui est particulièrement tentant dans cette aventure, c'est qu'en respectant l'esprit de l'entrevue, les éléments saisis tout au long de la trame de l'entrevue ou saisis au détour des redites ou des chemins de traverse que peuvent prendre les entrevues, les chercheurs peuvent investir un domaine, une expérience, un contexte particulièrement individuel en lui donnant un ordre qui ne suit pas l'entrevue, mais s'inscrit dans une nouvelle logique* ».

Les entretiens semi-dirigés permettent ainsi une liberté d'expression et une réflexivité suffisante, tout en facilitant le cheminement théorique exploré par le chercheur.

Par ailleurs, l'utilisation de techniques projectives par le chercheur est un moyen de susciter l'imagination du répondant au sujet d'une conceptualisation donnée, et ainsi de mettre en perspective une donnée empirique et phénoménologique : l'utilisation de techniques projectives dans cette thèse permet ainsi d'aller « plus loin » dans la réponse à certaines questions, en « élargissant » le champ « cognitif » du répondant (Chabert et al., 2006).

Cette thèse utilise donc le concept de projection par l'association de concepts généraux aux situations (ou à de possibles situations) incombant aux intervenants (Malhotra et al., 2006).

Enfin, cette thèse utilise une stratégie de « triangulation », telle que définie par Carter et al. (2014) citant Patton (1999): « *triangulation refers to the use of multiple methods or data sources in qualitative research to develop a comprehensive understanding of phenomena* ».

Reprenant Boyd (2001) et Casey et al. (2009), Bekhet (2012) distingue deux catégories de triangulation des données : une triangulation de type « *across* » (mixité de l'usage de méthode qualitatives et quantitatives) et « *within* », caractérisée comme suit par Bekhet (2012, p.2) : « *within-method studies use two or more data-collection procedures, quantitative or qualitative, but not both* ».

La triangulation peut être de quatre natures différentes. Denzin (1978) et Thurmond (2001) les définissent comme suit : « *triangulation is the combination of at least two or more theoretical*

*perspectives, methodological approaches, data sources, investigators, or data analysis methods. The intent of using triangulation is to decrease, negate, or counterbalance the deficiency of a single strategy, thereby increasing the ability to interpret the findings ».*

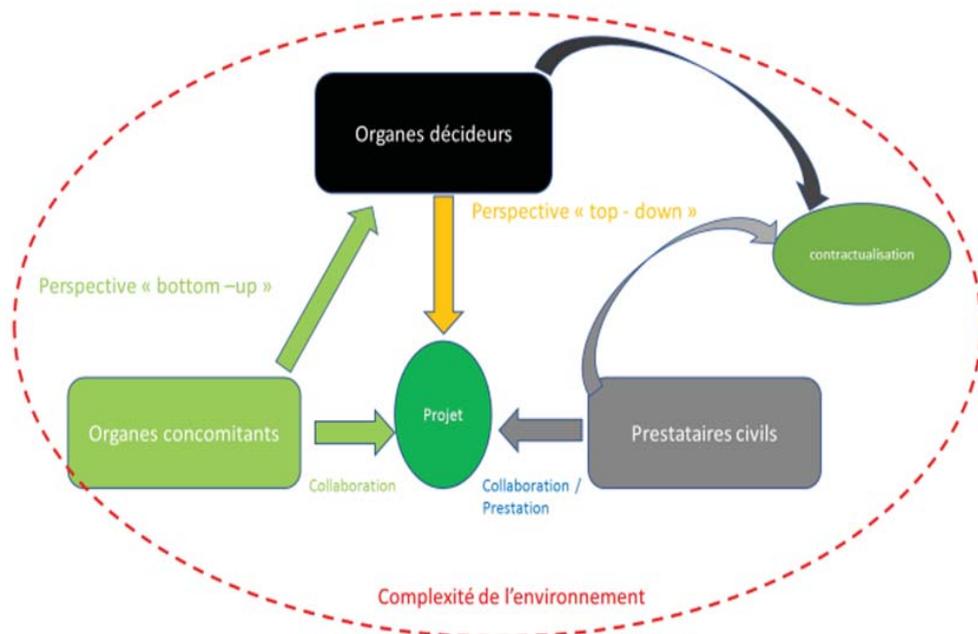
Également, Berger et al. (2010) citant Miles et al. (2003, p. 480) définissent la triangulation des données de la manière suivante : *«la triangulation est censée confirmer un résultat en montrant que la mesure indépendante qu'on en a faite va dans le même sens, ou tout au moins ne le contredit pas ».*

Ces deux assertions fondent la stratégie de recherche, visant à trianguler les sources des données recueillies dans les entretiens en réalisant des entretiens semi-dirigés avec trois catégories d'intervenants : les intervenants « concomittants » aux externalisations (dans les entités), les prestataires civils, et les intervenants issus des organes de décision étatique des différents projets. Il s'agit, de cette façon, d'utiliser différents prismes dans le processus de recherche.

La réalisation des entretiens a par ailleurs permis de constater, à l'image de la seconde assertion, un « alignement » sensible des résultats, induisant néanmoins une certaine variance dépendant du statut et de la position de chaque intervenant : le tout valide ainsi la posture méthodologique utilisée. Un autre avantage de cette stratégie réside dans la complexité du sujet étudié, dans l'impossibilité de disposer de données exhaustives quant à celui-ci (Silverman, 2009) et dans la possibilité de pallier ce problème par la triangulation, notamment dans une optique de validité de la recherche (Berger et al., 2010).

De la même manière, diverses études - telles celles de Carter et al. (2014), Redfern et al. (1994), Risjord et al (2001), Foss et al. (2002), Halcomb et al. (2005), Casey et al. (2009) - confirment le caractère particulièrement valide d'une étude empirique réalisée avec un processus de triangulation. Nous illustrons ce caractère dans la figure 62.

Figure 62 - Triangulation des sources de données (Réalisation propre)



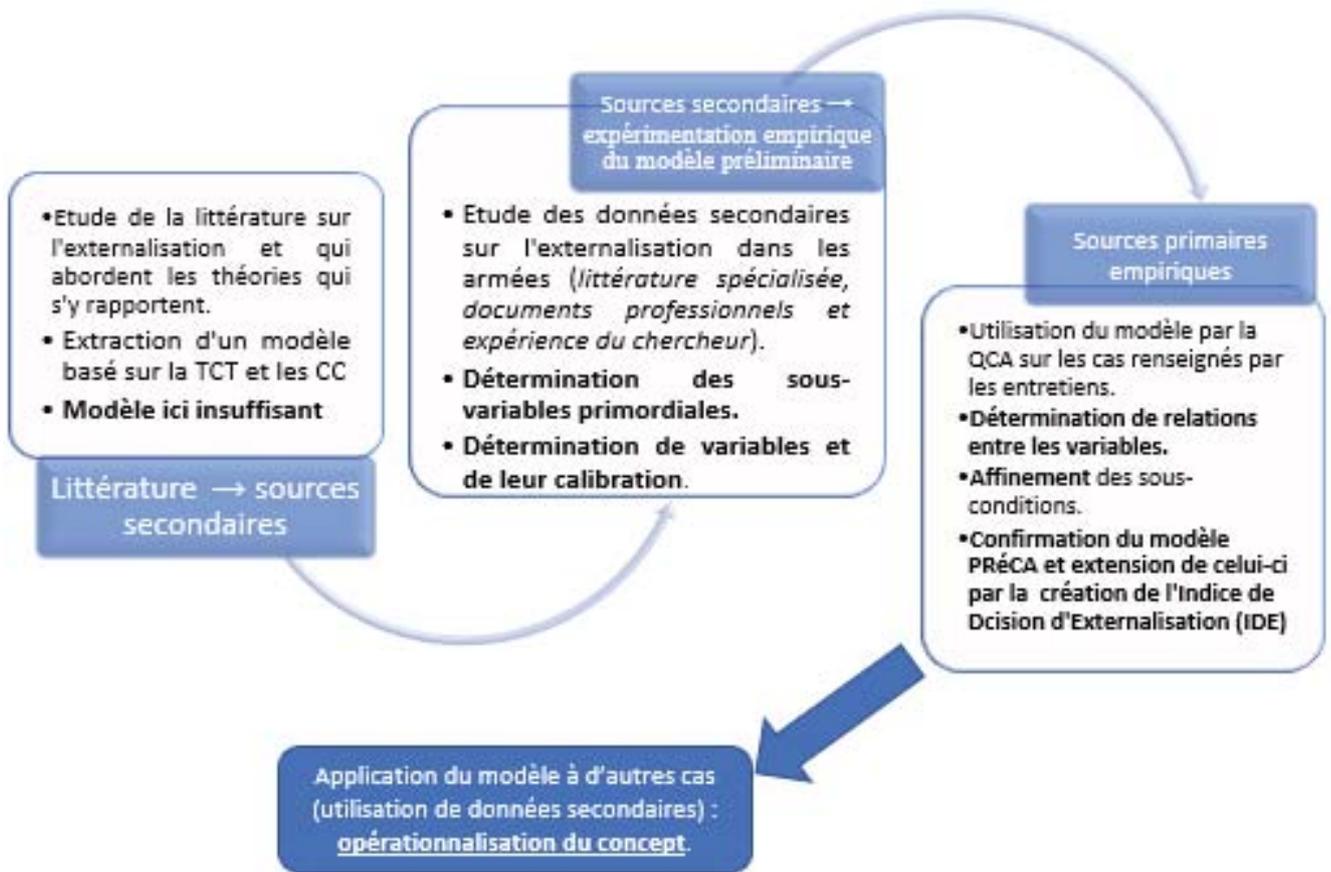
Ainsi, la triangulation des données permet, dans le cadre de cette thèse, de circonscrire l'objet d'étude de cette thèse.

Particulièrement originale, l'utilisation de l'abduction est complexe. Nous en définissons l'articulation pour cette thèse dans la sous-section suivante.

5.2.1.3 Un modèle décrit et affiné par des allers-retours entre théorie, terrain « théorisé », et données empiriques.

Comme déjà énoncé dans l'introduction de cette méthodologie, cette thèse utilise l'abduction pour déterminer un modèle du phénomène étudié. A partir de la « lumière initiale » issue de l'expérience du chercheur, cette démarche abductive s'articule en trois étapes, chacune introduisant un mouvement de type « aller-retour », comme le décrit la figure 61. Notre démarche répond ainsi d'un aller-retour entre terrain (intuition), littérature (modèle initial), expérience et sources secondaires (modèle PRéCA « faible »), sources primaires (PRéCA « fort) et enrichissement du champ théorique. Cette démarche est décrite dans la figure 63.

Figure 63 - Cheminement abductif de cette thèse (Réalisation propre)



À partir de ces fondements méthodologiques, le paragraphe suivant vise à étudier des données ayant trait à l'externalisation dans les forces armées, et faisant également écho à l'analyse résultant de l'expérience et de l'observation initiale du chercheur. Ce second prototype de modèle devra être affiné et exploré par un retour sur le terrain durant la partie empirique de cette recherche.

Nous déterminons donc, à partir des sources étudiées, des variables simplifiées dont la calibration est issue de l'étude préliminaire du terrain, avant de les décliner en sous-variables primordiales de la décision d'externaliser au sein des HRO et plus particulièrement au sein de l'ALAT.

### 5.2.2 Collecte, analyse des données et sélection des cas de la thèse

La logique du modèle développé dans cette thèse est « *user-based* » : elle se focalise sur l'emploi final de ces contrats d'externalisation et, in fine, sur leurs conséquences opérationnelles. L'ALAT, comme explicité dans le « pourquoi » de ce cas, est un exemple

emblématique de cas pour ce type de thématiques, en tant qu'arme hautement technologique et constamment au contact de l'ennemi. Cette thèse théorise également le principe d'une « continuité opérationnelle » des acteurs, notamment dans le cadre du soutien des forces. En évoquant « l'effet indirect » de l'action des mécaniciens sur le terrain, la pertinence de leur action sur le plan opérationnel se trouve renforcée. Ainsi, selon Dumez (2013) citant lui-même Herreid (1997) : « *cases are stories with a message* » (Dumez, 2013, p.15). Également, la méthodologie de cette thèse reprend les notions « narratives » énoncées par Dumez (2013)<sup>119</sup>, avec toutefois certains aspects non contemporains du sujet de l'étude : l'externalisation est, comme nous l'avons déjà expliqué, un phénomène ancien. Le cas des externalisations dans les armées n'étant pas une problématique nouvelle, cette perspective prend ainsi tout son sens. Nous appliquons ainsi les trois questions relatives à la nature du cas selon Dumez (2013), qui sont<sup>120</sup> :

« *De quoi mon cas est-il le cas ? (What is it a case of?)* » : Ici, celui de l'ALAT et de contrats d'externalisations à la base d'un modèle pouvant être généralisé aux forces armées.

« *De quoi mon cas se compose-t-il ? (What is the stuff that my case is made of?)* » : La diversité des sous-cas étudiés montre diverses configurations constitutives de relations d'externalisation dans les forces armées. De celles-ci et de l'observation d'un phénomène beaucoup plus général naît le modèle.

« *Que peut produire mon cas ? (What does my case do?)* » : Cette étude est la base d'une nouvelle théorie de l'externalisation, appliquée aux forces armées.

Cette étude de cas s'inscrit parfaitement dans le cadre d'une méthodologie abductive dans laquelle un frémissement empirique est à l'origine du besoin de rechercher des implications théoriques. Encore une fois, les travaux de Dumez (2013, p.19) permettent un éclairage conséquent de cette vision méthodologique. On peut citer : « *de toute évidence, dans la situation où l'on choisit le cas un peu au hasard des circonstances (un terrain s'est ouvert, le chercheur a décidé de saisir cette opportunité), il faut chercher des théories, des concepts, permettant d'orienter la recherche dans ses premières phases. Mais également lorsque le processus a été plus construit (le chercheur a choisi de travailler sur l'innovation, le sujet de l'innovation de rupture est porteur et il a donc essayé de trouver un cas, ou plusieurs, d'innovation(s) de rupture). Dans ce dernier cas, il faut avoir conscience que si l'on part d'une théorie pour choisir le cas, cette théorie ne doit être qu'orientant et qu'elle ne doit pas*

---

<sup>119</sup> *Ibid.* p.15.

<sup>120</sup> *Ibid.*, p.16.

*structurer l'étude du cas* ». L'étude de cas doit donc illustrer la rupture théorique et même la susciter : c'est par ailleurs le sens de la richesse liée à l'utilisation de ce procédé (Dumez, 2013).

La vision « fractale » du cas<sup>121</sup>, partant de généralités dont sont saisis des éléments distincts devenant eux-mêmes des objets de généralité et dont sont issus d'autres éléments distincts, correspond aux travaux de définition de Dumez (2013) et à la méthodologie de cette thèse : *« l'étude de cas, bien maniée, peut être un instrument puissant pour faire naître de nouvelles idées ou pour repenser des théories établies, mais elle peut aussi ne déboucher sur rien. Malheureusement, nombre d'études de cas sont des désastres scientifiques parce qu'elles ont été incapables de placer le curseur théorique au bon niveau. Soit elles n'ont pas réussi à s'élever en généralité et sont restées des monographies ennuyeuses se perdant dans les détails insipides, une accumulation de matériau brut sans idée directrice, soit elles ont opéré une montée en généralité excessive, perdant le contexte (Boudon, 2013) et tombant dans le risque de circularité (Dumez, 2013, p.24).* ». Yin (2009) montre que les unités d'analyse sont à définir une fois l'objet de recherche spécifique et les hypothèses principales de recherche bien définies, la méthode de collecte des données devant néanmoins être également très clairement établie. Nous définissons donc notre collecte de données dans le paragraphe suivant.

#### 5.2.2.1 Collecte des données

La nature des sources utilisées dans cette thèse étant double, la collecte des données empiriques l'est également : on distingue les sources d'origine documentaire et les entretiens.

Les sources documentaires sont, pour la plupart, issues de contacts avec les protagonistes impliqués dans chacun des cas étudiés. Certains documents n'étant pas communicables en l'état ou comportant des données contractuelles confidentielles, les données récoltées doivent être « génériques » et coller à l'analyse conditionnelle de cette thèse ; on parle dans ce cas de *« l'exploitation de ressources documentaires »* telle que définie par Paturel (2004).

Également, le phénomène étudié étant hautement dynamique et lié à la décision des acteurs, son exploration est intimement attachée à la parole de ces derniers : ce fait justifie l'emploi d'entretiens semi-dirigés (Blanchet et al., 1992).

La logique des entretiens réalisés durant cette thèse s'inspire de Chanson (2012)

---

<sup>121</sup> *Ibid.*, p.20.

citant Papadakis et al. (2010, p. 62), avec une recherche empirique portant sur des « *décisions récentes, l'utilisation d'information d'archives et des entretiens avec les personnes-clés avec une grande implication dans la décision* ».

La construction du guide d'entretien semi-dirigé est décrite en cinq phases<sup>122</sup> : (1) la conception du guide d'entretien<sup>123</sup>, (2) l'introduction de l'entretien au répondant de manière « non directive », (3) l'introduction au guide d'entretien proprement dit, (4) un « retour au calme » où l'intervieweur repasse en « mode non directif » et (5) le passage à un nouveau mode directif en vue d'aborder un nouveau sujet.

Chaque cas voit ainsi la réalisation d'une analyse intra-cas visant à isoler des facteurs déterminants (Chanson, 2012). Une fois la collecte brute des données réalisée sous la forme de transcriptions intégrales des entretiens, il convient de coder celles-ci. Le codage des données d'entretien est défini par Ayache et al. (2011) de la façon suivante : « *l'idée centrale de la théorisation ancrée consiste à faire émerger les cadres théoriques du matériau. Le codage est le moyen par lequel ce processus de théorisation à partir du matériau s'élabore* » (Ayache et al., 2011, p.134). Huberman et al. (1991) montrent également que le codage est le moyen de retirer l'aspect pertinent d'un texte sans devoir en assumer les longueurs et la « faible puissance ».

Le codage permet ainsi de transformer les données recueillies dans le but de leur donner du sens et une consistance théorique, comme le montre Bardin (2007) : « *traiter le matériel, c'est le code. Le codage correspond à une transformation - effectuée selon des règles précises - des données brutes du texte. Transformation qui, par découpage, agrégation et dénombrement, permet d'aboutir à une représentation du contenu, ou de son expression, susceptible d'éclairer l'analyste sur des caractéristiques du texte qui peuvent servir d'indices* » Bardin (2007, p.134). Également, Miles et al. (2005) montrent que le codage nécessite des règles clairement établies tout au long du travail de recherche.

Wanlin (2007) définit trois étapes dans l'exploitation des données recueillies : la première de ces étapes est la phase de « pré-analyse », durant laquelle le chercheur appréhende la forme globale de son ensemble de données et oriente leur traitement.

La seconde étape décrite par Wanlin (2007) réside dans la réorganisation à proprement parler des données, en vue d'aboutir à la troisième étape : l'interprétation et l'analyse des données

---

<sup>122</sup> Idem.

<sup>123</sup> Cette phase est stratégique, car elle norme et oriente la direction exploratoire de l'entretien.

réorganisées. Garreau et al. (2010) montrent trois niveaux de codage : ouvert, axial ou sélectif<sup>124</sup>. Ces procédés permettent ainsi un aller-retour permanent entre les données elles-mêmes et le construit théorique qui en résulte.

Le codage des entretiens réalisés pour cette thèse se situe à mi-chemin entre une approche issue de la théorie enracinée (du fait de l'aspect abductif de cette recherche) et de l'utilisation d'un « codebook » (Glaser et al., 1967).

L'approche hybride (Miles et al., 2003) de ce type de codage permet donc l'utilisation de codes prédéfinis, issus du modèle PReCA (quatre codes principaux) et des sous-codes (conditions déterminées pour l'analyse FsQCA que nous définissons dans la section suivante). Utilisant le logiciel de traitement de données qualitatives NVIVO (tel que montré par Brion (2018)), le codage des entretiens consiste donc, au travers des trois phases de codage, à caractériser chacune de ses sous-conditions et conditions du modèle employé, et suit le processus suivant, inspiré de Brion (2018) pour une utilisation qualitative/quantitative comparée :

- 1) Saisie des entretiens ;
- 2) Extraction et classification des données par utilisation de verbatims ;
- 3) Dichotomisation et affectation à chacune des conditions ;
- 4) Définition de la formule de conditions ;
- 5) Affectation aux cas et interprétation.

Le codage en recherche qualitative est un gage de rigueur scientifique dans le cadre d'une étude de cas allant à l'inverse des actions d'attention « sélective », et également pour le cas d'un codage ne pouvant être « pur » du fait de la très grande charge qui y est associée (Ayache et al. ; 2011).

Cette thèse utilise des méthodes de codage multinomial définies par Ayache et al. (2011, p.39) : « *ce type de codage, qui met deux termes en tension (ressemblance / différence), évite les pièges du naming et ouvre à une construction théorique qui est elle-même par essence relationnelle* ». Cette essence relationnelle constitue le terreau de base du modèle et des objectifs poursuivis par cette thèse.

---

<sup>124</sup> On peut citer Garreau et al. (2010, p.5) pour définir les trois niveaux de codage : le codage ouvert permet ainsi « *d'identifier les éléments intéressants dans les données* », le codage axial « *de relier les données entre elles* », enfin, le codage sélectif permet quant à lui « *de sélectionner les éléments du construit théorique émergent qui assurent consistance et parcimonie au construit* ».

Comme montré plus tôt dans cette partie méthodologique, le codage présent et réalisé dans cette thèse suit une logique mixte, comme réalisé par Avernier et al. (2015), en mélangeant éléments déterminés a priori et a posteriori du fait de l'exploration du terrain. Comme indiqué par Chanson (2019), l'analyse de cas qualitatifs peut se faire au moyen de procédés lexicographiques (nombre d'occurrences d'un mot, par exemple), mais l'analyse « inter-cas » semble plus à baser sur des procédés d'analyse de contenu comme explicité par Chanson (2019, p.9) : « ces ensembles de mots peuvent être mécaniquement divisés en de nombreuses données quantitatives (nombre de mots du texte, nombre d'occurrences d'un mot...) suivant des approches lexicographiques. Cependant, dans un objectif de comparaison de cas, le chercheur va plutôt exploiter ces données qualitatives (qu'elles soient primaires ou secondaires) afin « d'analyser les données intra-cas » (Eisenhardt, 1989, p. 539) puis de chercher des « patterns inter-cas » (p. 540). Avec une autre terminologie, Wacheux (1996, p. 104) décrit une première phase dédiée aux « explications des contextes » puis une seconde de « méta-analyses par la comparaison ». « Quelle que soit la méthode comparative retenue, cette dernière phase de comparaison de cas repose le plus souvent sur la sélection de catégories ou de dimensions permettant de regrouper des cas similaires et d'opposer des cas dissemblables (Eisenhardt, 1989) ». Ainsi, le codage et l'affectation des conditions passent donc essentiellement par des procédés d'analyse par comparaison, largement validés par la littérature existante. L'étude de cas ainsi réalisée permet de « développer de nouvelles conceptualisations à partir de descriptions approfondies des phénomènes » (Brasseur, 2012, reprenant Miles et al., 1991).

L'étude de chacun des cas passe par des entretiens semi-dirigés, au nombre de 31. Les différents entretiens réalisés représentent une durée totale de 51 heures et un volume correspondant à environ 1015 pages de transcription. Les interlocuteurs de chacun de ces entretiens sont décrits dans le tableau 16.

Tableau 16 - Liste des entretiens semi-dirigés réalisés

Désignation du cas	Personnes interrogées (nombre et qualité)
HELIDAX EC 120	Trois personnes : 1) Chef de corps (CDC) BE 6 <sup>e</sup> RHC 2) Responsable cellule externalisation 3) Directeur technique HELIDAX
EALAT LE LUC (Externalisation FENNEC)	Trois personnes : 1) Chef Bureau Maintenance Logistique 2) Responsable plan d'action 3) Responsable du contrat (HELIDAX)
TBM 700	Trois personnes : 1) Chef de corps du détachement 2) Officier-contrôleur 3) Chef de piste TBM700
PILATUS PC 6	Trois personnes : 1) Responsable conduite du 9 <sup>ème</sup> RSAM 2) Responsable conduite du 9 <sup>ème</sup> RSAM 3) Responsable ICARIUS
COUGAR BLANC	Une personne : 1) Responsable Hélicoptères de France
Unités opérationnelles	9 <sup>ème</sup> RSAM – deux personnes : 1) Chef échelon de liaison technique (entretien court) 2) Traitant Bureau Maintenance Logistique (combiné avec PC6).  Régiment opérationnel – cinq personnes : 3) Chef Bureau Maintenance Logistique 4) Cadre adjoint Bureau Maintenance Logistique 5) Commandant d'unité de maintenance 6) Commandant d'unité de maintenance 7) Responsable conduite de maintenance EFA – TIGRE – une personne : 8) Responsable contrats avec AH
SIAé	Deux personnes : 1) Chef de détachement AIA 2) Chef d'unité de production

Entretiens à visée d'études générales	<p>Huit personnes :</p> <p>COMALAT</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Général COMALAT</li> <li>2) Chef de bureau / section « aéronefs »</li> <li>3) Entretien collectif avec DIVMAINT-COMALAT</li> </ol> <p>DMAé</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4) Responsable de contractualisation (ingénierie MCO)</li> </ol> <p>DGA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5) Architecte de soutien HIL</li> <li>6) Estimatrice de coûts DGA (entretien court)</li> </ol> <p>EMAT/ BMCO</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7) Adjoint-chef de bureau MCO Aéronautique. Airbus Helicopters</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>8) Représentant AH</li> </ol>
--	--

Afin de refléter fidèlement le discours et la pensée des intervenants, cette thèse préconise l'utilisation de verbatims.

En outre, ce procédé de retranscription et d'illustration est également utilisé dans le cas d'une étude sur la décision de l'externalisation par Barthélémy et al. (2007). L'utilisation de verbatims permet, dans le procédé de codage des données, de mieux coller et de mieux caractériser les données afin de les inscrire dans chaque variable conditionnelle, comme prescrit par une analyse de type quali-quantitatif comparée<sup>125</sup> (De Meur et al., 2002).

L'utilisation des trois phases de codage préalablement définies est totalement compatible avec un procédé d'analyse qualitative quantitative comparée. Nous proposons au travers de la figure 64 avant de définir plus en détails ce qu'est l'AQQC (ou QCA), comment nous analysons les entretiens réalisés dans le cadre d'une AQQC :

---

<sup>125</sup> AQQC ou QCA (Qualitative Compared Analysis).

Figure 64 - Codage des entretiens : quels objets pour une AQQC ? (Réalisation propre)

<b>Type de codage</b>	<b>Typologie des conditions</b>
<b>Ouvert</b>	Ici, à chaque verbatim se voit affecté un codage ouvert en lien avec l'un des nœuds, lui-même relié de manière générique à l'une des douze conditions de l'AQQC.
<b>Axial</b>	Ici, le codage concerne les cas élémentaires de l'AQQC : on affecte les verbatims à chaque nœud de codage décliné pour chaque cas, avant de décliner l'analyse en termes de données conditionnelles.
<b>Sélectif</b>	Ici, les conditions sont mises en relation entre elles : c'est l'étape descriptive et préliminaire à l'AQQC. On affecte donc une condition à chaque code retrouvé dans l'étape précédente, et on y fait correspondre les verbatims en vue d'obtenir par la calibration la formule de chaque cas et d'en décliner l'analyse globale de données.

Cette thèse vise à mêler de manière originale des données qualitatives en les traitant afin d'aboutir à un modèle d'inspiration quantitative : la QCA s'inscrit dans cet esprit en étant une analyse particulièrement adaptée à la notion de cas (Rihoux, 2003 ; Royer et al., 2019). Lehiany et al. (2019) décrivent la méthode QCA (ou AQQC) comme particulièrement adaptée dans l'étude de cas distinct et montrant une certaine cohérence entre eux. Nous définissons maintenant la QCA en tant que notre mode de traitement des données.

### 5.2.2.2 Le traitement des données

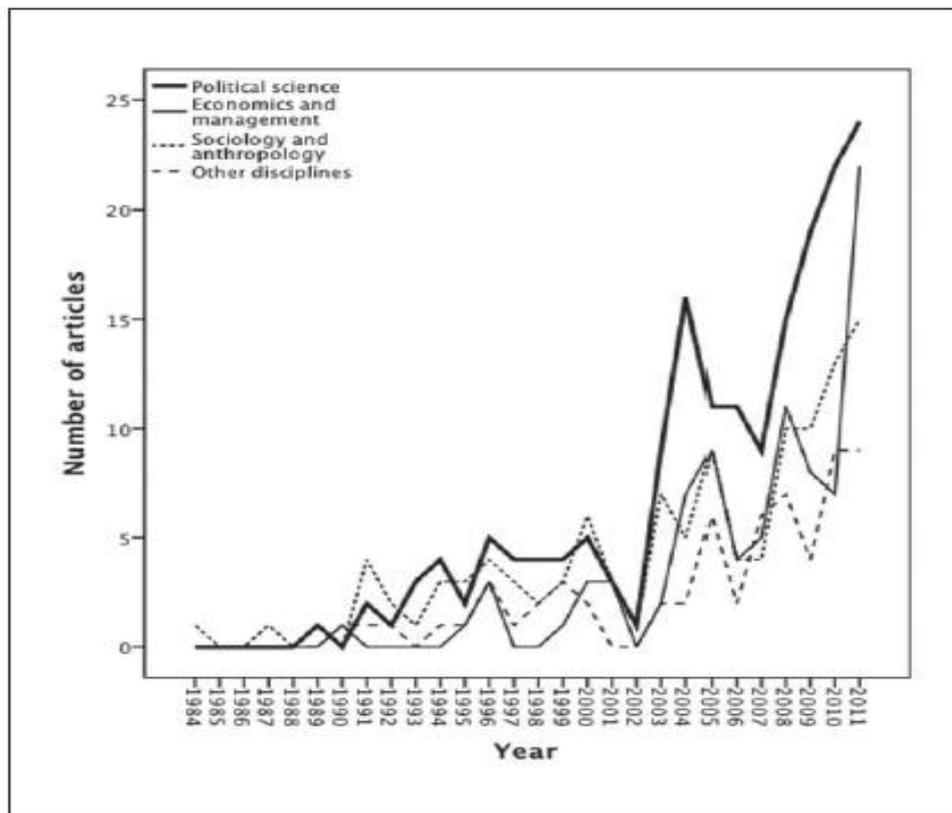
La collecte des données est fonction de la méthode de traitement utilisée : celle-ci est ici l'analyse qualitative quantitative comparée (AQQC, selon De Meur et al., 2002)<sup>126</sup> ou Quantitative Comparative Analysis (QCA), induite par la méthode des similitudes et des différences (Mill, 1843) et qui, selon De Meur et al. (2002) citant Becker (1998, p.186) : « *conserve la complexité de la réalité qui sous-tend les phénomènes analysés, tout en simplifiant ces derniers* ». Selon, Ragin (2009), la QCA permet de « *quantifier des données qualitatives* ».

L'AQQC a été théorisée pour la première fois par Ragin (1987). Utilisée d'abord dans des champs tels que la sociologie ou les sciences politiques (Chanson, 2005), elle constitue une méthode d'analyse simple et de plus en plus utilisée (De Meur et al., 2004). Rihoux (2003) recense environ 250 applications de cette méthode d'analyse et Chanson et al. (2005) y voient une opportunité d'utilisation très étendue dans le cadre des sciences de gestion. Ainsi, la QCA voit sa fréquence d'utilisation augmenter de manière constante, y compris dans les sciences de gestion. La figure 65 illustre l'augmentation de la fréquence du recours à cette méthode d'analyse.

---

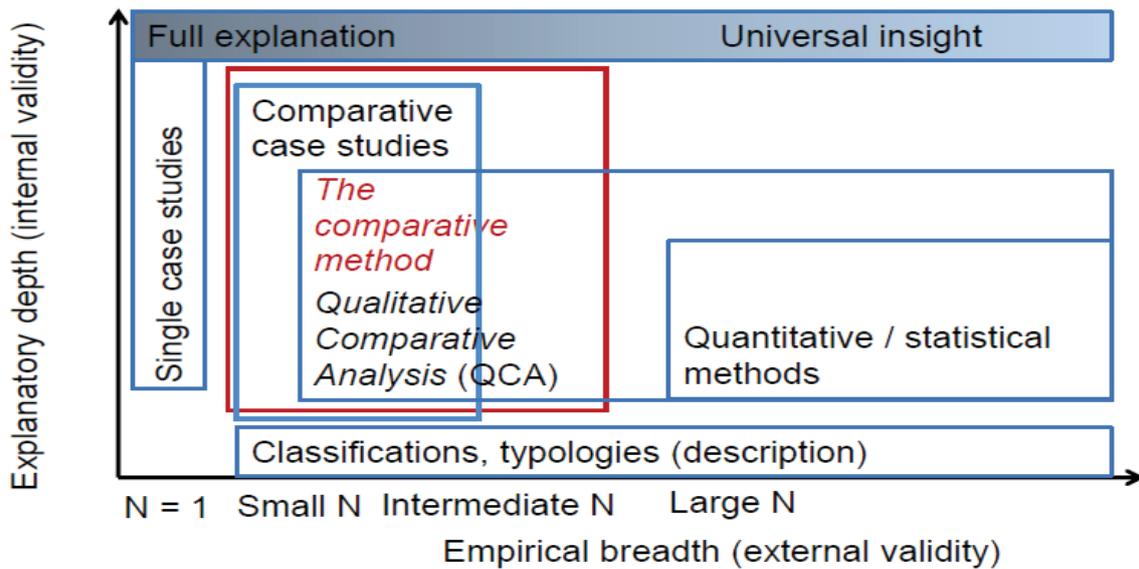
<sup>126</sup> Nous utiliserons à partir de maintenant le terme anglophone de QCA.

Figure 65 - Tendances relatives à l'utilisation de la QCA entre 1984 et 2011  
(Rihoux et al., 2013)



L'utilisation de la QCA est également tout indiquée, comme dans cette thèse, dans l'élaboration d'un modèle décisionnel et/ou prédictif. En effet, Thomann (2017) montre une dimension à la fois « détaillée » et universaliste dans les résultats de modélisation de la QCA, comme en témoigne la figure 66.

Figure 66 - La QCA : entre exhaustivité et universalité (Thomann, 2017)



Cette figure montre ainsi que la QCA est une méthode permettant de mêler un nombre de N intermédiaire et une profondeur explicative des cas suffisamment profonde pour obtenir un modèle valide. La QCA est utilisée ici dans le cadre de l'enrichissement d'un champ théorique existant (Fiss, 2011). Celui-ci se traduit par les approches existantes de l'externalisation, ainsi que dans la création d'une théorie adaptée à un domaine empirique particulier (Kvist, 2007). De Meur et al. (2004) montrent cinq objectifs principaux à une analyse QCA : « résumer les données, vérifier la cohérence des données, tester les théories existantes, (élaborer) de nouvelles idées ou hypothèses, élaborer des conjectures ».

La méthode QCA utilise l'algèbre booléenne afin de traiter des données de type qualitatif. Le codage des données se fait ici sous la forme de tables de vérité comportant des conditions (que l'on peut également définir comme des variables) affectées d'un coefficient de réalisation (« 1 » si la condition est réalisée, « 0 » si elle ne l'est pas). De Meur (2002) en reprenant Ragin (1987, 1984) montre que la QCA est une méthode d'analyse particulière adaptée à une « analyse des petits N » et avec un nombre de cas intermédiaires se situant entre un très petit (approche qualitative) et un très grand nombre de cas (approche quantitative). La première étape du traitement des données consiste alors à choisir la variable dépendante de l'étude qui sera affectée d'un coefficient de réalisation (Chanson, 2005). Le chercheur doit ensuite déterminer les variables indépendantes qu'il doit « dichotomiser » (Chanson, 2005 ; Kent, 2005 ; Curchod, 2003), d'où la nécessité d'une grande connaissance du terrain (Ragin, 2005).

Pour chaque cas, un résultat final est également affecté d'un coefficient de réalisation de « 1 »

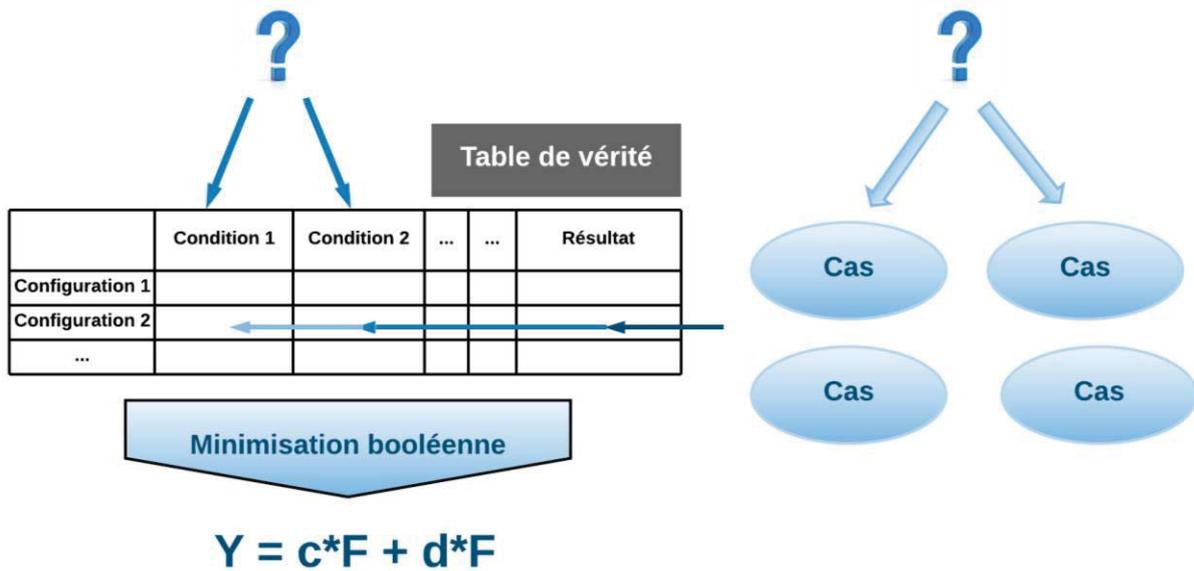
quand le résultat se produit, et de « 0 » quand ce n'est pas le cas (Rihoux et al., 2004). Comme expliqué ci-dessus, cette approche nécessite ainsi une dichotomisation des données qui, si elle peut occasionner une perte d'information, ne semble pas problématique dans le sens où elle permet d'analyser si un phénomène (ou une condition) « *se produit ou ne se produit pas* » (De Meur et al., 2002). La dichotomisation des variables nécessite néanmoins - en plus d'une grande connaissance des cas - l'instauration de seuils (Chanson, 2005). Celle-ci n'est pas aisée, comme le montre Chanson (2005) citant Curchod (2003, p. 291) : « *parfois, les analyses de cas ne concluent pas clairement à l'absence ou à la présence des conditions. Pour la comparaison, nous devons 'forcer le trait' et arbitrer clairement entre présence et absence* ». Etudiant l'occurrence de certaines conditions dans l'analyse d'une décision (Ragin, 1987), la QCA semble tout à fait adaptée à l'analyse du phénomène d'externalisation.

De Meur et al. (2002) soulignent néanmoins qu'une attention toute particulière doit être portée dans le codage et la réduction des données empiriques : certaines variables conditionnelles peuvent en effet ne pas être aisément « dichotomisables » du fait d'une certaine gradation de leur expression. Cet élément justifie notre choix d'une méthode de Fuzzy-Set QCA, que nous détaillons plus loin.

Le postulat de départ (ou « l'instinct » au sens abductif) de cette thèse se porte sur une forte influence de la culture nationale dans le cadre des phénomènes d'externalisation. Or, la QCA est très sensible aux aspects culturels et aux phénomènes liés à des facteurs sociologiques (Smelser, 1976).

Un autre avantage de la QCA réside dans la capacité de cette méthode à s'adapter à un grand nombre de niveaux d'analyse, permettant ainsi de traiter des « cas » au niveau des individus (comme Mc Donald, 1996) ou de grandes organisations (telles que traitées par Colovic, 2004). Passant par une minimisation booléenne, les variables ainsi déterminées prennent la forme d'une table de vérité comme expliqué en figure 67.

Figure 67 - Du cas à la table de vérité (Source : publication AIMS)<sup>127</sup>



Divers types d'analyse existent en commençant avec la « crisp-set QCA » comme utilisé par Chanson (2019)<sup>128</sup>. En effet, la « crisp-set QCA » est la première technique développée et la méthode QCA la plus utilisée (Rihoux et al., 2008). Notre approche, si elle se veut à la base d'un modèle, vise à conserver la diversité des situations étudiées, nous privilégions ainsi une étude plus complexe du phénomène d'externalisation comme montré par Chanson (2019) citant Ragin (2000, p. 89) : « *les chercheurs intéressés par la diversité, particulièrement quand elle se manifeste par de la causalité complexe, devraient éviter, autant que possible, les hypothèses simplificatrices* ». La question de la pertinence de l'utilisation d'une CsQCA est donc à poser.

Cette méthode diffère des autres types de QCA par l'aspect dichotomique et binaire des conditions de réalisation des variables (Chanson, 2019). Si le grand nombre de conditions exprimées dans l'analyse décisionnelle à venir semblerait impliquer (pour la simplicité du modèle) l'utilisation d'une csQCA, le caractère « nuancé » des paramètres utilisés favorise l'utilisation de la FsQCA.

Rihoux et al. (2014, p.19) définissent ainsi la FsQCA : « *FsQCA conserve la plupart des*

<sup>127</sup> AIMS, Surmonter les difficultés de la méthode QCA grâce au protocole SQ QCA, <https://www.strategie-aims.com/events/conferences/4-xxeme-conference-de-l-aims/communications/1287-surmonter-les-difficultes-de-la-methode-qca-grace-au-protocole-sc-qca/download>, consulté le 12/02/2019.

<sup>128</sup> De nombreux autres variantes de la QCA existent telles la « multivariate QCA (mvQCA) », la « fuzzy-set QCA (fsQCA) » (Verminod et al., 2018), mais également la « Temporal QCA » (tQCA) (Caren et al., 2005) et la « Two-step QCA » (tsQCA) (Schneider et al., 2006).

*intentions initiales de QCA en tant qu'approche (Cf. supra), mais offre une possibilité différente en termes de type de mesure : pour chaque variable, il faut d'abord définir un ensemble pur (c'est-à-dire une sorte de type idéal – par exemple un Etat « pleinement démocratique »), et ensuite définir le degré de membership (entre 0 et 100%) de chaque cas entre « membership complet » et « non-membership complet ». Cela ouvre donc une gamme de possibilités au-delà d'une mesure dichotomique, qui peut s'appuyer sur des approches quantitatives (des mesures fines déjà existantes sous forme de valeurs numériques), et/ou sur des approches qualitatives ». Ragin (2000, 2005) souligne l'importance de la FsQCA dans le cas de phénomènes présentant des conditions différentes et ayant des résultats similaires. On peut citer Ragin (2005, p.1): « Ragin (2000) demonstrates that the subset relation is central to the analysis of multiple conjunctural causation, where several different combinations of conditions are sufficient for the same outcome ». Cet élément permet également de produire des formulations plus nuancées en termes de « quasi-nécessité » ou de « quasi-suffisance ». Dans le cas de l'externalisation, donc d'une dimension inter-organisationnelle, la méthodologie mise en œuvre dans cette thèse reprend celle utilisée par Lehiany et al. (2019) dans l'étude d'alliances entre firmes ferroviaires. Elle se base sur les mêmes déterminants pour justifier l'utilisation de la FsQCA. Lehiany et al. (2019) montrent ainsi que, « tout d'abord, le recours à la méthode FsQCA s'avère particulièrement adapté pour analyser le flou relatif à de nombreux concepts étudiés en sciences sociales, tels que la stabilité des alliances (Blanchot, 2006). En effet, par rapport à la variante crisp-set QCA, la méthode fuzzy-set QCA permet d'introduire plusieurs degrés de stabilité et de capturer ainsi la « porosité » du concept absente des analyses statistiques classiques ». Ces notions de degrés et de stabilité et de porosité sont également au fondement de notre choix de la FsQCA.*

La FsQCA fonde son modèle de fonctionnement sur la théorie des ensembles flous (ou fuzzy-sets) qui postule que, au lieu d'être complètement dichotomique, l'appartenance d'un objet peut être « faible » ou « forte » avec un certain « degré d'appartenance » (Bouchon-Meunier et al., 2003). Nous explorons ainsi un ensemble « petit-N » de cas, au travers de trente-et-un entretiens semi-directifs utilisés dans la détermination des scores des variables. L'utilisation de la FsQCA permet (par le score « 0,5 ») de mettre en exergue un « cross-over point » ou « point d'indifférence » dans l'évaluation de l'occurrence des variables conditionnelles (Leila et al., 2018).

La QCA est particulièrement adaptée à l'étude d'une organisation « bornée » (ici l'ALAT), nous pouvons citer : «(Il est aisé, ndlr) d'utiliser la QCA pour l'étude de phénomènes intra-organisationnels, car, au sein d'une organisation, si grande soit-elle, le chercheur

*appréhende un univers borné. Que son unité d'analyse soit les processus, les projets, les innovations organisationnelles, les réseaux d'acteurs, les relations d'agences, les sites ou les différents éléments de la structure (SBU, services, etc.), il peut retenir un échantillon qui recouvre sa population* » (Chanson, 2005, p.43). Cette manière de procéder permet ainsi une plus grande sensibilité des données, et de « profiter » de l'expertise propre à chaque intervenant au sein d'une première table de vérité, qu'il convient par la suite de « transformer » par minimisation booléenne via l'utilisation de l'algorithme de Quine/McCluskey dans le cadre d'une réduction tabulaire. Nous présentons maintenant comment nous modélisons le phénomène à l'aide de la QCA.

### 5.2.2.3 Application concrète de la QCA : une modélisation formelle du phénomène.

Nous abordons maintenant la dimension mathématique inhérente à une utilisation de la QCA. De Meur et al. (2008) parlent de « zones élémentaires », en désignant l'ensemble des combinaisons de conditions décisionnelles afférentes à un système de conditions et de réalisation (deux possibilités dans ce dernier cas).

Cette thèse présente 11 sous-conditions (avec des variables conditionnelles non binaires), 4 conditions avec 4 possibilités de résultat et une variable décisionnelle à 4 possibilités (« four-value fuzzy set »). Concernant le nombre de conditions, Schneider et al. (2012) indiquent un nombre de conditions idéalement inférieur à 8. Les conditions « principales » (ou méta-conditions) issues du modèle PReCA (Chapitre 3, section 2, p.105) étant au nombre de 4, elles respectent ainsi parfaitement les exigences de Schneider et al. (2012) avec un nombre de cas  $N$  et avec  $N \geq C \times 3$ ,  $C$  représentant le nombre de conditions explorées.

L'enchâssement de sous-conditions et l'utilisation de « macro-conditions » est vue comme une solution alternative dans la construction d'un modèle par la QCA, Chanson (2005, p.46) indique en effet que : « *le danger qui guette le chercheur est alors de proposer des modèles explicatifs simplistes lorsqu'il utilise la QCA, consistant à expliquer des phénomènes complexes avec quatre ou cinq variables* ». L'utilisation d'un modèle complexe tel que nous le proposons est donc tout indiquée et l'utilisation de 11 sous-conditions n'est pas proscrite par la littérature existante.

Nous avons donc ici une étude portant sur 22 cas QCA et 4 « macro-conditions », donc un  $N = 22$  et  $C \times 3 = 12$ , vérifiant ainsi la formule de Schneider et al. (2012). Egalement, nombre de travaux existent en utilisant plus de 8 conditions, tels ceux de Larose et al. (1996) avec 9 conditions, ceux de Rudel et al. (1996) et Curchod (2003) avec 10 conditions, ceux de

Rihoux (2001) avec 13 conditions de départ ou ceux de Chanson (2012) avec 18 conditions portant sur 8 cas.

Les travaux menés impliquent ainsi que toutes les conditions de départ ne soient pas forcément amenées à être vérifiées pour l'élaboration du modèle final et qu'il y ait une sélection des variables lors de la phase empirique. Ainsi, le processus de traitement des données lui-même vient à restreindre le nombre de conditions finales présentes dans la formule décisionnelle ainsi minimalisée, au sens booléen du terme, comme le montrent Ordanini et al. (2013, p.139)<sup>129</sup>.

De même, avec 12 cas, cette étude s'inspire de travaux présentant un « petit-N » tels que ceux de Curchod (2003) avec 4 cas ou ceux de Chanson (2006) avec 8 cas. Brion (2018) reprend également Schneider et al. (2012) pour évoquer un mode d'évaluation du nombre de conditions et de cas encore plus restrictif avec  $N \geq 2^c$ . Appliquée à cette thèse, cette formule donne le résultat suivant :  $22 \geq 2^4$  ce qui tend à valider ainsi le procédé mis en oeuvre dans cette thèse.

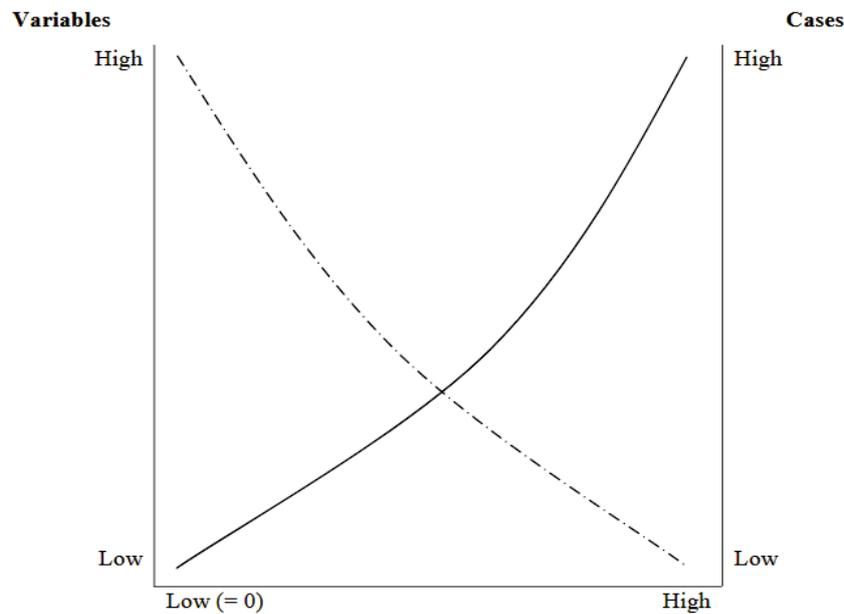
Par ailleurs, ces vingt-deux cas QCA reposent sur les 31 entretiens réalisés par le chercheur. Si certaines études (Statz, 2000) utilisent directement les entretiens en tant qu'unités d'analyse, nous ne choisissons pas cette voie et ces entretiens sont ici utilisés à des fins de triangulation des données dans l'analyse qualitative.

Nous évitons ainsi l'utilisation d'un nombre trop élevé de cas QCA associé à un nombre de sous-variables élevé afin de limiter au maximum l'occurrence de configurations contradictoires, comme montré dans la figure 68.

---

<sup>129</sup> « the final task in applying QCA is to prune the sufficient configurations by eliminating redundant elements. To illustrate, consider two attribute configuration sets that pass the consistency test: #NOVEL\*MEANINGFUL\*COMPLEX# and NOVEL\*-meaningful\*COMPLEX#. The final, “reduced” configuration in this case is simply #NOVEL\*COMPLEX#, because whether the new service is perceived as meaningful or not is irrelevant for adoption ».

Figure 68 - Corrélation entre nombre de cas et contradictions. (Marx, 2006, p.8)



Dans cette thèse, le rapport entre le nombre de cas et le nombre de conditions est le suivant : Nombre de cas = 22 ; Nombre de conditions = 4 ; Le rapport entre les nombres de cas et de conditions est donc de  $22/4 = 5,5$ . Le rapport ainsi obtenu est, selon Chanson (2011), correctement orienté vers un tropisme qualitatif.

Pour l'affectation d'un score aux données, la QCA impose l'utilisation d'une calibration. Celle-ci est vue par Berg-Schlosser et al. (2009, p.14) comme un moyen d'augmenter la validité d'une étude de ce type et s'avère particulièrement stratégique en FsQCA (Lehiany et al., 2019). Ragin (2008) montre dans la figure 69 les différents types de calibrations possibles en FsQCA.

Figure 69 - Différents types de calibration (Ragin 2008, p. 31)

Crisp set	3-value fuzzy set	4-value fuzzy set	6 value fuzzy set	'Continuous' fuzzy s
= fully in	1 = fully in	1 = fully in	1 = fully in	1 = fully in
			0.8 = mostly in	0.9
		0.67 = more in than out		0.8
			0.6 = more in than out	0.7
	0.5 = neither fully in nor out			0.6
			0.4 = more out than in	0.5 = maximum ambiguity
		0.33 = more out than in		0.4
			0.2 = mostly out	0.3
				0.2
				0.1
! = fully out	0 = fully out	0 = fully out	0 = fully out	0 = fully out

Cette figure montre une calibration allant de la binarité (« crisp set ») à une calibration « floue » et continue. Entre les deux, plusieurs types de « fuzzy set » existent et permettent à une calibration à la fois claire et nuancée.

Le degré de calibration choisi dépend, selon Toth et al. (2017), de la granularité de la différenciation des valeurs affectée à chaque variable. On peut bluster cela en citant Toth et al. (2017) : « *finally, the decision about which fuzzy sets should be used, i.e. four-, six-, or more, should be based on qualitative understanding and/or theoretical knowledge and considerations of which type of sets provides a better representation of empirical evidence. In the qualitative fsQCA applications reviewed, 4-and 6-value sets are deemed to be appropriate, especially where no additional sources (e.g. different types and sources of data) are available to create a more fine-grained specification. If using a 6-value set implies making artificial distinctions, the researcher should stay with a 4-value set. If the 4-value set appears to be constraining, the 6-value set should be chosen* » (Toth et al., 2017, p.13). Le choix du type de calibration relève donc d'un arbitrage entre granularité et facilité de différenciation des scores. Nous faisons le choix d'une calibration à 4 valeurs. Avant d'objectiver notre calibration affectée à chaque variable sur la base d'une revue de sources secondaires, nous présentons notre sélection des cas dans le paragraphe dans le paragraphe suivant.

### 5.2.3 Sélection des cas d'externalisation dans l'ALAT : quels critères pour quels choix ?

Les critères de choix et le nombre de cas étudiés dans cette thèse répondent à une logique stricte et précise, visant à assurer un certain potentiel de généralisation à l'étude (qui serait plus difficile à obtenir avec une étude de cas unique (Miles et al., 2003)), tout en répondant à une interrogation phénoménologique avec un « non-contrôle » sur les événements et un prégnant aspect contemporain, tels que définis par Yin (1994).

L'utilisation de « cas qualitatifs » et de « cas QCA » n'est pas problématique. En effet, la méthode d'étude de cas est combinable avec d'autres approches (Roy, 2009). Collerette (2009) décrit l'étude de cas comme la constitution d'un « *espace d'observation* ». Un paramètre primordial pour une étude qualitative est sa validité, que Mucchielli (1991) définit comme un « *phénomène qui apparait au bout d'un certain temps dans la recherche qualitative lorsque les données recueillies ne sont plus nouvelles. Tous les efforts de collecte*

*d'informations nouvelles sont donc rendus inutiles.* ». Yin (1994) définit quatre types de validité caractéristiques d'une étude de cas : il s'agit de la validité du construit, de la validité interne, de la validité externe et de la fiabilité du processus de recherche. Dans la figure 70, El Moustafid et al. (2014) traduisant et citant Yin (1994) décrivent les différentes tactiques afférentes à une étude de cas au travers de chacun de ces éléments de validité.

Figure 70 - Tactiques de réalisation de la validité d'une étude de cas (schéma reproduit à partir de : El Moustafid et al., 2014 traduisant citant Yin (1994), p.33)

Tests	Tactique	Phase de recherche d'application de la tactique
<b>Validité du construit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser plusieurs sources d'évidence</li> <li>• Etablir une chaîne d'évidences</li> <li>• Une revue par des informants clé du projet du rapport de l'étude de cas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Collecte des données</li> <li>• Collecte des données</li> <li>• Composition / rédaction</li> </ul>
<b>Validité interne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire la correspondance des modèles</li> <li>• Faire de la construction - explication</li> <li>• Réaliser des analyses sur les séries chronologiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse des données</li> <li>• Analyse des données</li> <li>• Analyse des données</li> </ul>
<b>Validité externe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire de la réplication logique sur des cas multiples</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Design de la recherche</li> </ul>
<b>Fiabilité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser un protocole pour l'étude de cas</li> <li>• Développer une base de données de l'étude de cas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Collecte des données</li> <li>• Collecte des données</li> </ul>

Afin d'affirmer la validité externe de cette recherche empirique, il incombe donc d'étudier un nombre de cas multiples, ce que nous faisons ici. Cette recherche vise ainsi l'étude de douze cas au sens de Yin (2003), et de vingt-deux configurations d'externalisation ou de maintien en interne auxquelles sera affectée une formule conditionnelle.

La première question réside dans le nombre de cas étudiés, qui devra être suffisamment représentatif, mais également permettre une analyse suffisamment synthétique du phénomène. Il faut tout d'abord expliquer l'étude de douze cas qualitatifs.

Ainsi, du point de vue du nombre de cas étudiés, cette étude de cas portera sur douze cas qui portent néanmoins sur une seule et même organisation et sur six premiers cas « originaux » : les six derniers cas étudiés ayant trait de manière générale à la maintenance opérationnelle, qui peut être considéré selon Eisenhardt (1989) comme un seul cas et porte le nombre de cas (au sens méthodologique) à sept. Ce nombre de cas semble ainsi être suffisamment représentatif au sens de Eisenhardt (1989, p.545) : « *with fewer than 4 cases, it is often difficult to generate theory with much complexity, and its empirical grounding is likely to be*

*unconvincing, unless the case has several mini-cases within it (...). With more than 10 cases, it quickly becomes difficult to cope with the complexity and volume of data.* ». Cette recherche portant sur l'environnement de travail du chercheur, il a été aisé de trouver un nombre élevé de cas permettant une « *saturation théorique* » au sens de Rispal (2002), rejoignant ainsi la notion de validité. Nous avons donc sélectionné vingt-deux cas parmi la multitude existant en respectant les critères énoncés par Rispal (2002).

Dans le cadre d'une analyse QCA, le fait d'avoir vingt-deux cas permet de se retrouver dans le « *No Man's Land* » défini par De Meur et al. (2002) : « *beaucoup de phénomènes en sciences humaines ne sont disponibles qu'en un nombre limité de cas, dans une zone intermédiaire se situant entre « quelques » cas (de 1 à 3-4 cas) et « beaucoup » de cas (au-delà de 50-100 cas selon le nombre de variables) (...). Dans d'autres situations, le chercheur peut choisir de sélectionner dans une grande population de cas, un nombre limité de ces cas (qui peuvent être des entités macro, méso ou micro sociologiques), car il faut souvent prendre en compte la complexité et la richesse des cas individuels* » (De Meur et al., 2002, p.24). Ces douze cas qualitatifs (à la base des vingt-deux cas QCA) sont donc issus d'un processus vertueux de sélection. Celle-ci est par ailleurs le prélude à l'échantillonnage des cas (Le Compte et al., 1993). Du point de vue des caractères d'échantillonnage, les cas étudiés regroupent une grande variété en tant que vecteur de complexité (Rispal, 2002, p.83), tout en conservant un lien commun: ce lien permet ainsi une certaine homogénéité du modèle qui en découle tout en conservant une certaine hétérogénéité des cas afin d'en retirer un équilibre (Rispal, 2002, p.132).

Le potentiel de découverte de cette étude est très fort. La position de praticien du chercheur lui donne un accès aisé au terrain et à un grand nombre d'informations permettant de relier et de regrouper les cas afin de leur donner une forte représentativité théorique (Rispal, 2002).

Les cas choisis répondent également aux critères de David (2003, 2004), qui identifie quatre types de cas, pouvant être illustratifs, typiques, à titre de test, inédits ou exemplaires. La logique développée par cette étude de cas multiples est de type « *instrumental* » (David, 2000) du fait des innovations managériales inhérentes à l'environnement des forces armées. L'exploration du terrain est, par la multitude et la diversité de cas pourtant liés entre eux, un moyen d'effectuer un travail de « *pattern making* » (Campbell, 1975) en vue d'aboutir sur du « *pattern matching* » (Yin 1992, 2009, Tellis, 1997).

Cette thèse se place ainsi entre une « *Within-case analysis* » et une « *Cross-case analysis* » (Miles et al., 1984) : chaque cas est analysé en profondeur avant d'être « *enchâssé* » dans une étude phénoménologique généralisée à l'organisation. La démarche du chercheur inscrit les

cas étudiés dans un type « exemplaire » au sens de David (2000). Ruquoy (1995) montre notamment que l'exemplarité d'un cas abordé au sens qualitatif est primordiale, car ne se basant pas sur des éléments de type statistiques.

Également, la position du chercheur se conforme aux trois critères de l'observation selon Boudon (1979) : les objets d'observation et les approches qui les caractérisent, les contraintes environnementales et les effets résultants de ces deux premières caractéristiques.

#### 5.2.4 Présentation générale des cas

Nous nous intéressons maintenant à la réalisation des études empiriques. La méthode de traitement de chaque cas suit le schéma dans le tableau 17 en s'inspirant de Gagnon (2012) :

Tableau 17 - Technique de traitement d'un cas empirique

<b>ETAPE</b>	<b>Actions</b>
<b>Préparation du cas</b>	Prise de contact avec les intervenants / demande de sources documentaires.
<b>Préparation de l'étude</b>	Prise de rendez-vous pour les entretiens / Evaluation des paramètres de confidentialité / Acceptation du chercheur.
<b>Présentation du cas</b>	Introduction et description de l'environnement du cas.
<b>Exploration du cas</b>	Phase de lecture documentaire et d'entretiens (et leur retranscription).
<b>Codage/analyse du cas</b>	Codage en trois phases des entretiens et mise en forme « conditionnelle » dans le cadre de l'AQQC.  Détermination de la formule conditionnelle du cas (pour insertion dans la table de vérité).

Une fois l'ensemble des cas traités, l'étape suivante est mise en œuvre :

<b>Mise en relation des résultats</b>	Construction de la table de vérité brute des 22 cas et traitement.
---------------------------------------	--

Le cheminement « casuistique » et les cas abordés par cette thèse sont les suivants :

- étude du cas HELIDAX (BEGN) : le contrat initial ;
- le cas HELIDAX (BEGL) : un apprentissage organisationnel adapté ;
- le cas du TBM700 : la « compagnie aérienne » ALAT ;
- le cas du PC6 : une maintenance modulaire ;
- le cas du « cougar blanc » : une externalisation en unité opérationnelle ? ;
- le cas du SIAé : une arme stratégique face à l'externalisation totale avec deux cas :
  - Sous-traitance industrielle et capacitaire d'interventions techniques par le SIAé ;

- Maintien en interne global du NTI3 : le cas du SIAé TOUL. ;
- une escadrille de maintenance « opérationnelle » : un milieu limite pour les externalisations ? avec les cas suivants :
  - le NTI 1 et 2 en ancienne génération ;
  - le NTI 2/3 en ancienne génération ;
  - l'externalisation du front-office dans les échanges techniques ;
  - les marchés MCO : le cas TURBOMECA.
- l'externalisation sur HNG (parc NH90) avec trois cas :
  - le contrat FRA FOS NH90 ;
  - le NTI1/2 sur NH90 ;
  - le NTI2/3 sur NH90.
- l'externalisation sur HNG (par TIGRE) avec trois cas :
  - le contrat Global Support TIGRE ;
  - le NTI1/2 sur TIGRE ;
  - le NTI2/3 sur TIGRE.
- l'externalisation en « îlots » de maintenance avec deux cas :
  - le cas de « l'îlot type » ;
  - le cas de la « semi-externalisation » sur Cougar.
- le futur HIL : ISS de 8 ans.

Tous ces cas témoignent d'un « enchevêtrement ». Pris dans leur ensemble, ils décrivent de manière cohérente le phénomène d'externalisation dans la maintenance ALAT. L'utilisation d'une méthode de codage unique et homogène permet ainsi un placement « égal » de chaque cas et une intégration de chacun dans l'analyse utilisée.

Le phénomène étudié ici concernant l'externalisation dans sa décision finale et non dans ses modalités pratiques, chaque cas peut être analysé au travers du prisme de chacune des conditions du modèle et par le moyen de variables calibrées en amont de manière homogène.

La calibration du modèle exploré dépend de l'étude de terrain préliminaire, menée par le chercheur lors de la définition des sous-conditions (partie II). La calibration est détaillée dans la sous-section suivante (III.3.3) après le rappel du modèle proposé de la stratégie générale de recherche que nous adoptons.

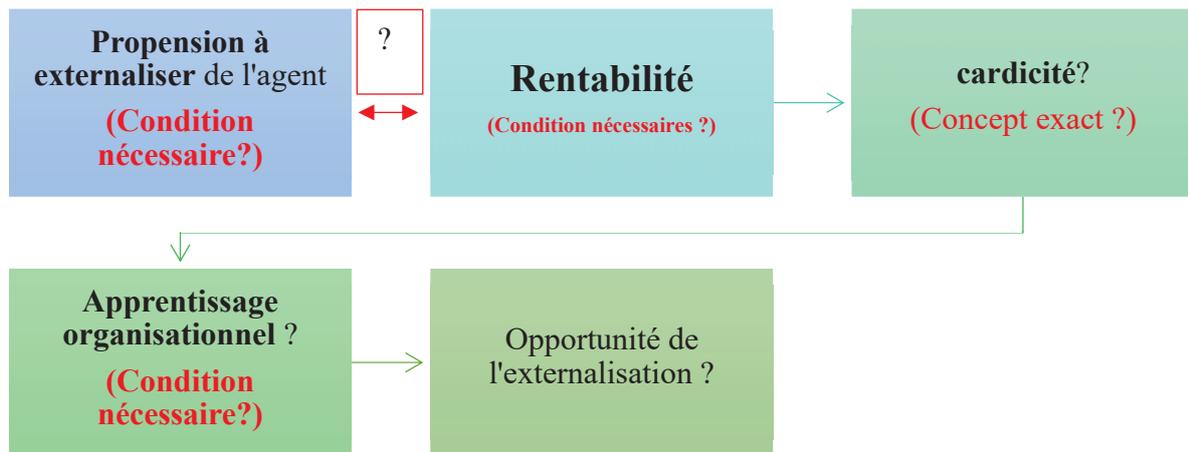
### 5.3 Application du modèle / Calibration des données

Cette section permet de montrer notre stratégie globale de recherche. Nous présentons tout d'abord le modèle PRéCA, dont les inspirations sont enrichies par notre première étude de données secondaires. Nous définissons ensuite notre stratégie de recherche et comment notre approche s'inscrit, en définissant un modèle sur le cas de l'ALAT, dans la conception d'une théorie potentiellement généralisable. Enfin, sur la base de 4 valeurs de calibration et de nos données issues de la littérature et des sources secondaires, nous définissons un catalogue de calibrations et les procédures de validation des sous-conditions et des conditions associées.

#### 5.3.1 Comment utiliser le modèle PRéCA pour cette recherche ?

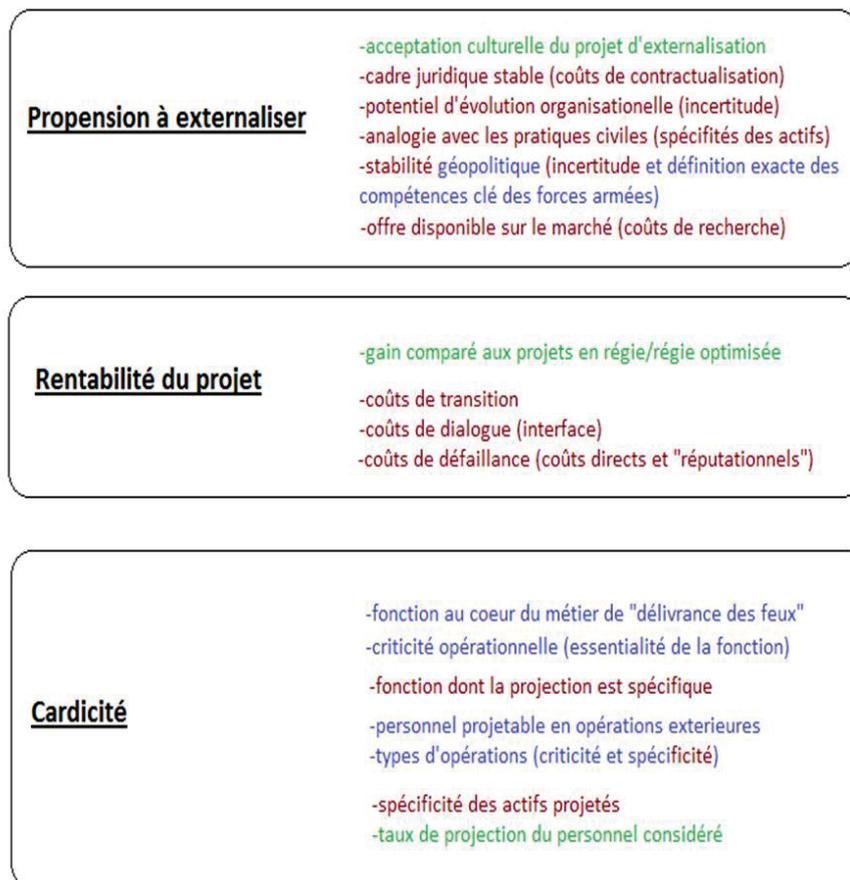
L'étude de données secondaires afférentes à l'ALAT et aux externalisations en milieu militaire nous permettent de consolider l'idée initiale de la séquence de traitement des variables du modèle. Cette étude nous permet également de poser la question de l'importance relative de chacune de ces variables et de la pertinence de notre concept de cardicité. La figure 71 présente ces éléments.

Figure 71- Diagramme PRéCA « pondéré » (Réalisation propre)



Enfin, la figure 72 montre les inspirations théoriques, mais également primo-empiriques (après étude des sources secondaires et utilisation de l'expérience propre du chercheur), de ces quatre variables.

Figure 72 - Inspirations théoriques et pratiques (actualisation) du modèle PRéCA (Réalisation propre)



### Apprentissage organisationnel

- Risques inhérents à la zone de projection
- Ressenti organisationnel de l'expérience acquise
- Expérience propre acquise par l'agent
- Expérience apprises par observation de l'agent

- Issu de la TCT
- Issu des CC
- Issu des sources secondaires
- Issu interrogations du chercheur

Notre modèle est ainsi résolument basé sur un ancrage théorique fort sur la TCT et les CC mais également sur le terrain. Ces vingt-deux catégories, permettant une granularité très fine de l'analyse, sont reprises dans notre processus de recherche empirique en tant que « nœuds » de codage pour le traitement et le codage des entretiens sur N'Vivo.

Nous définissons maintenant comment nous pourrions conclure que notre modèle est possiblement généralisable.

### 5.3.2 Design d'un objectif théorique innovant

Le modèle à explorer et à développer dans cette thèse doit être simple, sans être simpliste. Comme expliqué plus tôt, c'est la redondance des combinaisons de conditions qui permettra la confirmation et l'affinage du modèle de base. Quelle est la stratégie d'élaboration du modèle et de la théorie associée ? Dans l'élaboration préliminaire de la théorie, deux processus sont à dissocier :

- 1) L'élaboration des nœuds « militaires » et du modèle pour l'ALAT avant d'opérationnaliser celui-ci vers les HRO ;
- 2) L'opérationnalisation à différentes HRO à « *haute fiabilité décroissante* », et la « normalisation » de la théorie à tout type d'organisation afin d'en montrer le caractère *possiblement* universel.

Dans le premier cas, cette thèse présente ainsi une stratégie à trois niveaux de modélisation :

- 1) Niveau général, *modèle central de la théorie de l'externalisation en HRO* : PReCA.

→Validation du modèle et étude des relations entre les variables à affiner.

- 2) Niveau « pivot » : nœuds de codage déclinés du PReCA pour les Armées. Il s'agit de la *modélisation de l'externalisation dans les Armées*. Il se décline vers le bas en termes de variables conditionnelles et vers le haut au sein du PReCA.

→Définition d'un indice permettant une généralisation et une concrétisation des implications managériales du modèle.

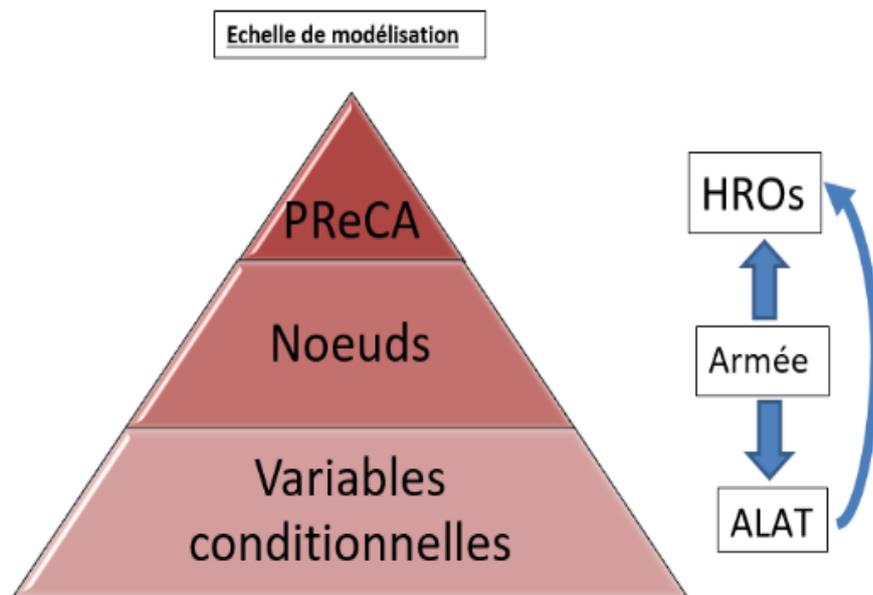
- 3) Niveau « conditionnel » : permet l'analyse et la formalisation de l'externalisation dans les armées à partir de l'exemple de l'ALAT.

→Validation du modèle et étude de la pertinence des sous-conditions à réaliser.

Dans le second cas, il s'agit d'une opérationnalisation « décroissante » : il s'agit de montrer l'applicabilité de notre théorie à différentes HRO donc le tropisme est de plus en plus éloigné de celui de la maintenance ALAT et de terminer sur l'application de cette théorie à une organisation « hybride » entre les HRO et les organisations « classiques ». Ce dernier facteur permet ainsi de poser la question de l'aspect général de notre théorie.

Nous montrons dans les figures 73 et 74 les processus qui permettront la mise en œuvre de ces deux étapes.

Figure 73 - Echelles de modélisation de la théorie de l'externalisation :  
de l'ALAT aux HRO (Réalisation propre)



Dans cette perspective, on passe donc du modèle à la théorie spécialisée... potentiellement généralisable (voir ci-dessous).

Figure 74 -Opérationnalisation « décroissante » : vers une théorie potentiellement généralisable ? (Réalisation propre)



Le graphique ci-dessus montre ainsi la construction d'une théorie généralisable à partir d'une théorie spécialisée selon trois dimensions :

- 1) La typologie organisationnelle, allant de la HRO à l'organisation « courante » ;
- 2) Le degré de fiabilité requis à l'organisation : allant de haut pour une HRO à « courant » ;
- 3) Le matériau empirique utilisé : le terrain étudié par le chercheur pour la théorie spécialisée et une étude de la littérature et de documents afférents à chaque « mini-cas » pour la théorie généralisable.

En vue de mettre en œuvre cette stratégie de recherche, nous déterminons dans le paragraphe suivant les sous-conditions du modèle utilisé pour l'ALAT.

### 5.3.3 Détermination des sous-conditions.

L'étude consécutive aux sources secondaires propose la définition de 11 sous-conditions. Le traitement et le codage des entretiens ainsi réalisés suivant donc une logique de codage en vingt-deux « nœuds » (schéma à l'origine du PRéCA, ci-avant) permet d'affecter un score à chacune des sous variables. Comme l'expliquent Depeyre et al. (2018) cités par Lehiany et al. (2019) : « *concernant l'équilibre entre induction et déduction, (...) le choix des conditions se fait au gré d'un dialogue entre faits et idées qui permet au chercheur d'établir progressivement des liens de causalité* » ; l'utilisation et la méthode inhérente à la QCA s'inscrivent idéalement au sein d'une démarche abductive et l'utilisation du terrain pour définir les sous-conditions (et donc les conditions associées) est toute indiquée.

Ces sous-conditions sont déterminées a priori et consolidées durant le processus d'enquête empirique avec des sources primaires. De plus, comme l'expliquent Lehiany et al. (2019): « la rationalisation de ces « candidats » s'opère ensuite par des choix relatifs au terrain (on élimine les conditions non pertinentes ou non observables dans l'ensemble des cas retenus), et à la théorie (on regroupe les conditions causales par champs ou catégories théoriques) pour ne conserver que les ensembles de variables théoriquement compatibles et empiriquement observables » (Lehiany et al., 2019, p. 18). Ces sous-conditions sont issues d'une méthode de codage « mixte », entre des éléments définis a priori à partir de la littérature (données issues de la TCT, de l'approche HRO ou de la TCC) et des éléments définis a posteriori sur le terrain, reprenant ainsi un codage final des données de chaque cas inspiré d'Avenier et al. (2015). L'inspiration du modèle utilisé ainsi que les sous-variables énumérées ci-après et leur calibration sont pleinement issus du terrain. Lehiany et al. (2019), s'appuyant sur Ragin (1987), mettent en relief le fait que la QCA ne soit pas être une méthode « statique » : elle base en effet ses causalités sur *des conditions dont les caractéristiques sont non-permanentes*. Certaines conditions, ainsi initialement déterminées, peuvent ainsi venir à être invalidées ou précisées par les entretiens semi-directifs issus d'un retour sur le terrain par le chercheur.

Le tableau 18 présente les sous-conditions déterminées au travers d'idées maîtresses issues des sources secondaires

Tableau 18 - Quelles sous-variables pour le cas de l'ALAT ?

<u>Variable</u>	<u>Sous-condition</u>	<u>Idée maîtresse issue de sources secondaires</u>
<b>Propension à externaliser</b>	<i>Acceptation culturelle du projet</i>	« Ce que font les Anglais ou les Américains, nous ne le faisons pas. La vision du soldat est différente chez nous » (entretien au COMALAT). « Traditionnellement attaché au rôle de la libre entreprise, le Royaume-Uni est un des pays, avec les Etats-Unis, qui externalise le plus de fonctions dévolues jusqu'à présent aux forces armées » <sup>130</sup> .
	<i>Existence d'un marché</i>	« La doctrine de l'Etat-major des armées en matière d'externalisation a également progressé avec l'adoption de dispositions spécifiques aux OPEX ; elle n'est cependant pas mise en œuvre quand le nombre ou la qualité des prestataires ne permettent pas la mise en concurrence » <sup>131</sup> .

<sup>130</sup> Rapport Dasseux, [http://www.assemblee-nationale.fr/rap-info/i3595.asp#P359\\_37758](http://www.assemblee-nationale.fr/rap-info/i3595.asp#P359_37758), consulté le 15/07/2018.

<sup>131</sup> <https://www.ccomptes.fr/fr/publications/lexternalisation-du-soutien-aux-forces-en-operations-exterieures>, consulté le 18/03/2019.

		« Etre assuré que le marché offre une réponse aux besoins avec un niveau concurrentiel suffisant, en veillant à la place spécifique des PME » (MinDef, 2008).
	<b>Stabilité organisationnelle</b>	« La qualité juridique des contrats d'affrètement aérien a progressé depuis 2014, mais n'a pas encore atteint un niveau satisfaisant, notamment en raison d'une rotation trop rapide des acheteurs dans le théâtre » <sup>132</sup> .
	<b>Analogie avec des pratiques issues du monde civil</b>	Issu de l'étude documentaire des cas HELIDAX (BE 2 <sup>e</sup> RHC et BE 6 <sup>e</sup> RHC). « L'industriel qui prend en charge l'entretien d'un matériel d'une armée peut obtenir une diminution des coûts unitaires car, en général, il est également en charge de l'entretien de matériels similaires qui équipent d'autres armées ou de composants de base du matériel concerné qui peuvent équiper également des engins du secteur civil. Ainsi donc, par une simple économie d'échelle, le coût unitaire d'entretien a tendance à diminuer » <sup>133</sup> .
<b>Rentabilité</b>		« L'emploi d'ESSD <sup>134</sup> devrait être envisagé uniquement lorsqu'il permet une meilleure efficacité et rentabilité » (Mazzucotelli, 2012). « Etre assuré dans la durée de gains économiques et budgétaires significatifs, évalués par une méthode rigoureuse » (MinDef 2008).
<b>Cardicité</b>	<b>Projetabilité de l'unité constituée</b>	« Les capacités opérationnelles ne doivent pas être touchées » (Rapport Cour des comptes, 2011).
	<b>Rapprochement du type de maintenance de l'ouverture du feu</b>	« Le périmètre du cœur de métier pris en compte par la stratégie d'externalisation peut déborder du strict cadre de ce noyau dur légal (la loi du 14 avril 2003) qui constitue uniquement la borne minimale. Au-delà, pour définir le périmètre du cœur de métier jugé non externalisable, (...) il convient de raisonner en opportunité, en termes de faisabilité pratique et de rentabilité économique » (Cour des comptes, 2011).
	<b>Exposition au danger en opérations</b>	Expérience du chercheur lors d'un engagement opérationnel en 2017 (cités en avant-propos).

<sup>132</sup> Ibid.

<sup>133</sup> Rapport Dasseux, [http://www.assemblee-nationale.fr/rap-info/i3595.asp#P359\\_37758](http://www.assemblee-nationale.fr/rap-info/i3595.asp#P359_37758), consulté le 15/07/2018.

<sup>134</sup> Entreprise de services de sécurité et de défense (ESSD).

<b>Apprentissage organisationnel</b>	<i>Expérience propre</i>	Succès d'HELIDAX à la BE 6 <sup>e</sup> RHC et contrat « gagné » à la BE 2 <sup>e</sup> RHC (Sources secondaires documentaires).
	<i>Expérience issue de l'observation d'acteurs extérieurs</i>	« En accord avec le rapport du Comité économique de défense, votre rapporteur considère que les expériences américaine, britannique et allemande démontrent que l'externalisation ne peut être réalisée dans la perspective d'économies à court terme » <sup>135</sup> .
	<i>Ressenti des expériences précédentes par l'agent</i>	« L'externalisation, ça peut être une solution pour remonter la disponibilité des hélicos, regarde HELIDAX, ça marche bien ! » (phrase fréquente lors d'échanges au sujet de l'externalisation)

Nous obtenons ainsi 11 sous-conditions. Enfin, avant d'explorer le modèle au travers des sources primaires, nous nous basons tout d'abord sur la littérature secondaire et sur nos connaissances préliminaires du terrain pour calibrer ces sous-condition.

#### 5.3.4 Calibration du modèle

Tout d'abord, une variable de réalisation est associée ; elle se calibre entre 0 et 1, pour son analyse en termes de Fuzzy Set QCA (FsQCA) en se basant sur la définition de l'externalisation du MCO-A comme montré dans l'introduction. La réalisation obtenue est ainsi représentée sous (**EXTER**) avec les seuils suivants :

- Perte complète de l'activité (FRA 145) par l'exploitant : « **1** » ; « *MCO aéronef* » / « *Perte totale de l'activité* ».
- Conservation d'une capacité sous la forme d'une maintenance indentée / adossée (Cf. contrat et entretiens) ou pratique de sous-traitance capacitaire « totale » : « **0,66** » ; « *Prestations de révision / réparation* » / « *MCO aéronef* ».
- Existence d'externalisations sans perte de capacité en termes de main-d'œuvre (contrats logistiques de type guichet, front-office, équipes volantes, LFR...) ou pratique de sous-traitance capacitaire « partielle » : « **0,33** » ; « *Prestations de soutien* » / « *Fourniture de pièces de rechange* ».
- Maintenance en interne complet au sein de l'entité : « **0** ».

<sup>135</sup> Rapport Dasseux, [http://www.assemblee-nationale.fr/rap-info/i3595.asp#P359\\_37758](http://www.assemblee-nationale.fr/rap-info/i3595.asp#P359_37758), consulté le 15/07/2018.

L'étude de chacune des méta-conditions (variables principales du modèle) se base sur une validation séquentielle des sous-conditions afférentes, en se référant aux résultats des entretiens relatifs à chaque cas et à chaque décision d'externalisation ou de maintien en interne associée. Ces variables sont les suivantes :

- La **propension à externaliser (PROP/prop)** se décline dans les conditions suivantes : l'acceptation culturelle du projet (**ACCP/accp**), l'existence d'un marché (**MARC/marc**), la stabilité organisationnelle (**STAB/stab**), l'analogie avec des pratiques issues du monde civil (**PRAC/prac**).
- La rentabilité du projet (**RENT/rent**).
- La notion de **cardicité (CARD/card)** se décline au moyen des conditions suivantes : la projetabilité de l'unité constituée (**PROJ**), le « rapprochement du type de maintenance de l'ouverture du feu » (**RAPP**) et l'exposition au danger en opérations (**EXPO**).
- L'**apprentissage organisationnel (APPR/appr)** est basé sur trois variables : l'expérience propre (**EXPP/expp**), l'expérience issue de l'observation d'acteurs extérieurs (**EXPE/expe**) et le ressenti des expériences précédentes par l'agent (**RESS/ress**).

La dichotomisation des données est un des points les plus prégnants d'une méthode QCA (Ragin, 1987) et repose - en plus de la connaissance du cas par le chercheur - sur une méthode de dichotomisation des variables basée sur des seuils qui peuvent être théoriques (Chanson, 2005 ; 2019). Pour Chanson (2005, p.32), « *la bonne connaissance du phénomène et des terrains d'étude doit permettre au chercheur de dichotomiser de façon satisfaisante ses variables* ». Cette dimension semble bien rejoindre la thématique du « praticien réflexif », inhérente à l'origine et à la rédaction de cette thèse. La dichotomisation / calibration résultant de l'utilisation d'une méthode FsQCA induit deux situations :

- Dichotomisation « stricte » en « 0 » ou « 1 », dans le cas de conditions binaires, dans le cas des conditions afférentes aux méta-conditions du modèle et de la méta-condition RENT.
- Calibration en « 0 », « 0,33 », « 0,66 » ou « 1 » dans le cas des méta-conditions PROJ, CARD et APPR.

Cette analyse suit donc un schéma à l'instar de Lehiany et al. (2019), qui utilisent une QCA de type FsQCA intégrant des variables conditionnelles dont le calibrage est mixte « flou »

binaire.

Chaque condition se voit déterminée de manière « floue » selon une séquence de traitement « binaire » des sous-conditions et dont le calibrage est basé soit sur l'observation, soit sur des fondements issus de la littérature existante. Ces éléments sont définis comme suit :

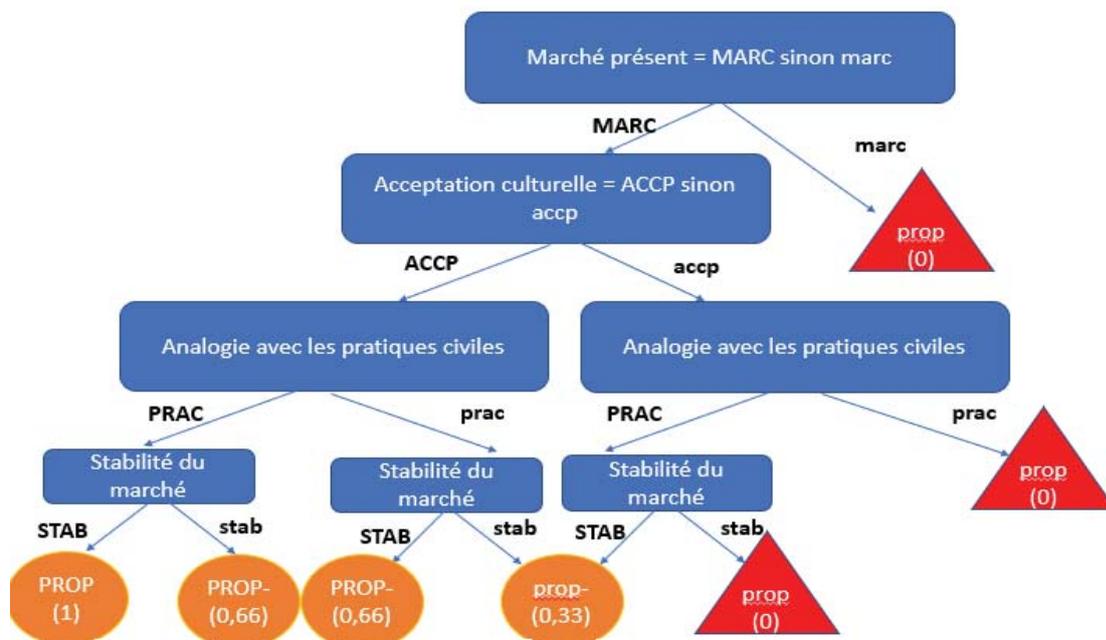
*Propension (PROP) :*

La détermination de cette condition suit la logique de validation détaillée ci-après. Concernant la calibration de la méta-condition PROP, on note les valeurs suivantes :

- PROP : propension à externaliser avérée, valeur de la méta-condition = 1,0 ;
- PROP : propension à externaliser existante mais non totale, valeur de la méta-condition = 0,66 ;
- prop : propension à externaliser faible, valeur de la méta-condition = 0,33 ;
- prop : non-propension à externaliser = 0.

La détermination séquentielle de la propension à externaliser suit un logigramme que l'on peut représenter par la figure 75.

Figure 75 - Synthétique de détermination de la propension à externaliser (Réalisation propre)



MARC : *Existe-t-il un marché composé de potentiels prestataires ?*

Seuil : existence de prestataires compétitifs ou fortement liés à l'Etat, à partir de l'étude de

chaque marché et du tissu industriel existant

Règle de calibration :

- au moins deux prestataires existants et situation de concurrence avec avantage et force de négociation côté Etat ou gré-à-gré favorable et équilibré : « 1 » ;
- situation de monopole portant sur un marché très spécifique : « 0 ».

*ACCP : Le contexte culturel du pays dans lequel le projet est étudié est-il favorable ?*

Seuil : existence d'un « terreau culturel favorable » déterminé à partir des entretiens réalisés et par triangulation avec des sources secondaires.

Règle de calibration :

- le projet est favorablement considéré par la société, volonté politique forte et adhésion générale : « 1 » ;
- projet non envisageable dans le contexte socio-culturel actuel : « 0 ».

*PRAC : une activité similaire et/ou comparable est-elle réalisée dans le civil ?*

Seuil : existence de prestataires dans le civil opérant ou effectuant des activités de maintenance sur le même aéronef. Condition basée sur l'étude du programme et du marché civil.

Règle de calibration :

- Aéronef conçu sur une base civile et très répandu, existence de pratiques similaires en France dans le civil : « 1 » ;
- Aéronef spécifiquement militaire, peu répandu. Pratiques non comparables : « 0 ».
- STAB : *l'organisation étudiée pour un projet d'externalisation est-elle stable ? L'environnement de l'organisation est-il stable au moment du contrat ?*

Seuil : existence d'un potentiel d'évolution favorable / défavorable à l'externalisation, tel que la pérennité de la flotte ou de l'unité, ou l'emploi de ces dernières. On détermine ces éléments à partir de l'environnement de chaque cas. On se base, à des fins de simplification, sur la durée prévue du contrat : une donnée facile à obtenir et à objectiver.

Règle de calibration :

- potentiel d'implémentation du projet dans le long terme (on prend une durée supérieure à 6 ans) : « 1 » ;
- durée inférieure ou égale à 6 ans : « 0 ».

Le choix de la durée pour caractériser la stabilité d'un contrat relève d'une logique d'objectivation : un contrat peut être long sans pour autant être stable. Nous déterminons ici

un « potentiel de stabilité », vu du côté du prestataire en vue de réaliser des investissements dans la durée. Pour cette dernière sous-condition, les données secondaires montrent que la plupart des contrats inscrits sur le « long terme » disposent d'une durée de 5 à 10 ans (hormis HELIDAX BE 6<sup>e</sup> RHC), au moins durant leurs premières tranches. Une durée supérieure à 6 ans s'inscrit le « tiers » élevé.

*Rentabilité (RENT) :*

On se base pour ce cas sur l'étude des coûts totaux (ou du moins son appréciation) avec :

$RENT = \text{Coût total Exter} - \text{Coût total Régie} > 0$  ; sinon = rent ;

On définit à des fins de simplification :  $\text{Coût total} = \text{Coûts achat/exploitation/retrait (TCO}^{136}) + \text{coûts de transition (in/out)} + \text{coûts totaux de dialogue} + \text{coûts de défaillance}$ .

RENT : *Le projet d'externalisation est-il rentable ?*

Seuils : le différentiel des coûts (directs et indirects) est-il favorable au projet ?

Le projet montre-t-il un différentiel de coûts totaux favorable en tenant compte d'une iso efficacité avec les moyens en régie ? Tient-il compte d'une défaillance de la part du prestataire dans le calcul des coûts et d'une réversibilité ou transférabilité ? Le mode de pénalisation est-il « mécanique » et les rémunérations incitatives ?

Règle de calibration :

- coûts favorables au projet d'externalisation, dispositions de « protection », transférabilité possible et disposition de réversibilité prévue au contrat, modes de rémunération incitatifs avec des pénalités difficilement « intégrables » : « 1 » ;
- coûts neutres mais favorables à iso efficacité, dispositions de transférabilité et réversibilité prévues au contrat (mais difficilement réalisables), rémunération incitative et pénalités difficilement « intégrables » : « 0,66 » ;
- coûts neutres mais favorables à iso efficacité, dispositions de transférabilité et réversibilité non prévues, pénalités difficiles à mettre en œuvre ou « intégrables » par le prestataire : « 0,33 » ;
- coûts incertains, transférabilité incertaine et réversibilité impossible : « 0 ».

La caractérisation de ces éléments est basée sur l'étude des données secondaires (contrats) afférentes au nouveau contexte contractuel (verticalisation des contrats, responsabilisation des industriels, incitation des prestataires) et aux caractérisations faites par les entretiens (sources primaires).

---

<sup>136</sup> TCO : total cost of ownership.

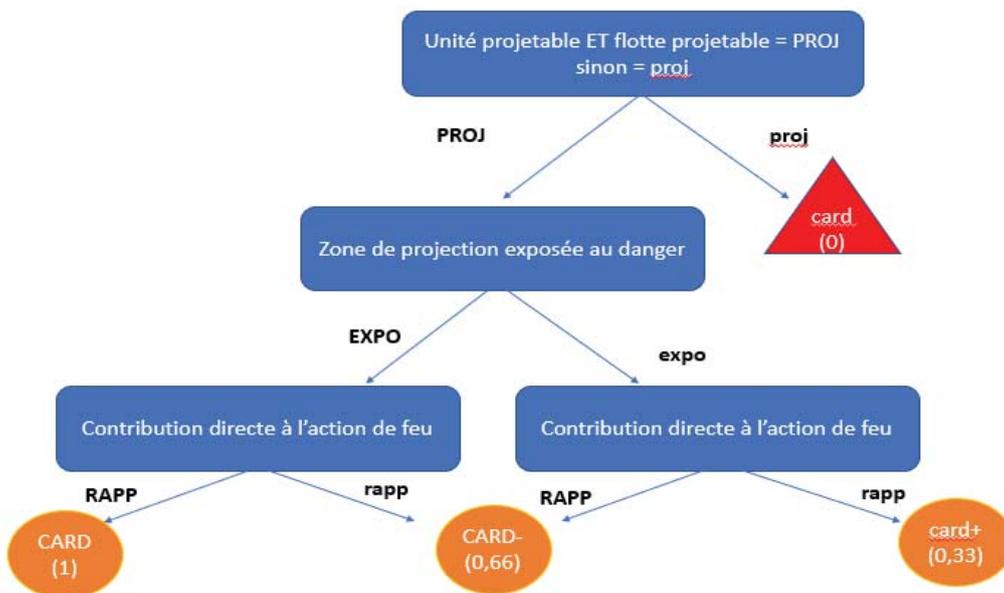
Cardicité (CARD/card) :

La cardicité d'une capacité se définit au moyen du logigramme et de la séquence suivante :

- CARD : fonction dont la cardicité est totale, valeur de la méta-condition = 1 ;
- CARD : projetabilité de la capacité, faible exposition mais capacité ayant une incidence directe sur la capacité d'engagement immédiat, valeur de la méta-condition = 0,66 ;
- card : capacité projetée sur des zones non exposées et pour des fonctions non directement opérationnelle, valeur de la méta-condition = 0,33 ;
- card : capacité non projetée, valeur de la méta-condition = 0.

Cette logique séquentielle est décrite dans la figure 76.

Figure 76 - Synthétique de détermination de la cardicité (Réalisation propre)



PROJ : L'unité est-elle projetée en opérations extérieures ? La flotte est-elle projetable ?

On a ici :

PROJ = *unité projetable ET flotte projetable* ; sinon on obtient proj.

Seuil : caractérisation de l'unité et de la flotte étudiées (taux de projection et type de projection) à partir de l'environnement du cas.

Règle de calibration :

- unité projetable et flotte projetable : « 1 » ;
- unité non projetable et flotte projetable : « 0 » ;
- unité projetable et flotte non projetable : « 0 » ;
- unité non projetable et flotte non projetable : « 0 ».

RAPP : *L'unité projetée exerce-t-elle une action « critique » (directe sur l'ennemi) ?*

Seuil : il serait possible de se baser sur l'étude de l'exercice de « la délivrance des feux » (Source : JMO des unités, entretiens, presse spécialisée, rapports, doctrine) en opérations. A des fins de simplification et de spécialisation portée sur l'environnement de la maintenance, le choix est fait de considérer le niveau d'intervention technique dans le contexte d'une opération extérieure.

Règle de calibration :

- contribution indirecte à l'action sur l'ennemi sous forme de mise en œuvre ou maintenance de proximité (NTI1 et NTI2, ainsi que NSO) : « 1 » ;
- maintenance lourde et de type industriel (NTI2+ et NTI3 ou NSI) : « 0 ».

EXPO : *L'unité projetée est-elle exposée au feu de l'ennemi sur le théâtre ?*

Seuil : existence d'un danger / d'une incertitude liée(e) au danger ; on dichotomise pour cela cette condition en prenant en compte le fait que la capacité étudiée soit liée à un concept d'opérations extérieures (OPEX) ou de mission de courte durée (MCD).

Règle de calibration :

- OPEX : « 1 » ;
- autres : « 0 ».

Apprentissage organisationnel (APPR)

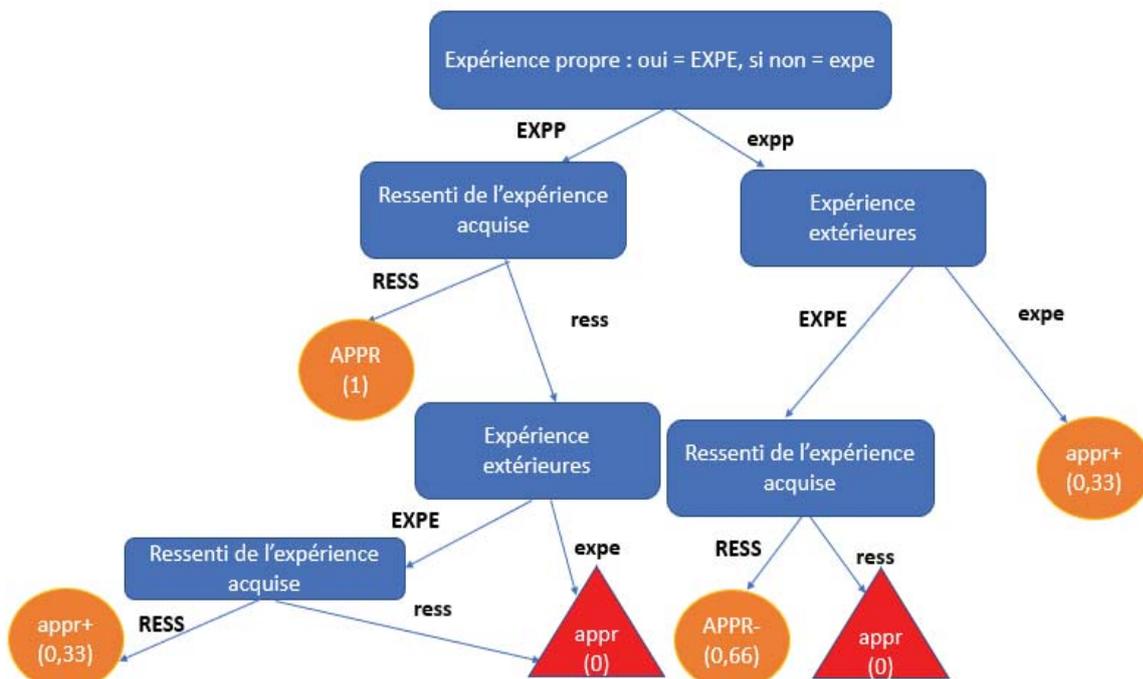
L'apprentissage organisationnel est la notion du modèle PReCA ayant pour fonction de « dynamiser » le processus décisionnel de l'externalisation. Ce processus se traduit de la façon suivante :

- APPR : apprentissage propre et ressenti bons, valeur de la méta-condition = 1 ;
- APPR : apprentissage propre inexistant mais apprentissage extérieur bon, valeur de la méta-condition = 0,66 ;
- appr : pas d'apprentissage et « terrain neutre » ou apprentissage propre mauvais mais expériences extérieures bonnes, valeur de la méta-condition : 0,33 ;

- appr : apprentissage propre mauvais / pas d'apprentissage propre et expérience à l'extérieur mauvaise, valeur de la méta-condition = 0.

La détermination séquentielle de l'apprentissage se fait au moyen du logigramme décrit dans la figure 77.

Figure 77 - Synoptique de détermination de l'apprentissage organisationnel  
(Réalisation propre)



EXPP : *L'organisation a-t-elle une expérience propre du phénomène ?*

Seuil : existence d'une expérience de l'externalisation au sein de l'organisation, étude de l'organisation.

Règle de calibration :

- Expérience de l'externalisation dans le secteur étudié : « 1 ».
- Pas d'expérience de l'externalisation dans le secteur étudié : « 0 » ;

EXPE : *L'organisation a-t-elle pu observer des externalisations dans son entourage ?*

Seuil : existence de projets pris en considération et étudiés (Sources : rapports).

Règle de calibration (Condition binaire) :

- Prise en compte d'au moins un projet extérieur pour élaborer le projet propre : « 1 ».
- Non-prise en compte : « 0 ».

RESS : *Quel est le ressenti de l'organisation par rapport aux expériences réalisées ?*

Seuil : ressenti vis-à-vis de réalisations propres ou observées (Source : rapports, articles)

Règle de calibration :

- Ressenti positif de l'externalisation dans le secteur étudié : « 1 » ;
- Ressenti négatif / pas de ressenti de l'externalisation au sein de l'organisation : « 0 ».

Chaque cas présente, avant la construction de toute table de vérité, une table d'analyse du cas dans laquelle les éléments synthétisés provenant du codage des entretiens et des sources documentaires seront affectés pour confirmer ou infirmer l'occurrence des conditions du modèle. Cette table prend le format suivant (Tableau 19) :

Tableau 19 - Table d'analyse de chaque cas

<u>PROPENSION</u>				<u>RENTABILITE</u>	<u>CARDICITE</u>			<u>APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL</u>			<u>DECISION</u>
ACCP	MARC	STAB	PRAC	RENT	PROJECTION	CRITICITE		EXPP	RESS	EXPE	
					PROJ	RAPP	EXPO				

Pour donner suite à la construction de cette table d'analyse, une table de données sera préalablement construite, avec présence de formules de données « brutes » avant production (par logiciel FsQCA) d'une table de vérité, résultant en une analyse des variables conditionnelles.

## 5.4 Conclusion du chapitre et ouverture sur la partie empirique

A la base de la démarche abductive, les allers-retours entre le terrain et la théorie permettent à la fois de construire un apport au corpus théorique existant et une théorie utilisable en termes de pratiques managériales. L'utilisation d'une double étude de cas (qualitatif au sens de Yin (2003) et en termes d'analyse par QCA) permet, outre une double validité de l'étude et des conclusions proposées, une modélisation plus formelle et plus fine de la décision d'externalisation.

La partie empirique aborde les résultats des études de cas (détaillées en annexes). Chaque cas QCA aboutit à une formule de cas issue des données recueillies avant une intégration de toutes les formules en une matrice de données. Celle-ci permet l'obtention d'une minimalisation exploitable pour décrire le phénomène étudié, déterminer une théorie plus générique et ouvrir d'autres champs d'application du modèle final. L'étude empirique, détaillée dans le chapitre suivant, permet ainsi une exploration profonde du phénomène d'externalisation dans l'ALAT, dans le but de répondre à la question de recherche de cette thèse

Cette modélisation finale répond à un processus complexe, mais permettant l'obtention d'une théorie particulièrement applicable et valide.

Troisième partie :  
partie empirique

## Introduction de l'étude empirique.

Cette partie traite des résultats de notre recherche qualitative qui ont été obtenus à la suite des entretiens avec les experts et à l'étude de documents issus des sources secondaires afférentes à chaque cas. Notre démarche s'articule tout d'abord en deux chapitres, dans lesquels les cas sont répartis en fonction de la projetabilité des unités étudiées.

Le chapitre 6 étudie ainsi les cas afférents aux unités non projetables alors que le chapitre 7 s'intéresse quant à lui aux unités projetables.

Chacun des cas est étudié en suivant trois étapes : (1) la présentation rapide du cas (2) l'analyse, variable par variable, du modèle et (3) la synthèse du cas au regard du type d'externalisation et de la valeur des conditions qui y sont associées.

Une fois l'ensemble des cas qualitatifs et QCA étudiés, le chapitre 8, afférent à la discussion des résultats, s'intéresse à la synthèse des résultats de tous les cas d'abord d'un point de vue qualitatif puis plus formel au travers de la construction d'une table de vérité.

Le modèle précédemment développé, et provenant de l'étude de données secondaires, est ici appliqué au cas de l'ALAT afin d'affiner les implications théoriques et pratiques qui en résultent et d'obtenir le modèle final de cette thèse.

## Chapitre 6. Résultats de l'étude de cas : les entités non projetables.

Cette partie s'intéresse aux cas d'unités non projetables suivants :

- 6.1 HELIDAX (BE 6<sup>e</sup> RHC)
- 6.2 HELIDAX (BE 2<sup>e</sup> RHC)
- 6.3 TBM 700 (DAAT)
- 6.4 PC6 (9<sup>e</sup> RSAM)
- 6.5 COUGAR BLANC HDF (5<sup>e</sup> RHC/4<sup>e</sup> RHFS)
- 6.6 SIAé (cas de l'antenne de TOUL de l'AIACF)

Nous commençons donc avec l'étude du cas HELIDAX au sein de la Base Ecole – 6<sup>e</sup> RHC de DAX, qui représente le 1<sup>er</sup> partenariat public privé de la défense.

### 6.1 Le cas HELIDAX (BE 6<sup>e</sup> RHC)

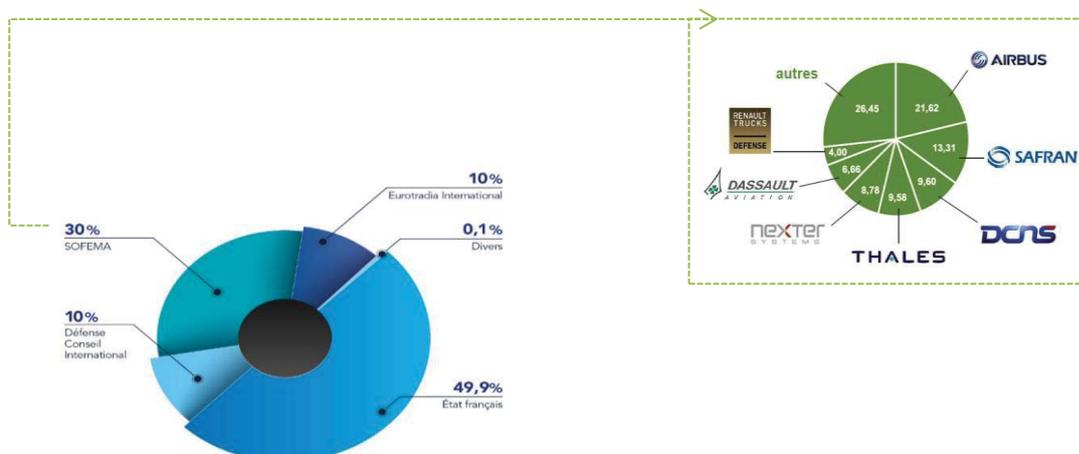
#### 6.1.1 Présentation du cas

Ce cas porte sur un contrat de partenariat étatique (CPE) et au premier partenariat public-privé (PPP) du ministère de la Défense datant du 31 janvier 2008 (entré en vigueur le 17 avril 2008, pour une fin le 30 avril 2030). L'objectif de ce contrat réside dans l'achat d'heures de vol par l'Etat à HELIDAX SAS au profit de l'école de l'ALAT de Dax. La principale particularité de ce partenariat est qu'il fait figure de cas d'école et constitue l'« amorce » des grands projets d'externalisation dans les forces armées.

#### **Présentation d'Hélidax**

Le contrat a été initialement conclu avec les deux sociétés Défense Conseil International (DCI) et Proteus Hélicoptères. Aujourd'hui, Hélidax est constituée de la manière décrite en figure 78 :

Figure 78 - Capitalisation d'HELIDAX (en 2018, source : internet)<sup>137</sup>



On note ainsi la forte part de l'Etat français, actionnaire majoritaire, et les liens d'HELIDAX avec un tissu très divers d'industriels de la défense (que ce soit par la composition de SOFEMA ou par Eurotradia International, spécialisée dans le conseil et l'accompagnement au développement dans les secteurs de l'aéronautique, de la défense, de l'énergie, des matières premières, de l'eau et de l'environnement<sup>138</sup>).

### Le contrat

La possibilité d'externaliser la formation initiale des pilotes d'hélicoptères des armées a été étudiée en 2006, au moment de remplacer la cinquantaine de GAZELLE « école ».

Portant sur 470 millions d'euros, le contrat est signé le 17 avril 2008 pour une durée de 22 ans. Basé sur des engagements précis de chacune des parties et sur une nécessaire confiance mutuelle (toutefois renforcée par des dispositifs incitatifs financiers - bonus ou malus selon les résultats - ainsi que par un partage des gains entre les agents), le contrat englobe quatre objectifs :

- 1) La mise en place des lots AH120 ;
- 2) La qualification de type des primo-formateurs ;
- 3) La mise à disposition des aéronefs (y compris leur dépannage sur des lieux déportés) ;
- 4) La maintenance des aéronefs.

<sup>137</sup> Sources : site internet de DCI : <https://www.groupepci.fr/key-figures>, consulté le 02/07/2018

site SOFEMA : <http://www.sofema-international.com/fr/propos/les-actionnaires>, consulté le 02/07/2018

<sup>138</sup> Source : <http://www.eurotradia.fr/qui-sommes-nous/presentation-actionnariat/#s2>, consulté le 02/07/2018

La réalisation est prévue selon un échelonnement calendaire des commandes de la personne publique envers le prestataire : demande de moyens annuelle (DMA), mensuelle (DMM), hebdomadaire (DMS) et journalière (J).

### **Les risques**

Le contrat oblige le prestataire à informer l'Etat de tout repeneur éventuel.

L'utilisation des aéronefs ne peut se faire hors du cadre des vols d'école, et HELIDAX est couvert contre le risque d'erreurs de pilotage (et les frais de dépannage afférents).

Les incertitudes liées à des changements juridiques sur la longue période couverte sont également limitées par le contrat.

### **Bilan**

L'enquête terrain a montré :

- une pleine satisfaction des demandes de la personne publique (DMA, DMM, DMS, DMJ) ;
- une grande fiabilité de la relation entre le prestataire et le donneur d'ordres étatique ;
- une excellente répartition de l'allocation en termes d'heures de vol entre les différents exploitants étatiques ;
- la réalisation de « vols de substitution », qui représentent un moyen pour les unités des forces de pouvoir « voler » sans entacher le potentiel des aéronefs tactiques dont la disponibilité technique opérationnelle est un élément très délicat.

Toutefois, ces vols de substitution constituent aussi une limite à l'externalisation : il est difficile de déplacer le personnel loin de Dax, et le nombre de pilotes « vols techniques » d'HELIDAX est restreint.

Quoi qu'il en soit, HELIDAX a pu accumuler +174 points de performance<sup>139</sup> depuis le début du contrat (en fonction de la disponibilité, de la qualité du service, de la ponctualité) et satisfaire 100% des besoins exprimés par le partenaire étatique, confirmant ainsi la très grande efficacité de ce contrat de partenariat.

L'étude montre une efficacité certaine dans la répartition des responsabilités et l'échelonnement du dialogue entre Etat et prestataire.

La durée déjà exécutée du contrat permet d'en tirer un premier bilan pertinent. Ainsi, les effets de l'action du prestataire dépassent la seule formation initiale des pilotes – réalisée sur

---

<sup>139</sup> Entretien avec Directeur Technique HELIDAX, avril 2019, précisions en annexes.

des machines neuves dont le cycle de vie est entièrement assumé par le prestataire -, puisqu'elle assure aussi une partie de l'entraînement des pilotes dans les unités opérationnelles.

Notons aussi que les coûts de transition des ressources humaines (en termes de TCT, notamment) ont été maîtrisés dans ce contrat. Ainsi, le personnel en place avant le contrat (175 personnes, dont 35 civils) a pu être majoritairement reclassé : 25% localement dans d'autres services, 39% sur d'autres bases et 31% placés en retraite. Plusieurs études montrent une rentabilité défavorable pour l'Etat en termes de VAN et de données financières). Ce sont donc des paramètres qualitatifs qui rendent cette prestation positive : le prestataire est efficace et réactif, et l'Etat ne perd pas en compétences en termes de savoir-faire de formation étant donné que les moniteurs restent militaires.

HELIDAX, devenu une marque à part entière, s'est imposé comme une référence ainsi qu'en témoigne l'un des intervenants : « *Aujourd'hui, on est même une vitrine, ce sont les gens qui viennent nous voir, que ce soit au niveau étatique français, voire étatique étranger [...]* ».

## 6.1.2 Analyse du cas

Ce paragraphe porte sur l'analyse du cas HELIDAX au travers des conditions du modèle PRECA et des sous-conditions qui s'y rapportent.

### 6.1.2.1 Analyse conditionnelle : la propension à externaliser

#### Acceptation culturelle (ACCP)

Le contexte d'étude du contrat est favorable du fait d'une situation économique et politique alors marquée par une déflation des effectifs alloués aux forces armées. Le projet est accepté car situé dans une période post suspension du service national et, bien qu'assez innovant à l'échelle française, est contractualisé de manière fluide grâce à l'implication mutuelle de la personne publique et d'HELIDAX. L'externalisation apparaît alors comme un moyen de réduire les coûts de manière significative par une diminution des RCS afférents à la BE 6<sup>e</sup> RHC DAX et par une solution de remplacement de la flotte d'aéronefs dévolus à l'écolage initial des pilotes d'hélicoptères des forces armées. Cette activité étant aisément prévisible, il était possible et logique de se tourner vers un prestataire civil.

La constitution d'un PPP avec une société détenue à 49 % par l'Etat et à 51 % par d'autres sociétés telles que DCI semble avoir permis de créer un contexte favorable à cette

externalisation et à une mise en place du contrat optimisée. La physionomie capitaliste d'HELIDAX semble ainsi avoir permis, du point de vue de la TCT, de créer une forme de gouvernance hybride que l'on retrouve au travers de certaines dispositions du contrat (comme par exemple avec le partage des revenus tiers). La maintenance réalisée par HELIDAX correspond, du point de vue de l'approche par les compétences, au remplacement d'une main d'œuvre étatique qualifiée dont la « core competence » alors identifiée par l'Etat était de servir sur hélicoptères de nouvelle génération (2008 correspond à l'arrivée des premiers TIGRE en unités opérationnelles et aux dernières années sans le NH90 CAÏMAN dans l'ALAT). Également, l'externalisation à DAX s'est également inscrite dans un changement de l'environnement aéronautique de la BE 6<sup>e</sup> RHC : un besoin de remplacer les GAZELLE par un nouveau type d'aéronef d'écolage. Les raisons de l'externalisation invoquée par le prestataire sont : « *il y a plusieurs raisons. La première, c'était que les vecteurs qui étaient utilisés par l'État, étaient vieillissants. Donc il fallait trouver un autre type de vecteur plus récent et surtout équipé d'écrans...que le cockpit soit équipé et ressemble aux nouvelles générations de machines* ». - « *Je présume que le fait d'enlever le staff qui était ici – puisqu'il a été relocalisé dans d'autres unités – a permis d'augmenter le staff donné et de rebalancer un petit peu les ressources humaines de l'ALAT* » (HDX). L'Etat rejoint cette perspective en mettant l'accent sur la seconde raison, le remplacement des GAZELLE : « *Donc 54 GAZELLE, le parc était un parc vieillissant donc on savait pertinemment que de toute manière, il était voué à terme à disparaître. (...) Malheureusement, le nouveau programme TIGRE ont mis du temps à arriver et donc, on a repoussé globalement le processus. Donc s'est posée la question de la formation à Dax, donc forcément, s'il n'y avait plus de GAZELLE, avec quoi on fait la formation ? Fallait-il racheter un parc neuf ? Est-ce que la DGA rachetait des appareils ? Mais je pense que globalement l'époque, les budgets, ils n'étaient sûrement pas là et donc a émergé l'idée d'un contrat de partenariat sur lequel on faisait payer à un tiers et on achetait des heures de vol. Alors il y eu plusieurs réflexions mais en gros, c'était : est-ce qu'on achète ou est-ce qu'on loue. Et donc, il y a eu des études qui ont été faites et puis globalement, ils ont conclu qu'il fallait acheter des heures de vol* » (ALAT-BE 6<sup>e</sup> RHC). L'achat d'heures de vol auprès d'HELIDAX constitue un premier type d'externalisation permettant un transfert total des risques sur le prestataire sans devoir externaliser uniquement la maintenance d'aéronefs patrimoniaux. En cela, l'externalisation sur FENNEC (vue en sous-section 1.2) constitue une évolution : « *Mais il y aurait pu avoir une limite sur les machines étatiques, mais cette limite, on vient de l'effacer puisqu'on a gagné le contrat FENNEC. Donc au départ, HELIDAX fait de l'externalisation avec ses propres machines, ça, c'est facile, ça* » (ALAT-BE 6<sup>e</sup> RHC).

Ainsi, comme indiqué au COMALAT : « *HELIDAX suit une logique « d'ilot de maintenance » et représente une externalisation aisée* ». L'aisance de cette externalisation

découle de coûts de transaction faibles (du fait du mode de gouvernance), du paradigme de l'époque en termes de core competencies (transformation HNG) et du contexte socio-économique particulièrement favorable à ce type d'expérimentation à l'époque : HELIDAX a permis à l'ALAT de « tester » l'externalisation.

**La sous-condition d'acceptation culturelle est donc ici entièrement validée, on a : ACCP (1).**

### **Existence d'un marché (MARC)**

L'EC120 est un aéronef répandu dans le civil (près de 700 aéronefs construits) et au vu du paysage industriel, d'autres solutions d'externalisation auraient pu être trouvées. L'étude du contrat HELIDAX permet de conclure que l'esprit de partenariat et le mode de gouvernance qui le caractérise permettent de trouver une solution efficace. La grande connaissance mutuelle des acteurs a également permis l'instauration d'une relation de partenariat plus étroite qu'une « simple » relation contractuelle, et permettant une construction positive du contrat, comme nous l'explique le prestataire : *« Les personnes qui ont créé ce contrat avaient une connaissance importante du milieu dans lequel on allait opérer. (...) Ils ne sont pas arrivés comme ça dans la construction de ce contrat, (...) On a échangé : qu'est-ce que vous voulez ? Qu'est-ce qu'on peut vous proposer ? Comment on peut avancer ensemble ? Comment on peut réussir ? Et en fait, c'est cette relation-là qui a permis de créer et de mesurer les attentes du client »* (HDX).

Lors de l'établissement du marché, une concurrence a été présente dès le début de l'offre dans le cadre d'un processus permettant une sélection rapide. La Cour des Comptes (2009, p.102) indique : *« L'appel à candidature a été lancé en janvier 2006. Sur les 9 candidats, 7 ont été retenus, 5 sont partis en cours de dialogue et seuls deux candidats ont poursuivi le processus jusqu'à son terme »*. L'offre HELIDAX est donc concurrentielle mais se distingue par son adaptation au besoin et sa gouvernance bien spécifique.

Par ailleurs, l'existence de revenus tiers<sup>140</sup> permet également à l'Etat d'engager un « partenariat inverse » avec HELIDAX. Cette disposition permet ainsi une relation très vertueuse que l'on peut observer au travers de l'exemple de ce type de revenus : *« Sur les heures de vol qu'on effectue pour DCI avec nos machines, on leur donne une participation aussi. Donc, c'est là où on voit le partenariat : c'est-à-dire que sur les bénéfices propres de la société ou sur le ratio RECA, on rétrocède des revenus si on est au-delà de certains ratios. Lorsqu'on développe des revenus tiers, on donne une partie de ceux-ci à l'Etat (...) c'est le contrat qui a imposé ça pour obliger*

---

<sup>140</sup> Voir en annexes, partie cas HELIDAX.

*le partenaire à s'investir et à ne pas rester dans le même périmètre. Et en plus, dans l'esprit de partenariat, c'est à eux (l'Etat) de dire : « OK, on vous fait gagner de l'argent, on travaille l'un avec l'autre dans cet esprit-là, mais on doit participer indirectement à vos bénéfices ». Ça, c'est le premier step, les revenus tiers, et après, il y a un deuxième step qui est le partage des gains. Le partage des gains, c'est quand l'entreprise fait du bénéfice, on ramène du chiffre d'affaires au résultat de l'entreprise et tout ce qui est supérieur à 19 % de ce ratio est partagé en deux. (...) Depuis le début du contrat, cinq ans la première tranche, trois ans la deuxième tranche, ils ont reversé près de 5 millions d'euros à l'État. (...) Ils ont inventé un système, un mécanisme financier qui est hyper intéressant puisque aujourd'hui par ces deux mécanismes, ça oblige le partenaire à ne pas se contenter de fournir la prestation qui lui est commandée mais d'aller se développer pour générer d'autres revenus qu'il va partager avec l'État » (HDX).*

La relation de partenariat et les dispositions particulières de ce contrat permettent de confirmer la présence d'un « marché ». L'évolution du marché en termes de vols de substitution (qui sont vus comme une manière de « coller » aux besoins) repose également sur l'adaptabilité d'HELIDAX, ; cette dimension est marquée dans le verbatim suivant : *« On répond à un besoin qui n'est pas celui initialement exprimé. (...) c'est un besoin nouveau, c'était un besoin qui n'était pas prévu initialement, mais de la même façon, ce n'est pas un besoin fondamental pour le contrat puisqu'il concourt au contrat : il pallie les déficiences prévues. (...) La substitution, c'est faire des heures de vol sur une autre machine que l'avion d'arme sur lequel on doit avoir notre niveau d'entraînement initial, (...) c'est une fonction palliative qu'on utilise en externalisation (...) cette externalisation permet un partenariat avec un prestataire dont les méthodes optimisées permettent de faire « plus » en termes d'entraînement avec moins de moyens engagés et d'offrir la possibilité d'utiliser un aéronef simple d'utilisation, que l'Etat peut acquérir » (ALAT-BE 6<sup>ème</sup> RHC).* On peut néanmoins nuancer la pratique du vol de substitution par les limites imposées par la réglementation des marchés publics, un trop grand changement imposé au CPE initial s'avère ainsi problématique sans évolution majeure du contrat. On peut illustrer cette idée en citant : *« c'est qu'on a fait une expression de besoin qui disait : 90 % formation, 10 % entraînement. Aujourd'hui, sur le périmètre des 22 000 heures de vol qui sont la norme depuis le début du contrat, on est passé à moins de 80 % en formation, plus de 20 % entraînement. Et donc, il y a eu blocage parce que du fait du code des marchés publics, on sortait de l'esprit initial du contrat et donc, on n'a pas pu le faire évoluer (...) on peut faire évoluer le contrat, oui, mais dans certaines limites » (ALAT-BE 6<sup>e</sup> RHC).*

Nous pouvons donc conclure que dans le cadre de ce contrat, un marché existait et existe au travers d'un offreur doté d'une gouvernance unique permettant une relation client/prestataire vertueuse et flexible, la limite étant plutôt d'ordre réglementaire.

*La sous-condition d'existence d'un marché est donc ici entièrement validée, on a : **MARC (1)**.*

### **Stabilité du contrat (STAB)**

La durée du contrat étant fixée à 22 ans, elle a permis une visibilité sur le long terme pour HELIDAX en termes d'investissements pour développer les infrastructures, le personnel et la relation avec le partenaire. On peut citer la cellule externalisation de la BE 6<sup>e</sup> RHC : *« C'est peut-être une des raisons d'ailleurs qui fait qu'on a pris un contrat d'amortissement des appareils sur 22 ans parce qu'effectivement, on est incapable d'injecter l'achat immédiat des appareils. (...) la cour des comptes est passée pour auditer l'aspect financier et estime que c'est un très bon contrat ».*

*La condition de stabilité du contrat est entièrement validée, on a : **STAB (1)**.*

### **Analogie avec les pratiques civiles (PRAC)**

Le contrat de partenariat HELIDAX permet une location avec option d'achat d'un aéronef issu de la gamme civile. Les pratiques managériales et techniques afférentes à une école, même militaire, font écho aux activités linéaires et prévisibles qui peuvent prévaloir dans le civil. Le contrat passé avec HELIDAX bénéficie de l'analogie des pratiques de la BE-6<sup>e</sup> RHC avec le civil mais permet réciproquement plus de stabilité aux activités de la BE-6<sup>e</sup> RHC. Nous pouvons citer la cellule externalisation de la BE-6<sup>e</sup> RHC : *« On part sur un volume d'heures, et le fait en métropole, c'est facile. On dit : j'ai tant de pilotes donc ça représente tant d'heures de vol et donc, globalement, il me faut tant d'heures de vol : donc je sais faire (...) ce contrat avec une école permet également de lisser les besoins en école. Il est également possible de me programmer les vols et ainsi d'avoir une meilleure adaptabilité : il s'agit de savoir répondre présent au bon moment. Le fait d'avoir des coûts fixes induit un intérêt à faire voler son client » (ALAT- BE 6<sup>e</sup> RHC).* Le mode de production d'HELIDAX, incluant du travail par bordée avec une absence de distinction entre maintenance en ligne et maintenance en base (pour la détermination des compétences des mécaniciens) permet au personnel une grande polyvalence, met l'accent sur de la maintenance directement en ligne tout en conservant également en interne la réalisation de chantiers profonds, tels que les visites périodiques sur aéronef.

La permanence de l'action des équipes d'HELIDAX et leur modularité entre mise en œuvre et maintenance permet (dans le cas des besoins lissés d'une école) un flux de production régulier. Cette pratique, calquée sur celles des compagnies aériennes civiles allie modularité et adaptation aux éventuels besoins associés à chaque période de l'année. Le prestataire indique cette dimension : *« Nous, on optimise. Je veux dire par là qu'on a tout d'abord plusieurs*

*équipes qui vont travailler sur des horaires différents. Pour couvrir la plage complète d'horaires de vols. Les vols commencent à huit heures, l'hiver, ils vont finir vers minuit. Il faut qu'on ait des équipes en place de huit heures jusqu'à minuit. L'été, ça va glisser jusqu'à trois heures du matin. Ça, c'est un fait, il va y avoir les équipes. Il n'y a pas de vol de nuit, les équipes sont là quand même. Les équipes travaillent. Les équipes font de la maintenance. Curative, préventive, ou planifiée. Il y a vol de nuit, les équipes font quand même la maintenance » (HDX).*

Ces activités se confondent avec le rythme d'une école dans laquelle les vols d'instruction ont lieu à tout moment du jour et de la nuit.

Concernant l'aéronef AH120, ce dernier est produit par AIRBUS HELICOPTERS sous différentes versions utilisées par des opérateurs civils du monde entier ; le fait que ces aéronefs soient la propriété d'un bailleur civil représente un argument terminal quant à l'analogie avec les pratiques civiles.

*On peut donc valider la condition d'analogie avec les pratiques civiles : **PRAC (1)***

**Validation de la condition :**

<b>ACCP</b>	<b>MARC</b>	<b>STAB</b>	<b>PRAC</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**La condition de propension à externaliser est donc validée : PROP (1)**

6.1.2.2 Analyse conditionnelle : la rentabilité

Comme le montrent le début des entretiens, la rentabilité du contrat HELIDAX semble, à première vue, indiscutable : *« Cette externalisation permet une réduction de coûts pour les faits suivants : on passe de 170 à 50 mécaniciens productifs ; l'appareil est plus simple à entretenir ; l'appareil est plus fiable ; on peut prendre bcp de stagiaires (vols de substitutions) on parle également de substitution délocalisée (SDC) (...) ils recrutent du personnel de qualité ; ils encadrent avec un haut niveau » (ALAT-BE 6<sup>e</sup> RHC).*

Le rapport de coûts de la cour des comptes de 2009 (p.64) rapporte un gain actualisé de l'externalisation par rapport à la régie de 0,9%. Du fait du mode partenarial de gestion du contrat, des revenus tiers, et d'un mode de rémunération mécanique du prestataire, le contrat montre une efficacité n'induisant pas un besoin de réversibilité sur une compétence qui n'a par ailleurs jamais été exercée de la même manière en régie. Également, ce contrat permet la mise en service de 36 hélicoptères de nouvelle génération à des coûts extrêmement réduits. Le

prestataire, conscient de cet argument, indique ainsi : « *je ne pense pas qu'à ce moment-là, l'État avait les fonds nécessaires disponibles pour investir dans ce projet étant donné que l'appareil coûte environ entre 1,8 et 1,9 million à l'arrivée, avec le tout d'installé. Donc il y avait 1,9×36, donc ça fait un investissement qui n'est pas négligeable. Et après, une fois qu'on a dit ça, il faut équiper les machines : c'est-à-dire qu'on les achète, mais il faut les équiper. Donc il aurait fallu qu'il (l'Etat) sous-traite en plus à une société l'installation de toutes les modifications : ICDS, PEA, NVIS ou les radios qu'on a installées. Donc si l'État avait pris ça en main, il aurait fallu, un, qu'il fasse l'avance des fonds et deux, qu'il trouve les ressources humaines nécessaires pour installer ces modifications* » (HDX). Quant à l'Etat, un expert interrogé au sein d'une unité opérationnelle indique que l'option d'achat des aéronefs constitue une innovation contractuelle disruptive. Nous pouvons citer : « *On a, au travers d'un contrat de 30 ans, la possibilité de se payer une flotte d'hélicoptères. On est sur une option d'achat sur une flotte d'hélicoptères puisqu'au bout du contrat HELIDAX, on a une indemnité de sortie à payer et on est en fait propriétaire des aéronefs. On a un droit de préemption avec un ticket à payer, mais en fait, finalement on payera des hélicoptères à un prix intéressant. Je dirais qu'on les aurait payés au travers des 30 années aussi, mais ils seront entretenus par quelque que l'on connaît, on saura où on en est dessus, etc.* » (ALAT). Ce dernier argument n'est pas directement lié à la satisfaction du client par ce contrat mais plaide pour des possibilités de réversibilité ou transférabilité plus aisées.

Une autre raison à la rentabilité de ce contrat tient dans une analyse par la TCT : les coûts processuels liés à l'organisation et à la rapidité de décision d'HELIDAX sont également un facteur permettant une grande efficacité en termes de coûts de dialogue et de décision, comme montré par le responsable HDX (transition DAX/Le Luc) : « *Ensuite on a la maîtrise complète de la logistique, des pièces (...) nous avons une chaîne logistique qui est beaucoup plus directe, en fait, il n'y a pas d'intermédiaire : vous avez des lenteurs qui sont propres aux grosses structures pour pouvoir arriver à valider la commande d'une pièce. Nous n'avons pas cette problématique-là. Le magasinier, le partenaire en logistique qui s'occupe de sourcer les endroits sait que s'il achète trop cher, il va aller voir ailleurs. Donc on a cette capacité-là, on a une réactivité et une latitude de décision qui est plus importante* » (HDX). Ce contrat permet, pour l'Etat, de ne pas investir dans la possession de stocks propres (avec les coûts de transaction associés) et ainsi de transférer la possession et la responsabilité d'un stock propre au prestataire. Cet arbitrage entre possession d'un stock (et les coûts associés) et transfert de la responsabilité à un prestataire est décrit comme « *le coût de l'indépendance* » (COMALAT) que le décideur public doit optimiser dans des contraintes budgétaires.

Les coûts de transaction sont également diminués dans ce contrat du fait d'un dialogue direct entre prestataire et client par la cellule externalisation de DAX, dimension relevée par le

prestataire : « *Au niveau des responsabilités, et en fait, même si, aujourd'hui, on a établi à Dax ou au Luc, un point de contact privilégié, et ça c'est parfait, et c'est par là qu'il faut qu'on passe. Ensuite, ça nous affranchit d'à qui on va s'adresser, on ne sait pas. Là, il y a un point de contact, externalisation, militaire. Et après, c'est lui qui va s'occuper de toute la partie « administrative », et militaire » (HDX).*

Dans la même dimension d'analyse par les coûts, directs et indirects, nous pouvons prendre l'exemple du partenariat au travers des revenus tiers et qui peut être illustré comme suit : « *À titre d'information, sur la première période de référence, elle est de cinq ans et on a rendu à l'État 2 400 000 €. Sur la deuxième partie, deuxième période de référence qui est de trois ans, on leur a rendu environ 2 400 000 €. Ce qui vient, si vous voulez, diminuer le prix à l'heure de vol, artificiellement. Ça, c'est sur le partage des gains. Ensuite, si on utilise du personnel HELIDAX pour générer des revenus tiers, je m'explique. À ce jour, on s'occupe des trois machines de DCI, on fait la maintenance dessus, par heure de maintenance utilisée sur du personnel, on rend 11 € à l'État (...) on partage les bénéfices qu'on a créés, c'est du gagnant-gagnant, c'est du partenariat ».*

La réversibilité du contrat, prévue, est compliquée pour l'Etat qui ne dispose pas de la main d'œuvre qualifiée sur H120. Le prestataire ne décrit aucune difficulté en termes de réversibilité étant donné que « *dans le contrat, il y a plusieurs possibilités : soit HeliDax reprend ses machines, donc il paie ses machines à l'Etat, soit l'État peut les préempter : il préempte sur le rachat des machines. (...) Aujourd'hui, l'État n'a pas de compétence en 120, en termes de maintenance (...) Sur ce type de vecteur, ils ne perdent rien (HDX, responsable transition DAX/Le Luc).* Nous nuancions ce propos en indiquant que l'Etat, en cas de retrait d'HELIDAX, serait contraint de reconstituer des compétences au sein de la BE 6<sup>e</sup> RHC, ou de se tourner vers un autre prestataire. La réversibilité (ou la transférabilité) est donc une éventualité coûteuse, notamment si ces dispositions s'accompagnent d'un changement des actifs nécessaires à l'activité (comme un changement d'aéronef).

La transition vers l'externalisation de la maintenance à DAX est le fruit d'un processus maîtrisé et concerté, à la base de faibles coûts de transition : « *On nous a permis de prendre du personnel dans l'ALAT ou dans la main d'œuvre. Mais avant de choisir, avant de prendre ce personnel, on avait une quantité limitée et on en a informé l'ALAT, de qui et de quoi, afin qu'on se mette d'accord...c'est encore du partenariat ».*

Nous apportons néanmoins une nuance à ce propos en introduisant l'idée que le contrat est rentable car il l'est à iso-efficacité. Le rapport parlementaire de Larsonneur (2018, p.68) indique ainsi : « *L'évaluation des résultats conduite en 2015 montre que ce contrat de partenariat présente un faible surcoût par rapport à un scénario d'acquisition patrimoniale associée à une exploitation en régie. Le ministère des Armées précise toutefois que ce surcoût – qui résulte*

*principalement « d'une structure de financement du partenaire privé non optimisée » – est « à pondérer par la probable sous-estimation en 2007 des effectifs du scénario d'acquisition patrimoniale avec exploitation en régie » permettant d'atteindre un niveau de service comparable à celui rendu par le partenaire privé. Il est en effet à noter que selon le ministère, la qualité de service rendue par HELIDAX depuis le démarrage du contrat « dépasse les niveaux contractuels de disponibilité » pour les appareils mis à disposition de l'ALAT ». En se basant sur ce verbatim et sur nos recherches de terrain, nous concluons que la notion de qualité de service rendu est donc essentielle pour dire que ce contrat est rentable pour l'ALAT.*

L'aspect innovant et « gagnant-gagnant » du contrat HELIDAX montre les effets reposant sur un partenariat approfondi avec un contrat rentable du fait d'une très grande satisfaction des besoins du client.

**La condition de rentabilité est donc validée : RENT (1)**

6.1.2.3 Analyse conditionnelle : la cardicité

**Projetabilité (PROJ)**

Le parc EC120 est un parc civil non détenu par l'Etat. Avant l'externalisation, le personnel militaire de la BE 6° RHC n'était projeté en opérations extérieures. La question de la projection ne se pose pas dans ce cas. La cardicité de cette fonction est donc à considérer comme étant nulle.

La sous-condition de projetabilité n'est pas validée : **proj (0)**

**Validation de la condition :**

<b>PROJ</b>	<b>EXPO</b>	<b>RAPP</b>
<b>0</b>		

**La condition de cardicité n'est pas validée : card (0).**

#### 6.1.2.4 Analyse conditionnelle : l'apprentissage organisationnel.

##### **Expérience propre (EXPP)**

HELIDAX est un projet innovant à l'époque de sa conception. La seule expérience de l'externalisation de maintenance réalisée par l'ALAT au moment de la création d'HELIDAX était celle de l'externalisation de la maintenance sur PC-6. Si cette expérience propre préalable est profitable pour l'ALAT et peut avoir donné certains éléments de comparaison, les entretiens montrent -des deux côtés- que l'apprentissage organisationnel de l'externalisation était quasi nul au moment de l'étude de ce contrat et donc négligeable au moment de la création d'HELIDAX. On peut tout d'abord citer le prestataire : « *Nous, en tant que HELIDAX, je veux dire on s'est monté nous-mêmes. On n'est pas allé chercher d'autres expériences (...) Ce que je pense, c'est que les personnes qui ont créé ce contrat avaient une connaissance importante du milieu dans lequel on allait opérer. On en revient à ça, il y a des gens de l'ALAT qui ont participé* » (Directeur technique HDX).

La partie étatique est également dans le même état d'esprit : « *Voilà. Aujourd'hui, HELIDAX était précurseur sur le CPE* ». Même si une expérience propre existe pour la partie étatique proche (au travers du PILATUS), celle-ci semble tellement éloignée de la proposition HELIDAX que le choix est fait dans cette thèse de ne pas la prendre en compte de manière significative dans le cas d'une influence sur la conclusion du contrat de partenariat étatique avec HELIDAX en 2008.

La sous-condition d'expérience propre n'est pas validée : **expp (0)**.

Nous posons maintenant la question de l'expérience extérieure de l'Etat au moment de la décision d'externaliser.

##### **Expérience extérieures (EXTE)**

Il est souvent rapporté qu'HELIDAX est le premier PPP du ministère de la défense français : « *c'était le premier. Le deuxième, c'était Balard, la construction du Balard-gone* » (COMALAT).

L'externalisation réalisée à Cognac, souvent considérée comme concomitante, est explorée en partie apprentissage externe. On note que HELIDAX (comme déjà énoncé) procède d'une gouvernance spécialement conçue pour ce contrat et intégrant une forte participation de la partie étatique dans la conception de cette gouvernance : ce qui a précisément permis de bâtir un contrat sans expérience préalable et ce, sur un mode innovant comme l'est le CPE.

A côté de l'existence du contrat PILATUS PC6, celui de l'externalisation de la gestion de la flotte des avions de l'école de Cognac est un exemple d'expérience externe bien plus

comparable (il s'agit d'une activité en école aéronautique assez similaire) et le contrat a été passé (selon les marchés publics et non en tant que PPP) peu avant celui d'HELIDAX, en 2007. Notre intervenant à DAX explique ainsi : « moi j'étais à la SIMMAD quand on parlait de l'externalisation de Cognac, de l'externalisation, de la sous-traitance, de la maintenance des avions à Cognac ».

Ce contrat porte sur l'externalisation complète de la mise en œuvre et de la maintenance de 37 TB30 Epsilon (propriété étatique) et de 18 avions Grob 120 AF fournis par le prestataire à l'image de ce qui est fait par HELIDAX.

D'autres projets d'externalisation semblent avoir pu être pris en compte dans le cadre d'HELIDAX et en se référant à des projets externes à l'ALAT et venant notamment de l'étranger (FSS<sup>141</sup> allemand, par exemple). Les exemples issus des armées étrangères semblent avoir été observés avec circonspection : « je dirais qu'ils ont été regardés de près comment ça fonctionnait chez eux pour ne pas reproduire les mêmes erreurs ». On peut donc conclure que l'expérience extérieure était présente du temps d'HELIDAX avec des expériences à l'étranger mais aussi une expérience de contractualisation récente sur COGNAC.

La sous-condition d'expérience extérieure semble validée : **EXPE (1)**

### **Ressenti des expériences (RESS)**

Le ressenti des expériences extérieures (COGNAC), au moment de la conclusion du contrat semble bon. Les sources consultées alors à l'époque montrent une satisfaction des utilisateurs (facteurs favorisant l'externalisation) et les rapports conjoints du CGA et de la Cour des Comptes montrent que ce contrat est perçu à l'époque comme une manière aisée d'opérer une transition rapide de vecteur doublée d'une réduction de coûts en un temps bien plus court que ce qui pourrait être fait en régie.

La sous-condition de de ressenti expérimental extérieur est validée : **RESS (1)**

---

<sup>141</sup> Full-Service-Support : contrat d'achat d'heures de vol sur hélicoptère-école auprès d'Airbus pour la base de Bückeburg.

**Validation de la condition :**

<b>EXPP</b>	<b>EXPE</b>	<b>RESS</b>
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**La condition d'apprentissage organisationnel est donc faiblement validée : APPR (0.66)**

L'externalisation de la maintenance H120 au sein de la Base Ecole 6<sup>e</sup> RHC peut être synthétisée au moyen du tableau 20 :

Tableau 20 – Cas n°1 : Table de vérité du cas HELIDAX – BE 6<sup>e</sup> RHC

<u>PROPENSION</u>				<u>RENTABILITE</u>	<u>CARDICITE</u>			<u>APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL</u>			<u>DECISION</u>
ACCP	MARC	STAB	PRAC	RENT	PROJECTION	CRITICITE		EXPP	RESS	EXPE	
					PROJ	RAPP	EXPO				
1	1	1	1	1	0			0	1	1	<b>EXTER</b>
<b>1</b>				<b>1</b>	<b>0</b>			<b>0,66</b>			<b>1</b>

## 6.2 Cas n°2 : L'externalisation de la maintenance FENNEC (BE 2<sup>e</sup> RHC)

### 6.2.1 Présentation générale du cas

#### **Le contrat**

Ce cas porte sur l'externalisation de la maintenance des hélicoptères AS355N FENNEC de la Base Ecole 2<sup>e</sup> RHC, située au Cagnet des Maures. Les objectifs de ce contrat résident dans une baisse des coûts de maintenance et une meilleure disponibilité technique afin d'offrir une meilleure formation des pilotes et une concentration des ressources humaines de maintenance sur des parcs jugés plus critiques (notamment sur le parc Puma).

Cette externalisation est emblématique de la période actuelle empreinte d'une tendance à la verticalisation des contrats et de son corollaire « le plus extrême », l'externalisation.

Dans son discours de vœux aux armées du 21 janvier 2019, Mme Florence Parly exprime une nouvelle fois l'importance du MCO aéronautique et sa volonté de rénovation avec la création de la DMAé et la nécessité de « *verticaliser les contrats* » en adoptant un type de MCO aéronautique « *new-look* ». Celui-ci permettrait, au moins dans un premier temps, de réduire conséquemment les coûts de maintenance aéronautique<sup>142</sup>. Le même jour, HELIDAX remporte l'appel d'offres pour l'externalisation de la maintenance des hélicoptères AS355N FENNEC de l'EALAT, qui s'inscrit précisément dans ce cadre. Cette notification démontre la maturité acquise par HELIDAX, par suite de sa solide expérience avec l'Etat et s'appuie sur un contrat résultant d'une implication de tout le ministère.

L'avis n°18-77860 fait état d'une flotte, en 2017, de 18 aéronefs pour un besoin de 3000 à 3500 heures de vol ; la durée du contrat est fixée à 10 ans. Toutefois, le contrat (2018 92 0035) qui ne concerne que les FENNEC « terre », porte sur la maintenance du type d'aéronef et mais exclue les groupes turbomoteur (GTM) soumis quant à eux à un contrat de MCO spécifique avec Safran Helicopters Engine (SHE). Trois grands indicateurs permettront la mesure de performance :

- le nombre d'appareils alignés chaque jour ;
- le nombre de sorties ;
- l'activité aérienne annuelle.

Jusqu'alors, le modèle était plutôt basé sur un ensemble de marchés transverses et non spécifiques, la maîtrise d'ouvrage étant assurée par l'Etat ; cette structure contractuelle entraînait ainsi d'importants coûts de coordination pour des résultats fragiles.

Dans ce nouveau contrat, la rentabilité est soulignée par tous les intervenants, à commencer par le cabinet de la ministre, qui estime que l'heure de vol serait abaissée de 3500 à 1800€.

L'évolution de contrat réside par ailleurs dans le fait que le prestataire doit assurer la maintenance d'un aéronef « ancien » dont l'Etat reste propriétaire : l'Etat consent ainsi à une prise de risque plus élevée.

---

<sup>142</sup> Parly, F. (2019) Vœux aux Armées, le 21 janvier 2019, Paris.

## **Les risques et contraintes**

La volonté de mise en œuvre rapide de ce contrat est la première contrainte, tant du point de vue du transfert (matériel et humain) que de celui des compétences du prestataire (le FENNEC ayant une maintenance complexe nécessitant un savoir-faire très particulier). La mise en place d'HELIDAX sur le site de la BE 2<sup>e</sup> RHC se décompose en trois périodes : (1) du 5 au 20 mai 2019 : la montée en puissance , (2) du 21 mai au 01 septembre 2019 : la phase de consolidation et (3) du 02 septembre au 30 octobre 2019 : la phase d'autonomisation.

Du côté de l'Etat, l'« acceptation sociale » reposera sur la bonne conduite de réallocation de personnel. Sur le plan organisationnel, la mise en place d'HELIDAX sur le site du Luc en Provence conduit ainsi au fusionnement de deux escadrilles (EMH1 et EMH2), mais le projet implique aussi d'autres unités. Les mutations sont envisagées en externe (vers l'EALAT<sup>143</sup>, HELIDAX ou d'autres unités) et en interne (réaffectation au sein de la nouvelle EMH, évolution vers des hélicoptères de nouvelle génération, ou vers le Bureau Maintenance Logistique ou le Bureau Opérations Instruction).

Pour ce qui concerne le transfert de personnel, les notions de partenariat et de dialogue entre HELIDAX et son partenaire étatique constituent un point fort de l'externalisation.

L'éventuelle réversibilité / transférabilité du contrat est rendue possible par une tranche optionnelle (TOpt) d'une durée d'un an. Activée « à la discrétion de l'Etat », elle peut lui permettre de reprendre le soutien et la maintenance de cette flotte, offrant ainsi une garantie supplémentaire d'une possibilité de réacquisition des compétences à des coûts de non prohibitifs, pour l'Etat.

## **Bilan / perspectives**

L'externalisation de la maintenance FENNEC constitue un pas supplémentaire vers l'extension de l'externalisation à d'autres secteurs. Un intervenant de la BE 2<sup>e</sup> RHC indique que, si l'expérience est positive, d'autres vagues d'externalisations pourraient se produire, notamment sur des parcs « école », ou des parcs massifiés comme Cougar ou le Caracal.

Toutefois, il faudrait alors étudier chaque éventualité et ses contraintes propres à l'aune de la cardicité du modèle que nous proposons, par exemple dans le cas de flottes potentiellement concernées par des opérations extérieures (qui posent des questions réglementaires entre civil et militaire), ou pour des flottes similaires exploitées par une autre armée comme pour la maintenance des FENNEC de l'Armée de l'Air.

---

<sup>143</sup> Ancien nom BE 2<sup>e</sup> RHC.

## 6.2.2 Analyse du cas

### 6.2.2.1 Analyse conditionnelle : la propension à externaliser

La propension à externaliser propre au contrat FENNEC marque une évolution par rapport au contrat sur H120 avec la même société, HELIDAX. Nous commençons par évaluer la sous-condition d'acceptation culturelle de l'externalisation.

#### **Acceptation culturelle (ACCP)**

Le contexte d'étude du contrat est favorable du fait d'une volonté conjointe du COMALAT et de la DMAé, dont la récente création semble avoir catalysé le processus, d'externaliser ce parc très rapidement. On peut illustrer l'influence de la nouvelle DMAé dans ce projet : *« D'un point de vue global, c'est la transformation de la SIMMAD en DMAé qui a tout accéléré. Cela serait directement le Général COMALAT qui aurait proposé cela à la ministre Florence Parly dans une démarche de verticalisation de contrats. (...) Il y a eu beaucoup d'énergie là-dedans puisque c'est allé très vite. On s'attendait plus sur du deux ans, voire peut-être trois, pour la mise en place de cette externalisation. Là, en six mois, les trois quarts du dossier était bouclé »* (ALAT-BE 2<sup>e</sup> RHC). Cet élan politique, induisant une atmosphère particulièrement propice à l'externalisation, est à l'origine d'un changement de paradigme : *« Dans les verticalisations aujourd'hui, dans les récentes et futures externalisations, il est clair que les décisions ministérielles sur la réforme du MCO aéronautique ont clairement joué un rôle majeur. Donc, il y a un élan. Bon, donc il y a l'effet culturel »* (ALAT-BE 2<sup>e</sup> RHC). En plus de ce changement de vision et de culture face à l'externalisation, les directives données par le ministère pour favoriser l'implantation d'HELIDAX à la BE 2<sup>e</sup> RHC et pour réussir la mise en œuvre du contrat ont été soulignées par le prestataire : *« C'est qu'il faut que des 2 côtés - pour la société privée, on se doute bien qu'elle va tout faire pour parce que c'est sa mission première – mais du côté étatique, il faut qu'il y ait une vraie volonté à tous les niveaux, du mécanicien à la ministre, pour tout faire que la société arrive à honorer son contrat »* (HDX responsable du contrat). La réussite de l'implantation d'HELIDAX à la BE 2<sup>e</sup> RHC résulte ainsi d'un élan commun, imprégné par la volonté ministérielle, et d'un partenariat étroit entre l'ALAT et HELIDAX. L'externalisation semble non seulement avoir été favorablement accueillie, mais elle semble aussi avoir été réellement souhaitée par la plupart des grand échelons décisionnels, montrant une totale acceptation culturelle des décideurs de l'ALAT sur ce cas.

La sous-condition d'acceptation culturelle est validée : **ACCP (1)**

### **Existence d'un marché (MARC)**

Le FENNEC étant un aéronef dont la maintenance se rapproche de celle de sa version civile, l'ECUREUIL, un large marché pour externaliser le MRO existe lors de l'étude du contrat. Cette logique, qui couple également à celle « d'îlot de maintenance » et celle d'économies d'échelles par le prestataire, se traduit de la façon suivante : « *Il peut y avoir certains domaines un peu bien particuliers où on a une perte de compétences parce que la flotte est vraiment très « micro-flotte » ... et que finalement le coût de maintenir une RH compétente est supérieur à ce qu'un industriel qui a peut-être tout un tas d'autres flottes du même type qu'on peut avoir* » (DMAé). Une étude de l'environnement contractuel lors de la constitution de l'offre FENNEC permet de montrer la présence « d'au moins deux prestataires » (voir 2<sup>e</sup> verbatim DMAé, partie PRAC) et de valider ainsi la question de l'existence d'un marché.

La sous-condition de marché est donc validée : **MARC (1)**

### **Stabilité du contrat (STAB)**

La durée du contrat est fixée à 10 ans. Suffisamment longue, cette durée permet au prestataire d'investir et de s'investir suffisamment pour permettre l'établissement d'une relation contractuelle adaptée et ainsi d'obtenir une stabilité suffisante pour ce contrat.

La condition de stabilité du contrat est donc remplie : **STAB (1)**

### **Analogie avec les pratiques civiles (PRAC)**

La nature de l'aéronef, extrêmement semblable à l'ECUREUIL, permet de retrouver des configurations semblables sur le marché : « *Si vous voulez externaliser de la maintenance FENNEC, vu le marché de l'ECUREUIL, le FENNEC et son cousin, vous n'allez avoir aucun problème à trouver des MRO. Les MRO, ils sont civils du terrain, d'accord, donc des gens qui font de la maintenance, cellule complète d'un hélico. Si vous externalisez du soutien Dauphin, pareil. Si vous externalisez du soutien TIGRE, ça va être un peu plus compliqué* » (ALAT-expert maintenance). L'activité de formation de l'école est également propice à l'établissement d'un volume de besoins réguliers et prévisibles, à l'image des pratiques dans le secteur civil.

La DMAé indique ainsi : « *C'est pour ça qu'on avait vraiment fait attention à l'époque au niveau du cabinet du ministre et tout ça pour dire : « attention, c'est quand même un cas bien particulier, c'est une externalisation complète, c'est une flotte civile, des missions civiles, un aspect*

concurrentiel<sup>144</sup> (...) quand on arrive à externaliser totalement comme sur le FENNEC-ALAT, finalement le contrat, il est assez simple. On a besoin de tant d'hélicos dispo par jour, on a besoin que les créneaux de formation qui sont définis la semaine d'avant soient satisfaits, etc., donc c'est assez simple finalement à spécifier puisque derrière, tout ce qui doit être fait pour tenir ça, ce n'est même pas dans le contrat : c'est l'industriel qui s'arrange pour le faire » (DMAé).

Le FENNEC est ainsi l'évolution militaire d'un aéronef de base totalement civile et utilisé pour des besoins non opérationnels.

La sous-condition d'analogie avec les pratiques civiles est validée : **PRAC (1)**

**Validation de la condition :**

<b>ACCP</b>	<b>MARC</b>	<b>STAB</b>	<b>PRAC</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**La condition de propension à externaliser est donc validée : PROP (1)**

6.2.2.2 Analyse conditionnelle : la rentabilité (RENT)

La comparaison de coûts est un facteur relevé par le prestataire comme essentiel : « Alors on va prendre l'exemple du contrat FENNEC, d'accord ? Dans le contrat FENNEC, le calcul... pour le calcul de la note finale, c'était 90 % sur le prix. Et 10 % sur le service » (HDX, Responsable de contrat).

Si cette assertion a quelque peu été nuancée lors d'un entretien avec la partie étatique, les deux parties s'accordent sur l'aspect fondamental du différentiel de coûts dans cette externalisation. On peut citer : « Il est vrai que c'est le pied de colonne, c'est celui qui va en gros faire le moins cher, qui a de grandes chances de reporter le marché » (ALAT BE 2° RHC).

Dans le cas de l'externalisation de la maintenance FENNEC-ALAT, l'aspect rentabilité semble clair selon les données communiquées publiquement lors du passage du marché : « Ce contrat, conclu pour une durée de dix ans, concerne la mise en œuvre, le maintien en condition opérationnelle et la mise à disposition d'heures de vol des 18 hélicoptères FENNEC (AS555N) de l'ALAT (aviation légère de l'Armée de terre), basés au Cannet des

---

<sup>144</sup> Ce dernier point renvoyant au point MARC, précédemment évoqué.

*Maures, au sein de la Base Ecole Général LEJAY (BEGL). Il permet d'abaisser le coût à l'heure de vol, de près de 3 500 euros à 1 800 euros ». (Voir site web HELIDAX).*

La problématique relevée par certains intervenants concerne le plus souvent la définition des coûts exacts de part et d'autre du contrat. Si les coûts internes de l'industriel ne sont pas connus par la partie étatique, les coûts facturés à l'Etat sont les seules données qui soient le plus clairement connues. C'est bien dans la définition totale des RCS et dans le calcul des coûts de transaction (liés par exemple au reclassement du personnel) que des inconnues existent dans le comparatif de coûts. Cette donnée est essentielle et montrée de manière générique par le responsable industriel interrogé : *« alors, attention sur le chiffrage, il ne faut pas se tromper. Il ne faut pas oublier que l'industriel, il ne vous dira jamais non. Cependant, s'il n'a pas les moyens ou si stratégiquement ça ne l'intéresse pas ou s'il va avoir des contraintes, il va vous faire une offre non acceptable. C'est une méthode commerciale. Je ne vous dis pas non, mais je vous fais un devis et je sais que vous ne pourrez pas l'accepter »*. La DMAé a porté une très grande attention dans l'évaluation de ces coûts et cette étude semble avoir été facilitée par les caractéristiques inhérentes au parc : *« ce qu'on a regardé effectivement notamment dans le cas du FENNEC-ALAT, c'est... on a comparé le coût du MCO avant –et en plus, c'était comparable parce que quelque part, le parc était constant, le besoin dans les deux volets était constant, etc. – on a comparé le coût du MCO à l'heure de vol avant par rapport à celui qu'on se projette avec le nouveau contrat, sachant qu'on a fait les deux coûts, c'est-à-dire que c'est hors RCS ou avec RCS »* (DMAé). La question des RCS est donc centrale et extrêmement complexe à évaluer du fait de la complexité des coûts liés notamment au basculement d'effectifs, comme confirmé par la DMAé : *« c'est le vrai calcul qu'il aurait fallu faire. C'est avec RCS puisque justement il y a une externalisation, donc il y a des RH étatiques en moins. Donc le coût de l'EPM plus les RCS auraient dû diminuer. Enfin typiquement, la partie EPM aurait pu augmenter et la partie RCS diminuer puisqu'on a externalisé. Il se trouve qu'en fait, la partie EPM a diminué et que la partie RCS diminuait, sauf qu'en fait, je ne sais pas si on avait les VI pour pouvoir calculer la partie RCS. Donc on a au moins fait sur la partie EPM qui diminuait et là, on a vu que ça diminuait de 50 %. En fait, la partie EPM diminuait de 50 % avec en plus des RCS en moins dans le périmètre Fennec puisqu'ils étaient basculés après dans le périmètre étatique. Comme ils n'étaient pas vraiment externalisés, ils étaient récupérés par le PUMA, ça ne baisse pas, mais bon voilà : la chose semblait réellement intéressante »* (DMAé). Enfin, le contrat prévoit un mode de rémunération et des dispositions de réversibilité/transférabilité réfléchis et permettant un engagement « motivé » du prestataire et avec la possibilité de réduire les coûts de transition éventuellement alloués à la réversibilité ou à la transférabilité du marché. Concernant la rémunération du contrat, on peut citer : *« Mais en tout cas, sur le FENNEC, ça a bien marché puisque les pénalités sont assez contraignantes. C'est-à-*

*dire que, par exemple sur FENNEC, pour une heure de vol non réalisée pour cause industrielle – donc ce n'est pas une cause météo, mais c'est une des causes de responsabilité industrielle – bah déjà d'une part en fait, cette heure de vol n'est pas payée, heureusement ; mais en plus, les heures de vol réalisées sont défalquées du règlement de cette heure de vol » (DMAÉ). Concernant la réversibilité/transférabilité prévue dans le contrat, on peut notamment citer : « Il y a plusieurs choses que l'on fait, mais en fait, ce qu'on prévoit notamment lorsqu'on a... là, plus particulièrement dans l'externalisation – en tout cas, c'est ce qu'on a fait sur le FENNEC-ALAT – c'est qu'on a prévu des prestations pour la transférabilité et la réversibilité. La transférabilité, c'est que l'industriel nous doit tous ce qui est nécessaire pour pouvoir repasser un contrat dans le cas d'un appel d'offres ou autres et repasser un contrat derrière ; et ça, il nous le doit effectivement à la fin du contrat, mais à n'importe quel moment si jamais on décide d'arrêter les prestations parce qu'il est défaillant entre autres. Enfin, il y a la réversibilité qui est là et on avait mis plutôt en tranches optionnelles puisque c'est vraiment le cas où on ne veut pas simplement repasser un contrat avec un prestataire, mais entièrement le réinternaliser (DMAÉ). Le contrat prévoit ainsi certaines dispositions pour assurer une transférabilité ou une réversibilité en cas de besoin pour l'Etat. Néanmoins, la problématique des coûts afférents à une transférabilité, voire à une réversibilité, semble montrer qu'il serait très (voire extrêmement) coûteux pour l'Etat de remettre en cause sa relation de partenariat avec HELIDAX et ce, notamment lorsque que les compétences et les infrastructures seront perdues.*

### **La condition de rentabilité peut donc être validée pour ce cas : RENT (1)**

#### 6.2.2.3 Analyse conditionnelle, la cardicité (CARD)

Le parc FENNEC n'a pas vocation, dans l'Armée de Terre, à être projeté en opérations extérieures. Nous développons et traduisons cet élément en termes de sous-conditions.

#### **Projetabilité (PROJ)**

Le parc FENNEC/ALAT est dans l'état actuel non projetable. En revanche, le personnel de l'unité de maintenance alors concerné par l'externalisation étant également qualifié sur SA 330 PUMA, ce dernier peut être projeté en renfort en OPEX sur cet aéronef. Néanmoins, la cardicité de cette fonction est donc à considérer comme étant nulle, le déploiement en opérations extérieures étant prioritairement dévolu aux unités opérationnelles.

La sous-condition est non validée : proj (0).

De ce fait, les sous-conditions RAPP et ne sont pas à prendre en compte.

**Validation de la condition :**

<b>PROJ</b>	<b>EXPO</b>	<b>RAPP</b>
<b>0</b>		

**La condition de cardicité n'est pas validée : card (0)**

6.2.2.4 Analyse conditionnelle : l'apprentissage organisationnel (APPR)

Ce contrat est marqué par l'expérience réalisée avec HELIDAX à la BE 6<sup>e</sup> RHC. Nous pouvons tout d'abord faire référence à l'expérience propre acquise par l'ALAT avec HELIDAX. Également, l'analyse du contexte global, vu de la DMAé, montre que la flotte école de FENNEC semblait être la seule en son genre qui n'aie pas suivi « l'élan » : « *Je pense que l'externalisation totale telle qu'elle a été faite pour les FENNEC de l'ALAT, ça marche bien dans le contexte bien particulier des flottes de formation. Et finalement, c'était la seule flotte qui servait à la formation qui n'était pas encore externalisée* » (DMAé). Nous abordons maintenant la sous-condition d'expérience propre pour mettre en évidence l'apprentissage organisationnel ainsi réalisé par l'ALAT.

**Expérience propre (EXPP)**

Si la réglementation afférente aux marchés publics a été scrupuleusement respectée dans la procédure de sélection des prestataires, le contrat d'externalisation FENNEC semble toutefois avoir bénéficié de l'expérience propre de l'ALAT sur le contrat H120 dans son élaboration. Ainsi, on note d'abord du côté du prestataire : « *Entre autres, c'est la connaissance du milieu, la connaissance du milieu, la connaissance du service à rendre, c'est tout ça qui permet de... c'est la connaissance des coûts de maintenance sur un type de machine, comment s'organiser, comment ci, comment là, c'est toute la... le « know how », je ne sais pas si vous connaissez ça, le « know how » accumulé qui permet de ficeler une offre compétitive* » (HDX Directeur Technique). La marque HELIDAX, du fait de la satisfaction de son client avec l'externalisation à DAX, est devenue un acteur incontournable en termes de maintenance au profit de l'Etat. On peut citer le directeur technique d'HELIDAX : « *En fait HELIDAX devient au fil du temps...on va l'appeler un « brand »* » (HDX, Directeur Technique). HELIDAX, devenu acteur de

référence, a acquis des savoir-faire dédiés et une expertise que nous pouvons traduire en termes de réduction des coûts de transaction avec l'exemple des coûts relationnels et des coûts de contrôle. Ainsi, la même équipe s'est occupé des contrats H120 et FENNEC : « *Donc ça a fonctionné, on a exactement la même équipe qui s'occupe d'HELIDAX ou du EC120 qui va s'occuper du FENNEC* » (HDX, responsable de contrat). On peut également citer : « *Et c'est pour ça qu'on a choisi Monsieur (...) qui avant était mon bras droit, on l'a choisi comme responsable de contrats là-bas* » (HDX, Directeur Technique).

Du côté militaire, l'expérience d'une cellule dédiée à la relation avec le prestataire semble avoir été satisfaisante au point que le même type de structures soit créée pour le contrat à la BE 2<sup>e</sup> RHC : « *Dans le cadre du REO<sup>145</sup> 2020 et même dans celui de 2019, que nous avons bâti dernièrement, il est prévu une cellule de suivi d'externalisation des contrats. Cela permet d'améliorer la relation contractuelle que d'avoir ce type d'échange. Dès lors que l'on contractualise une prestation, il faut bien que le client s'y retrouve, il faut bien un échelon in-situ pour mesurer la performance du prestataire, c'est-à-dire par rapport à ce que nous demandions, si les résultats sont bien au rendez-vous. Il faut une interface sur site ; elle aurait pu être délocalisée, mais c'est mieux sur site à mon avis, surtout pour nous qui avons le retour d'expérience sur la maintenance de l'appareil. Cela permet aussi de se prémunir par rapport à des positions que le prestataire pourrait avoir. C'est-à-dire que nous nous avons le retour d'expérience et l'on saura dire et mieux comprendre les problèmes qui pourraient surgir (...) Pour l'instant, c'est moi (Cellule externalisation DAX) qui vais le gérer. Ils vont mettre en place une cellule au Luc qui va être le pendant de ce que font ici mes deux animatrices parce que l'objectif, ça va être là-bas sur place, d'effectivement d'avoir un contact. Tout ce que je veux c'est qu'effectivement, ils aient ce contact rapproché avec le partenaire, avec... on ne parlera pas de partenariat parce que le contrat ce n'est pas un contrat de partenariat, mais l'esprit, il faut aller vers ça et donc je vais les amener à avoir ce contact régulier et hebdomadaire avec eux pour échanger les problématiques, pour échanger les difficultés de façon que chacun comprenne le fonctionnement de l'autre* » (BE 6<sup>e</sup> RHC, cellule externalisation). L'expérience réalisée avec HELIDAX à la BE 6<sup>e</sup> RHC semble avoir été un déclencheur et un facilitateur pour le cas des FENNEC, le prestataire indique : « *Si j'ai été mis là, c'est justement pour faire profiter de mon expérience* » (HDX responsable de contrat).

Du côté étatique on indique des éléments similaires en relevant toutefois que le cas HELIDAX concerne un type de contrat bien différent : « *Dans le cas du FENNEC, on a pris le mieux disant. Il s'agit d'un vrai partenariat, profitable et unique. Le cas FENNEC a été choisis sur la base du mieux disant mais il n'y a pas eu de reproduction du contrat HELIDAX. L'expérience*

---

<sup>145</sup> Référentiel des Effectifs en Organisation.

*HELIDAX a pu servir de catalyseur pour le Luc mais ce cas relève d'un contrat bien spécifique » (ALAT BE 2<sup>e</sup> RHC, CMBL). Néanmoins, le caractère facilitateur de l'expérience acquise à DAX est relevé par la partie étatique : « Très clairement, je pense que les gens vont s'appuyer sur ce qui marche, ils prendront les outils qui existaient déjà au niveau du contrat H120, qu'ils vont l'appliquer sur la flotte Fennec » (ALAT BE 2<sup>e</sup> RHC, CMBL).*

La sous condition d'expérience propre est donc validée : **EXPP (1)**.

La sous condition d'expérience extérieure n'est donc pas ici à explorer.

### **Ressenti de l'expérience (RESS)**

L'expérience dacquoise semble avoir donné entièrement satisfaction à l'ALAT ; on peut citer un acteur étatique qui montre que la bonne expérience d'HELIDAX (et les autres expériences faites par l'ALAT) est un facilitateur : *« C'est souvent le cas. Si ça se passe bien, bien sûr que culturellement les gens vont mieux accepter pour les prochains chantiers d'externalisation. On sait qu'à Dax il y en plus le (...), quand on entend des pilotes en parler ils évoquent ça de façon dithyrambique (...)Ce qui s'est passé sur les FENNEC et ce qui se passe sur les PILATUS, avec l'expérience, avec le poids de l'histoire, ça a fait sauter des verrous. Et ce qui s'y prêtait le plus, c'était pour la flotte FENNEC, une flotte non projetée avec un type de vol toujours le même, où la machine n'est pas violentée. Je comprends qu'on se soit posé la question pour les flottes écoles » (BE 2<sup>e</sup> RHC CMBL). Le contrat FENNEC, s'il s'est inspiré du passé, en représente une évolution du fait de la propriété étatique des moyens : on passe ici de l'achat d'une capacité (où tous les risques sont transférés sur le prestataire) à l'acceptation d'un risque partagé en conservant la propriété des aéronefs. On peut citer : « Aujourd'hui, HELIDAX était précurseur sur le CPE et donc effectivement maintenant on a franchi une étape de plus, parce que dans un premier temps, on est parti d'un parc qui ne nous appartient pas, sur lequel on a une maintenance faite et des appareils par des civils, là on franchit un pas parce qu'on garde les appareils, ce sont nos appareils et on fait faire de la maintenance par quelqu'un d'autre. Et je pense que ça, c'est effectivement une étape intermédiaire dans le processus d'externalisation à venir. Alors comment il se décrira ... on en parlait un petit peu de ça, mais je pense que c'est peut-être une nouvelle étape qui va se franchir au cours des 10 ans, sur lequel on va regarder les bénéfices qu'on peut en tirer, quels sont... Donc je pense effectivement, c'est une nouvelle étape qu'on vient de franchir avec le Luc (...) il y aurait pu avoir une limite sur les machines étatiques, mais cette limite, on vient de l'effacer puisqu'on a gagné le contrat FENNEC. Donc*

au départ, HELIDAX fait de l'externalisation avec ses propres machines, ça, c'est facile, ça. De même qu'on avait un contrat, donc aujourd'hui, on va faire de l'externalisation sur des machines étatiques, des machines d'État. Donc l'État va nous mettre à disposition 18 FENNEC. Ça, c'est du jamais vu ça. Donc la limite aurait pu être là, mais elle n'y est plus » (BE 2° RHC CMBL). L'externalisation de la maintenance déjà réalisée par HELIDAX au sein de la BE 6° RHC peut donc être considérée comme une expérience positive et extrêmement significative : l'externalisation réalisée à l'EALAT BE 2° RHC constitue donc une nouvelle étape dans l'externalisation pour l'ALAT.

La sous condition est donc validée : **RESS (1)**

**Validation de la condition :**

<b>EXPP</b>	<b>EXPE</b>	<b>RESS</b>
<b>1</b>		<b>1</b>

**La condition d'apprentissage organisationnel est donc validée : APPR (1)**

L'externalisation de la maintenance FENNEC au sein de la Base Ecole 6° RHC peut être synthétisée au moyen du tableau 21.

Tableau 21 – Cas n°2 : Formule du cas BE 2° RHC

<u>PROPENSION</u>				<u>RENTABILITE</u>	<u>CARDICITE</u>			<u>APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL</u>			<u>DECISION</u>
ACCP	MARC	STAB	PRAC	RENT	PROJECTION	CRITICITE		EXPP	RESS	EXPE	
					PROJ	RAPP	EXPO				
1	1	1	1	1	0			1	1		EXTER
<b>1</b>				<b>1</b>	<b>0</b>			<b>1</b>			<b>1</b>

## 6.3 L'externalisation de la maintenance du TMB 700 : le DAAT, une « compagnie aérienne militaire »

### 6.3.1 Présentation du cas

Ce contrat porte sur l'externalisation de la maintenance NTI2 du TBM 700. L'objectif poursuivi par le ministère vise à satisfaire un besoin de disponibilité technique opérationnelle de 75% du parc en exploitation (pour une activité évaluée à 4000 heures de vol par an et un cadencement à 42 heures de vol mensuel par aéronef). Ce qui caractérise ce contrat est donc qu'il fait écho aux pratiques déjà existantes des compagnies aériennes civiles.

#### **Le DAAT**

Le Détachement Avions de l'Armée de Terre (DAAT), basé à Rennes, a été créé en 2012 à la suite de l'EAAT<sup>146</sup>. Il comprend 8 avions de type Socata TBM 700. Parmi les similitudes avec les compagnies aériennes civiles, on peut noter le taux d'emploi élevé des aéronefs et l'aspect pionnier de cette unité en termes de navigabilité<sup>147</sup>.

#### **L'aéronef**

Conçu par Socata et Mooney et dont le premier vol date de 1988, le TBM 700 est un aéronef pressurisé, monomoteur à turbopropulseur et disposant d'une capacité de transport de 4 passagers (en plus des 2 pilotes). Se déplaçant à une vitesse de croisière d'environ 500 km/h, il constitue un moyen de transport particulier et flexible pour les autorités. Les deux premiers TBM 700 de l'EAAT ont été acquis en 1995 ; le nombre d'aéronefs a été porté à 12, avant d'être ramené à 8 après la RGPP<sup>148</sup>.

#### **Le prestataire : DAHER-Socata**

Créé en 1863, la société DAHER, d'abord impliquée dans les transports maritimes et ferroviaires, se tourne vers la construction de centrales nucléaires après les chocs pétroliers des années 1970. Elle intègre à son portfolio le constructeur d'avions Socata en 2009<sup>149</sup>,

---

<sup>146</sup> Escadrille Avions de l'Armée de Terre.

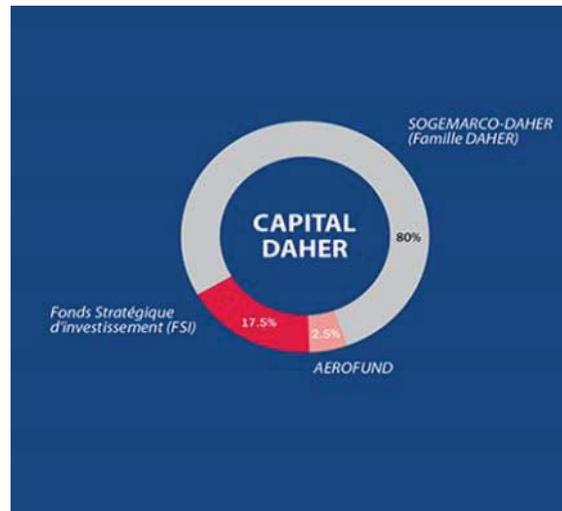
<sup>147</sup> L'implication particulière de cette unité est expliquée en annexes, partie TBM 700.

<sup>148</sup> Révision Générale des Politiques Publiques.

<sup>149</sup> Voir site internet de Daher : <http://www.daher.com/fr/notre-histoire/>, consulté le 21/07/18.

produisant ainsi des aéronefs sous le label TBM. Socata (Société pour la construction d'avions de tourisme et d'affaires) est alors spécialisée dans la construction d'aéronefs légers. En 2016, DAHER-Socata devient DAHER, avec la capitalisation suivante<sup>150</sup>, décrite dans la figure 79.

Figure 79 - Capitalisation de la société DAHER (Source : site DAHER)



### Le contrat

L'externalisation de la maintenance de ces aéronefs se fait au titre des armées (par l'ex-SIMMAD, aujourd'hui DMAé), et de manière conjointe avec l'armée de l'air et la DGAEV (essais en vol).

Le dernier marché date de 2015, avec une tranche ferme et six tranches conditionnelles, chacune de douze mois (soit une durée totale du marché de 6 ans à compter du 1<sup>er</sup> juin 2015).

Intégrant des clauses d'évolutivité, les dispositions contractuelles initiales concernent :

- 15 appareils pour l'armée de l'air ;
- 8 appareils pour l'ALAT ;
- 4 appareils pour la DGA-EV.

Par ailleurs, le CCTP<sup>151</sup> prévoit l'entretien d'autres actifs : le stock « Etat » (pièces détachées) ; la documentation et sa mise à jour associée, les casques de pilotes d'avion, les barres de remorquage, les lots de fonctionnement.

Le titulaire doit agir en totale transparence (notamment en ce qui concerne le « management des sous-traitants », qui doivent être listés par le prestataire pour éviter de transférer le risque

<sup>150</sup> Source site internet de Daher : <http://www.daher.com/fr>, consulté le 21/07/18.

<sup>151</sup> Cahier des Clauses Techniques Particulières relatif au MCO des TBM 700 du ministère de la défense (Version V0.27 du 13/04/2015).

qui lui incombe), et selon un modèle et des normes de qualité particulièrement strictes<sup>152</sup> ; il doit en outre rendre compte périodiquement de sa bonne exécution du contrat.

Le paiement de la prestation est fait à l'heure de vol pour les prestations génériques du contrat, exception faite des vols techniques, de réception ou de convoyage. La synthèse des activités curatives et préventives réalisées par le prestataire est rédigée et diffusée par le prestataire à la DMAé durant le premier mois suivant la tranche de contrat considérée. D'autres prestations donnent lieu à des modes de facturation différents tels que les prestations forfaitaires (assistances techniques, gestion des obsolescences, etc.), les prestations non récurrentes sur tables de prix et les prestations exceptionnelles sur provision. Le titulaire doit également répondre de manière stricte aux exigences de la navigabilité étatique, la gestion et le maintien de navigabilité continuant d'être assurés par le DAAT.

## **Bilan**

Les entretiens montrent que la relation contractuelle avec DAHER est très bonne et empreinte d'une grande fluidité avec un dialogue « rapide et efficace ». La mise en œuvre des aspects économiques du contrat semble également très efficace.

Les dispositions contractuelles sont parfaitement adaptées à l'emploi de type « civil » du TBM 700 (Le TBM, et donc son prestataire de maintenance, n'étant pas concerné par l'OPEX) et le système est optimisé au maximum pour éviter des risques de défaillance du prestataire.

L'écosystème ici étudié peut être considéré comme un « îlot » au sein de l'ALAT, les missions des TBM 700 de l'ALAT se caractérisant surtout par un emploi de « lignes aériennes militaires ». A partir de cet emploi spécifique du TBM 700 dans l'ALAT est déclinée sa maintenance, calquée sur un modèle d'externalisation duale entre l'exploitant chargé de la mise en œuvre et une société entièrement dévolue à la maintenance.

### 6.3.2 Analyse des cas :

#### 6.3.2.1 Analyse conditionnelle : la propension à externaliser (PROP)

##### **Acceptation culturelle de l'externalisation (ACCP)**

L'écosystème du TBM 700 est marqué par un emploi et une maintenance orientée sur des pratiques similaires à celles des compagnies aériennes civiles (abordé en PRAC), et qui est

---

<sup>152</sup> L'ISO 9001 dans sa version 2008, l'AQAP 2110, l'EN 9110, l'ISO 10005 et la RG Aéro 00040.

très souvent externalisé. Concernant le contexte de cette contractualisation, cet aéronef a été externalisé en vertu du passage du F 406 vers le TBM 700, le recours à un prestataire fait ainsi partie de l'essence même de l'exploitation de cet aéronef. On peut illustrer ce fait par en citant : « *Concernant la transition due au contrat, la maintenance du TBM a toujours été externalisée (...) Au début du TBM 700, quand il est arrivé, c'était une transition avec le F406. Il y avait encore de la maintenance au-dessus si je ne me trompe pas. Le premier contrat, il date de 2010 et il a été renouvelé en 2015* » (DAAT CQN). Si la maintenance est assurée par un prestataire, la navigabilité, elle, reste assurée par des moyens étatiques dans ce contrat : « *Donc toute la partie navigabilité on la gardait à notre niveau. Cependant dans le contrat, il est bien stipulé que c'est l'industriel qui remplit et garde le système AMASIS pour le suivi. (...) Par exemple, il y a une opération qu'ils ne pourront pas faire parce qu'ils n'ont pas la pièce ou autre, il demande à la DMAé l'autorisation de report et à partir du moment, il peut reporter le problème. Mais effectivement, nous, on fait le suivi, on suit tout ce qui est neuf* » (DAAT CQN).

L'acceptation culturelle du projet a été grandement facilité par le fait que cette expérience soit un « îlot » non projetable et induisant ainsi une évolution culturelle moindre mais dont la question se pose pour le successeur du TBM 700, on peut citer : « *Une limite générale de l'externalisation est l'OPEX, mais le TBM n'est pas projeté. On ne connaît en revanche pas ce qu'il en sera pour le successeur du TBM. Projeter des civils est problématique (au vu de l'aspect culturel)* » (DAAT CQN).

L'externalisation apparaissait à l'époque de la mise en place du TBM 700 comme une solution permettant l'utilisation de personnel déjà formé et proposé par l'industriel avec la fourniture de l'aéronef (voir MARC) et représente donc une solution intégrée dont l'acceptation semble avoir été toute naturelle du fait de la combinaison de l'offre d'un aéronef avec sa maintenance. Le contexte d'acceptation apparaît donc, à l'époque de la mise en place du TBM 700, comme très favorable à cette externalisation.

La sous-condition d'acceptation est validée : **ACCP (I)**

### **Existence d'un marché (MARC)**

Le TBM 700 se caractérise par une offre de maintenance combinée avec la vente de l'aéronef (servicisation de produit) et par une offre de maintenance réalisée par le titulaire du certificat de type de cet aéronef (DAHER-SOCCATA), on peut citer : « *La création d'une offre rentable d'externalisation avec la fourniture d'un aéronef peut, si le contrat est bien fait, déboucher sur un projet. Cela est très pertinent* » (DAAT, chef de service). L'aspect concurrentiel tel

que montré pour le précédent cas n'est pas existant du fait la nature très particulière de DAHER, en tant que concepteur de l'aéronef. On assiste en revanche à une situation de gré à gré positif entre DAHER et l'Etat français. On peut citer : « *DAHER, c'est DAHER, il n'y en a pas d'autres. Je ne vais pas vous dire qu'il n'y a pas concurrence, mais presque, c'est le concepteur de l'avion : donc dans tous les cas, vous passerez par lui quoi. Même si on a un intermédiaire, dans tous les cas il faudra passer par lui.* » (DAAT CQN). Les moyens et l'expérience technique offerts par le prestataire permettent ainsi, dans une certaine mesure, de favoriser un projet d'externalisation. Cette expérience technique est par exemple illustrée au travers de la réactivité du constructeur lors de l'exposition de faits techniques : « *Nous, on fait remonter les occurrences de panne par exemple, qui permettent d'optimiser après ou de faire réagir le constructeur pour modifier par exemple une pièce qui est trop souvent en panne* » (DAAT CQN).

DAHER s'avère ainsi être un acteur incontournable de ce marché non seulement par sa position de constructeur (et donc titulaire du certificat de type et de l'agrément FRA 21J) mais également par la qualité des prestations offertes du fait notamment également de sa grande expérience sur le TBM 700 qui est un aéronef hautement répandu dans le secteur civil. A l'instar de ce qui a été montré plus haut, si le marché compte d'autres concurrents potentiels, l'importance apportée au MRO et au support client par DAHER, permettant une parfaite conjonction entre activités de type FRA 21J (conception) et FRA 145 (maintenance), lui confèrent depuis toujours une position favorable dans le cadre de ce contrat d'externalisation en permettant une offre de maintenance particulièrement adaptée dès l'achat de la flotte.

La sous-condition est remplie : **MARC (1)**

### **Stabilité du contrat (STAB)**

Si DAHER est titulaire de ce marché depuis 2001, soit 15 ans (au travers de deux renouvellements), la durée du marché actuel est de 6 ans et aucun des marchés passés n'a excédé la durée calibrée dans cette étude pour valider la sous-condition de stabilité du modèle que nous utilisons, et qui requiert une durée de 8 ans. La sous-condition n'est donc pas validée.

La sous-condition n'est pas validée : **stab (0)**

## **Analogie avec les pratiques civiles (PRAC)**

Le TBM 700 est tout d'abord un appareil très répandu dans le civil : « *Parce que le TBM, c'est un avion d'affaires qui est vendu au Canada et aux États-Unis aussi* » (DAAT, chef de service). Outre une grande similitude avec celle du monde civil, l'externalisation de la maintenance du TBM700 induit également une réduction des ressources humaines environnant la mise en œuvre des aéronefs avec un effet directement observable sur le personnel qui doit faire ainsi montre d'une plus grande polyvalence, on peut citer : « *Le jeune maréchal des logis qui arrive ici, vu qu'on est très peu, il va tout de suite s'occuper des tâches annexes plus ou moins importantes. Je prends l'exemple du maréchal des logis X là qui est carrément responsable carburant parce qu'on n'a pas de représentant dédié à cela. C'est bourré de règlements, de lois et de normes : donc ça responsabilise beaucoup* » (DAAT, chef de piste). Le personnel du prestataire non présent sur zone, est également complètement autonome du fait de la situation de l'escadrille sur l'aéroport de Rennes Saint-Jacques, on a donc une analogie de lieux et de pratiques civiles : « *En fin de compte, les entretiens, on amène les avions chez eux. Sortie du contrat, c'est voilà, on leur pose et ils font l'entretien et ils me rappellent après. Et quand on a une panne ici et qu'elle n'est plus de notre niveau, on les appelle et ils viennent (...) Non, il n'est pas présent. Quand on a besoin de quelqu'un, le spécialiste, il va venir, c'est même arrivé qu'on ait besoin d'un vol technique sur place et c'est le pilote de chez DAHER qui viendra faire le vol technique, c'est purement un gros truc technique à faire quoi. Donc ils arrivent avec leurs pièces, souvent en avion ou une voiture de location, et puis, ils arrivent avec les pièces et leurs outils, et puis, ils prennent l'avion en compte (...) Comme c'est un avion de type civil, eux, ils sont déjà agréés pour le type d'avion. Ils sont au PART 145, ils ont été de facto pris en contrat, et puis... Ils ont aussi été audités par DMAE, ils ont l'agrément FRA 145 aussi, donc ça ne pose pas de problème* » (DAAT, chef de piste). Le soutien du TBM 700 repose donc ainsi sur un aéronef civil, répandu dans le civil, maintenu selon des normes civiles, et utilisé à l'instar de ce que font les compagnies aériennes : l'un des interlocuteurs interrogés parlait du TBM 700 comme d'un « d'un avion de ligne » et du DAAT comme d'une « compagnie aérienne » : « *En termes de similarité d'emploi, le DAAT fonctionne à l'image d'une compagnie aérienne, avec une exigence de résultats* » (DAAT, chef de service).

La sous-condition d'analogie avec les pratiques civiles est validée : **PRAC (1)**

### Validation de la condition :

Cette formule s'applique pour les deux cas QCA afférents à ce cas qualitatif.

ACCP	MARC	STAB	PRAC
1	1	0	1

**La condition de propension à externaliser est donc faiblement validée : PROP (0.66)**

#### 6.3.2.2 Analyse conditionnelle : la rentabilité (RENT)

Le contrat permet l'atteinte des objectifs fixés au prestataire au point que même l'utilisateur n'arrive pas à consommer le nombre d'heures maximum que peut lui permettre ce contrat : « *La performance du prestataire est évaluée via la consommation de la DM2600 avec des délais d'observation et au moyen de relevés ainsi que de bilans mensuels. Le contrat étant de 5 avions hebdomadaires et l'écart maximum en termes de délais pour les grandes visites est au plus de 5 jours (...) Mais en général, nous, on essaye de tenir la courbe des 4000 heures de vol par an, on n'y arrive pas, de toute façon, on n'y arrivera pas, mais on essaye de l'atteindre* » (DAAT, chef de service). L'externalisation réalisée permet de grandes économies en termes de coûts de transition. En effet, l'achat d'une prestation adaptée permet d'éviter les coûts liés à la constitution des actifs nécessaires à la maintenance de l'aéronef : « *Oui. Et puis après, il y a tous les problèmes liés au stock, parce qu'effectivement, sur uniquement cinq appareils (5 pour l'ALAT : le contrat porte sur 8 aéronefs au total, stock compris), la difficulté c'est qu'il faut avoir un stock gigantesque, alors que si on fait appel à un civil, qui lui va entretenir 25 appareils, eh bah ce sera beaucoup plus facile pour lui. Donc il y avait beaucoup de stocks morts en particulier dans ce marché, parce que pour être sûr de répondre, il fallait à tout prix avoir une grosse logistique (...) S'il fallait qu'on fasse la maintenance, il faudrait qu'on se double voire triple les effectifs. Alors que là ce n'est pas utile du tout. Ensuite on a tout ce qui est pièces, outillages tout ça, qui n'est plus en compte et donc on n'a pas non plus, en fin de compte, on est vraiment très léger. On ne se concentre que sur la mise en œuvre de nos avions* » (DAAT, Chef de piste) ; « *Ça sera beaucoup plus simple à gérer, ça, c'est évident. Former des gens sur un nouvel appareil et mettre en place de l'outillage ou une structure de la maintenance, je pense que c'est assez lourd, si c'est juste pour huit avions. Même si on en achète à une petite quantité, je pense que c'est quand même plus adapté* » (DAAT, CQN). Ce concept, lié à celui d'îlot de maintenance, favorise l'accès aux économies d'échelles réalisées par le prestataire. Ces économies d'échelles, permettant une réelle efficacité à iso efficacité, sont évoquées par l'un de nos intervenants : « *La raison pour laquelle c'est moins cher avec*

*DAHER réside essentiellement dans le volume d'effectifs engagés par le prestataire pour réaliser la maintenance de la flotte. Ce n'est pas forcément moins cher mais c'est plus efficace. Nous pourrions théoriquement voler 4000 heures par an avec le potentiel dégagé, ce qui semble inatteignable »* (DAAT, chef de service). L'externalisation de la maintenance du PC6 est ainsi un projet qui a été fourni avec l'achat de l'aéronef. Les coûts de transition ont ainsi été inexistant du fait de l'achat d'une prestation directement externalisée.

Les entretiens montrent également que cette prestation de servicisation<sup>153</sup>, étant réalisée par le constructeur et n'ayant aucun enjeu opérationnel<sup>154</sup> du fait de son statut de « compagnie aérienne militaire », est rentable à iso-efficacité du fait des coûts de transaction et de transition qui auraient bien supérieurs en cas d'internalisation de la capacité (et de la charge en T2 associée). On peut citer : « *On met en œuvre un projet d'externalisation pour un rapport coût/efficacité afin de permettre une déflation d'effectifs dus à la maintenance et un transfert des risques d'approvisionnement sur un prestataire »* (DAAT, chef de service).

Dans cette externalisation, la prestation est globale et fonctionne sur le résultat : « *On est chez nous, quand ils viennent, la machine est prise en compte, elle n'est plus à notre main du tout, le contrat est fait comme ça »* (DAAT, chef de service). Cette prise en charge globale semble apporter un grand confort à l'exploitant mais va de pair avec la perte de compétences de ce dernier.

La question de la réversibilité du contrat dépend du type de contrat d'externalisation. Dans le cas du TBM 700, cette thématique semble pouvoir être étudiée mais la RH n'est pas disponible pour le moment, si le cas devait de présenter.

La question des coûts de transaction réduits par ce contrat est parfaitement illustrée par l'exemple d'un sous-traitant défaillant de DAHER, remplacé par ce dernier par TROYES aviation et permettant ainsi une prestation satisfaisante grâce à ce nouveau sous-traitant. Ici, tous les coûts de dialogue sont pris en charge par DAHER comme indiqué : « *Donc c'est là que ça avait un peu coincé (lors du précédent contrat de sous-traitance). Et là, ça y est, c'est résolu maintenant, mais DAHER en a un nouveau à TROYES ... une société qui a TROYES... qui est sous la coupe de DAHER pour la navigabilité, et ça marche très bien »* (DAAT, CQN). Les coûts de dialogue sont également parfaitement maîtrisés au travers de ce contrat par des réunions régulières ayant un objectif d'amélioration continue : « *Tous les ans, il y a*

---

<sup>153</sup> Addition de services à la vente d'un produit manufacturé.

<sup>154</sup> Au sens d'un engagement en opérations extérieures (OPEX) de l'ALAT.

*des réunions techniques de DAHER qui se font et des réunions des RMCO<sup>155</sup>, c'est à ces moments-là que sont analysées toutes les problématiques du contrat » (DAAT, CQN).*

Concernant le mode de rémunération, il semble incitatif et permet d'obtenir une implication très efficace de l'industriel : *« Là, c'est plus on vole, plus ils gagnent. Donc ça encourage à de la performance aussi. Ensuite, moi, si je commande une pièce aujourd'hui, avant 16 heures, je suis livré le lendemain. Donc je veux dire on a un contrat qui est tellement bien fait, qu'actuellement on peut vraiment ne rien reprocher à ce contrat-là » (DAAT, chef de piste).*

Nous considérons ainsi, dans ce contrat, que l'offre est efficace en comparaison des moyens qui seraient nécessaire en régie pour atteindre l'iso-efficacité.

### **La condition est donc validée : RENT (I)**

#### 6.3.2.3 Analyse conditionnelle : la cardicité (CARD)

Le TBM 700 est un avion non projeté en opérations extérieures. Si la vocation du DAAT est résolument opérationnelle, elle ne traduit pas en termes de cardicité. Nous l'expliquons maintenant en termes de projetabilité.

#### **Projetabilité de l'unité (PROJ)**

La projetabilité éventuelle de l'unité n'est pas un élément essentiel pour ce contrat d'externalisation : *« Le contexte géopolitique ne joue pas de rôle dans ce cadre car l'aéronef n'est pas projeté en opérations extérieures » (DAAT, CQN).* Toutefois, si la flotte TBM 700 n'est pas projetée en opérations extérieures, elle peut néanmoins atterrir sur des zones de déploiement à condition que celles-ci soient sécurisées et équipées d'infrastructures adéquates. Dans une perspective plus large, nous pouvons dire que le manque de compétences techniques en régie ainsi que les coûts liés à un déploiement semblent s'opposer à un déploiement du TBM 700 en opérations. On peut citer : *« Et après en Opex, il faudrait qu'il y ait une assistance technique sur place parce que nous, on n'a pas les compétences techniques. Nos mécanos, ils ne pratiquent pas, déjà pour déposer un moteur et un mécano ici (au DAAT) ça va être compliqué, parce qu'on n'a pas l'outillage. Et je ne crois pas qu'ils mettent en place de l'outillage et une structure externalisée un autre terrain. Le mécano après, il s'adapte (...) mais il y a quand même*

---

<sup>155</sup> Revues de Maintenance en Condition Opérationnelle. Ce terme a depuis changé, on parle aujourd'hui de CPOS (Comité de Pilotage des Opérations de Soutien).

des opérations techniques qu'on ne fait jamais, ce sont de grosses opérations : des déposes de moteurs par exemple avec des réglages. C'est un savoir-faire que DAHER a : donc ils vont le faire » (DAAT, chef de piste). Le DAAT est une unité non projetable dont le personnel opère sur des actifs non projetables.

La sous-condition n'est pas validée : **proj (0)**

**Validation de la condition :**

<b>PROJ</b>	<b>EXPO</b>	<b>RAPP</b>
<b>0</b>		

**La condition de cardicité n'est pas validée : card (0)**

6.3.2.4 Analyse conditionnelle : l'apprentissage organisationnel (APPR)

L'externalisation de la maintenance sur TBM 700 est ancienne : elle est antérieure aux projets les plus connus tels que HELIDAX H120 ou le « Cougar Blanc ». Afin de montrer comment la relation de confiance entre DAHER et l'Etat s'est renforcée, nous étudierons et formaliserons les décisions de conclure et reconduire le contrat, avec un effet d'apprentissage relationnel au fil du contrat. Nous commençons par évoquer l'expérience propre de l'organisation au moment de la conclusion de ce contrat.

**L'expérience propre (EXPP)**

L'externalisation de la maintenance sur TBM 700 est réalisée depuis 2001 et a été renouvelée trois fois avec le même prestataire. Cet élément montre un autre type d'expérience propre au travers de la création d'une solide relation de confiance avec DAHER, comme indiqué sur le site internet du constructeur<sup>156</sup> : « Ces appareils ont été parmi les premiers à faire l'objet d'un contrat de maintenance externalisé par les forces armées françaises. Un premier contrat a été attribué au constructeur en 2001, peu de temps après la création de la SIMMAD. Le contrat lui avait été de nouveau attribué en 2007, suivi en 2011 d'un contrat de modernisation avionique en Garmin G1000 de l'ensemble des avions mené à terme l'an passé. Cette flotte, de 18 ans d'âge moyen, a atteint cette

---

<sup>156</sup> Salle de presse DAHER : <https://www.pressonline.com/daher/2015/06/remporte-contrat-maintien-tbm-700/>; consulté le 30/09/2019.

*année les 200 000 heures de vol. Le nouveau contrat, portant sur une durée de six ans comprend le suivi de navigabilité des flottes des sept sites étatiques, le support logistique, les opérations de maintenance, les dépannages des avions en France et à l'étranger (Europe, Afrique et Moyen-Orient) ainsi que des prestations associées ». Ainsi, en plus d'observer un renouvellement des relations entre DAHER et l'Etat français, on peut également constater un approfondissement de celles-ci.*

Le cas de la maintenance du TBM ;700 présente ainsi simultanément un cas de précurseur pour le reste de l'ALAT mais également un cas d'auto-apprentissage organisationnel et de partenariat existant bien avant l'avènement du PPP HELIDAX. Le contrat PILATUS n'étant signé qu'en 2002 (soit après le premier contrat d'externalisation pour le TBM 700), l'externalisation de la maintenance au sein du DAAT de RENNES est donc une expérience ne pouvant se baser sur un précédent en termes d'externalisation au sein de l'ALAT.

Pour la conclusion initiale du contrat, la sous-condition n'est pas validée : **expp (0)**

Pour le second cas, l'auto-apprentissage semble se suffire pour valider la sous-condition, il est néanmoins intéressant de mentionner que lors des reconductions du contrat, des expériences propres telles que celle du PILATUS ou HELIDAX ont eu des résultats largement positifs (voir expérience extérieure). Cet apprentissage a ainsi permis de renégocier de manière efficiente et efficace le contrat avec le même prestataire et construisant ainsi la relation vertueuse attestée par les entretiens menés au sein du DAAT.

Pour les renouvellements, la sous-condition est validée : **EXPP (1)**

### **Expérience extérieure (EXPE)**

Dans le premier cas, aucune expérience externe n'a pu être mise en évidence au niveau étatique. Ce contrat fait en revanche écho à ce qui est pratiqué en compagnie aérienne ce qui a facilité l'externalisation de la maintenance sur TBM 700 ; ce constat ne suffit néanmoins pas à valider la sous condition<sup>157</sup>.

---

<sup>157</sup> Dans le second cas, de nombreuses externalisations externes à l'ALAT existent à la renégociation du contrat (Gendarmerie, Armée de l'Air, Marine...) venant ajouter au phénomène d'apprentissage interne déjà par ailleurs observé durant les renégociations et la reconduction successives du contrat TBM 700. La sous-condition pourrait être validée mais ce n'est pas nécessaire, pour le deuxième cas QCA, étant donné que la condition d'apprentissage interne est de facto validée par le phénomène d'auto-apprentissage.

La sous-condition n'est pas validée : **expe (0)**

### **Ressenti de l'expérience (RESS)**

L'externalisation de la maintenance sur TBM 700 s'est effectuée dans un contexte de transition entre le F 406 et le TBM 700. A l'époque, ce projet est une innovation majeure. Pour le cas des renouvellements, une externalisation existe en parallèle sur un autre avion, le PILATUS PC6 et les résultats sont probants. Cette expérience est régulière et utilisée à des fins d'amélioration continue qui est partagée au travers des séminaires avions de l'ALAT : « *Quand on fait un séminaire avion, on essaie de mettre en commun tout ce qui est avion en fin de compte. Oui il faut s'en inspirer, d'ailleurs ça fait partie de nos réflexions, on a parlé aussi de la maintenance, on a parlé d'externalisation (complète ou pas complète) ou de reprendre de la maintenance à notre niveau (...) il y avait les TBM, les PILATUS, tout ce qui est avion dans ALAT finalement et on s'était retrouvé tous ensemble pendant une journée et on avait discuté toutes les problématiques. Ensuite ils font un compte-rendu et ils envoient tout ça à l'état-major. Il faut donner des pistes à exploiter pour les futurs avions ou pour les futures décisions qu'ils vont prendre* » (DAAT, chef de piste). Afin d'élargir cette étude, nous pouvons également montrer que l'externalisation est en facteur d'enrichissement de l'expérience du prestataire : « *On a par exemple la flotte d'avion de TBM qui a le plus d'heures de vol de leur flotte, donc c'est un peu un laboratoire pour nous aussi, je pense, puisqu'on a des années qui approchent quand même plus de 10 000 ou 11 000 de vols. Dans la flotte TBM mondiale, je ne pense pas qu'ils en aient autant* » (DAAT, CQN).

Sur ce contrat, le ressenti de l'expérience acquise au moment de la conclusion du contrat initial est nulle mais une expérience vertueuse a été acquise pour le reste de l'ALAT. La condition d'apprentissage organisationnel peut ainsi, au moment du renouvellement du contrat, être validée.

Pour la conclusion initiale, la sous-condition est non validée : ress (0)

Pour le renouvellement, la sous-condition est validée : **RESS (1)**

**Validation de la condition :**

Cas	EXPP	EXPE	RESS
<b>Contrat initial</b>	<b>0</b>		
<b>Renouvellement</b>	<b>1</b>		<b>1</b>

**La condition d'apprentissage organisationnel est donc validée : APPR (1)**

L'externalisation de la maintenance TBM 700 au sein du DAAT peut être synthétisée au moyen des tableaux 22 et 23.

Tableau 22 - Cas n°3 : Conclusion initiale du contrat TBM 700

<u>PROPENSION</u>				<u>RENTABILITE</u>	<u>CARDICITE</u>			<u>APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL</u>			<u>DECISION</u>
ACCP	MARC	STAB	PRAC	RENT	PROJECTION	CRITICITE		EXPP	RESS	EXPE	
					PROJ	RAPP	EXPO				
1	1	0	1	1	0			0			<b>EXTER</b>
0,66				1	0			0			1

Tableau 23 – Cas n°4 : Reconduction du contrat TBM 700

<u>PROPENSION</u>				<u>RENTABILITE</u>	<u>CARDICITE</u>			<u>APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL</u>			<u>DECISION</u>
ACCP	MARC	STAB	PRAC	RENT	PROJECTION	CRITICITE		EXPP	RESS	EXPE	
					PROJ	RAPP	EXPO				
1	1	0	1	1	0			1	1		<b>EXTER</b>
0,66				1	0			1			1

## 6.4 La maintenance du PILATUS PC6 : entre flexibilité et rusticité.

### 6.4.1 Présentation du cas

Ce contrat consiste en l'externalisation de la maintenance du 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> niveau des aéronefs et porte sur le soutien global (cellule, rechanges cellule et OAE associés, moteurs, rechanges moteurs et OAE associés, hélices, rechanges hélices et OAE associés) des avions PC-6 de l'ALAT, en métropole et hors métropole incluant les zones désertiques. Ce contrat est marqué par l'expérience d'une relation contractuelle dynamique entre le prestataire et son client étatique.

#### **La société ICARIUS**

Créée en 1993, la société est basée à Gap-Tallard, avec une base secondaire à Grauhlet, en région toulousaine. Son partenariat avec l'ALAT date de 2002.

#### **Le PILATUS PC-6**

Le PILATUS PC-6 fait partie des aéronefs légers et « rustiques » de l'ALAT permettant une souplesse d'emploi allant du largage de parachutistes au transport de pièces. Le PC-6 est un aéronef certifié jusqu'à 11 personnes à bord (pilotes compris), mais transportant habituellement 4 passagers avec le plein complet afin de permettre un confort adéquat.

#### **Le contrat**

Mis en place en 1992, le contrat porte sur l'aéronef de type civil (de couleur « vert ALAT »), entretenu au NTI2 en régie jusqu'au 8 janvier 2003 par la 16<sup>e</sup> compagnie de maintenance ALAT (CM ALAT) du DETMAT Montauban. Depuis cette date, la société Icarius, alors prestataire de maintenance spécialisé sur le PILATUS PC-6 (environ 50 aéronefs), en assure le NTI2. L'externalisation de la maintenance en base du PC-6 est l'opportunité, pour l'ALAT, de profiter des effets d'échelle liés à la quantité d'aéronefs du même type, tous clients confondus, entretenue par Icarius.

La relation entre Icarius et l'Etat s'est faite au travers des trois périodes contractuelles suivantes : 2002-2007, 2008-2015 et 2015-2022. Elle porte sur la maintenance en base des aéronefs et laisse ainsi le propriétaire (l'Etat) effectuer les prestations de maintenance en ligne et la mise en œuvre de l'aéronef.

Les prestations principales à réaliser sont, à titre indicatif :

- le soutien technique (assistance technique centrale, maintien de la navigabilité, gestion de configuration, gestion des obsolescences) ;
- le soutien logistique avec fourniture de tous les rechanges concourant au MCO des aéronefs ;
- la maintenance préventive et corrective de la cellule équipée, avec éventuellement des interventions techniques sur site utilisateurs<sup>158</sup>.

Sur le plan financier, la prestation est chiffrée à l'heure de vol ; le prix dégressif en fonction du total des heures de vol effectuées.

La maintenance du PILATUS PC-6 se caractérise par des cycles de maintenance très réguliers et d'une grande simplicité, du fait de la grande rusticité de conception de l'aéronef. Ainsi, il existe seulement trois types de visites dont les intervalles sont très espacés (à 100, 3500 et 7000 heures de vol) ; cette planification au plus juste de la maintenance permet un emploi optimisé de l'aéronef. Ce type de maintenance, localisé sur une seule unité, correspond à la typologie d'un « îlot de maintenance », devenu ici assez particulier.

### **Les limites**

Supposé être à l'origine non-projetable, un PC-6 évolue en effet maintenant en permanence au Mali, dans un contexte opérationnel hostile et sur théâtre aux contraintes techniques et logistiques très particulières.

Même si du personnel de maintenance militaire est déployé sur zone et permet la mise en œuvre et la maintenance en ligne de l'aéronef, une perte de compétences est observée ; inversement, il reste difficile pour le prestataire de se rendre sur le théâtre (pour des questions juridiques, d'assurance, de contraintes d'acceptation des risques). Pour l'heure, cette maintenance s'effectue donc le plus souvent sur le site de Niamey, plus sécurisé.

### **Bilan**

La taille réduite de la flotte PC-6, associée à un faible volume de contrats, permettent l'existence d'une relation de partenariat très efficace dans cette externalisation.

---

<sup>158</sup>Avis de marché n° 1028530. Voir celui-ci à l'adresse suivante : <https://centraledesmarches.com/marchespublics/Ministere-de-la-Defense-Maintien-en-condition-operationnelle-des-avions-PILATUS-PC6-de-lAviation-Legere-de-l-Arme-de-Terre/1028530>; consulté le 30/04/2019.

L'expérience acquise par Icarius sur le PC-6, en termes de navigabilité civile, et son agrément, en termes de navigabilité étatique, permettent au titulaire de satisfaire sans aucune restriction aux exigences de la navigabilité étatique. Mieux que cela, cette aisance induite par l'expérience permet au prestataire laisse supposer que celui-ci serait plus efficace que son client lui-même, si celui-ci devait réaliser cette maintenance en régie.

Le contrat PC-6 semble être une expérience maîtrisée, performante et particulièrement efficiente. Les deux parties soulignent la relation de partenariat établie entre le prestataire et le client qui permet notamment une compréhension mutuelle des besoins et des intérêts de chacun. La partie étatique relève d'excellentes réponses de la part du prestataire. Ce partenariat s'appuie aussi sur des clauses de revoyure, et la facilité de rédiger des avenants afin de développer une relation contractuelle dynamique. Ce fut le cas, par exemple, en mai 2018 à propos de la navigabilité des aéronefs ; ainsi, l'avenant n°4 au marché n°14 92 033 confirme l'attribution de la gestion et du maintien de la navigabilité des aéronefs au titulaire du contrat.

Toutefois, ce contrat réussi trouve sa limite dans la flexibilité associée à la projection, non prévue initialement, du PC-6 au Mali : le prestataire n'intervient pas au Mali, et de manière générale, en zone non sécurisée. Même si le PILATUS est un avion non armé ne délivrant pas les feux directement sur l'ennemi, l'intervention ponctuelle et normée de personnel civil sur le théâtre en zone dangereuse n'est pas – pour l'heure – envisagée.

## 6.4.2 Analyse des cas

### 6.4.2.1 Analyse conditionnelle : propension à externaliser

Cette externalisation se caractérise par une acceptation du projet du fait de la simplicité de la maintenance du PC6. Cette simplicité, associée à une micro-flotte destinée à des missions de liaison, entraînent une propension à externaliser élevée dans ce cas.

#### **Acceptation culturelle (ACCP)**

L'externalisation de la maintenance du PC6 jouit d'une acceptation élevée du fait de la simplicité de l'aéronef et de la concentration locale de cette flotte, l'externalisation est arrivée assez simplement : *« C'était très simple, c'est que le PILATUS PC6 a été mis en place en 92 (...) il n'était opéré dans aucun autre corps, donc 5 PC6 dans un seul lieu... Et surtout l'appareil est purement civil. Cela crée des contraintes au niveau de l'entraînement, du contrôle des pilotes, au*

niveau du renouvellement des mécaniciens, de la fréquence de la mise en œuvre des appareils d'un côté et puis surtout de la connaissance des mécaniciens, puisqu'avec uniquement cinq appareils il n'y a pas beaucoup de visites qui sont faites et donc c'est difficile de faire l'entretien et de maintenir la capacité technique des gens » (ICARIUS). Le cadre juridique a par ailleurs été relevé par le prestataire comme pouvant être facteurs de coûts associés à la contractualisation du fait de l'exhaustivité requise par le droit français : « Alors un problème, c'est que dans l'externalisation, nous, on travaille avec un Code des marchés publics, voilà, et que donc, le Code des marchés publics entraîne, pour des raisons de transparence et d'égalité de traitement des candidats, des lourdeurs, mais qu'il n'y a rien qui s'oppose au traitement de cette méthode de travail. Ça donne des sécurités, mais ça donne des lourdeurs administratives, on va dire. Je prends un exemple : la rénovation avionique PILATUS, lorsqu'on a fait la rénovation avionique PILATUS, je l'ai faite faire avec PILATUS, le fabricant. Quand je suis allé chez PILATUS pour leur dire : « voilà, le cahier des clauses techniques », il y en avait 150 pages, et ils m'ont montré le cahier des clauses techniques des Suisses qui ont fait la même rénovation, mais il y en avait trois pages (...) Nous, en fait, on est très tatillons sur des détails qui nous encombrant, alors que la Suisse travaille sur des résultats, buts à atteindre » (ICARIUS). Le contrat PC6 est donc un contrat simple permettant une gestion du « nœud de contrats » aisée et compatible avec les pratiques et la culture de défense française.

La sous-condition est donc remplie : **ACCP (1)**

### **Existence d'un marché (MARC)**

ICARIUS est un important acteur sur le marché en termes de MRO sur PC6. Les entretiens réalisés ont montré à la fois une excellente relation entre le prestataire et l'Etat mais également des possibilités de gré à gré avec force de négociation pour l'Etat, qui représente le client le plus « solide » pour ICARIUS et 10 % de sa flotte soutenue. Au moment de la conclusion du premier contrat, le prestataire explique également la présence d'une situation de concurrence avec la présence d'autres candidats sur le marché. La proposition initiale, énoncée par le prestataire, tend à montrer une grande adaptabilité du prestataire : « Nous on a proposé de faire du global, on met des gens à la mise en œuvre, vous pouvez les mettre avec les gens de chez nous et après on s'occupe de tout le reste. Ça a été refusé, car trop moderne. Je regarde le cas du PC 21 : on est parti sur les objectifs de location, on loue de la prestation c'est ce qu'on voulait faire, c'est arrivé trop tôt, 10 ans trop tôt ». Cette adaptabilité et ce positionnement sur le marché, relevée par la partie étatique, semble être un avantage comparatif majeur pour ICARIUS dont le positionnement semble plus fragile face à de grosses entités industrielles.

La sous-condition est donc remplie : **MARC (1)**

### **Stabilité du contrat (STAB)**

La stabilité du contrat n'est, au moment du premier contrat, pas assurée. Le premier ne prévoit en effet qu'une durée de 5 ans (2002-2007) qui était, de la réponse faite par le prestataire, trop courte pour permettre à celui-ci de réaliser de réels investissements. La durée de 7 ans, pour les deux suivants, apporte plus de stabilité sans pour autant la garantir.

L'aéronef est également en fin de vie : « *Sur le PILATUS, c'est impossible dans des conditions correctes, c'est-à-dire des conditions financières, pas au niveau de la logistique. C'est d'autant plus irréalisable que les PILATUS sont arrêtés en production depuis 2 ans, le PILATUS PC6, et que donc cet avion il est quand même de 1950. Dans 10 ans il n'y a plus de pièces* ». La stabilité de la relation contractuelle, au sens du temps nécessaire et escompté par le prestataire pour investir, n'est pas suffisante pour les deux cas étudiés.

La sous-condition ne peut être remplie pour les deux cas étudiés : stab (0)

### **Analogie avec les pratiques civiles (PRAC)**

Le PC6 est un aéronef largement répandu (construit à 597 exemplaires et vendus dans le monde entre 1959 et 2019) dans le civil (notamment en para club). Sa version « militaire » n'en diffère absolument pas, on peut citer : « *c'était un appareil civil et qui n'avait que comme particularité d'avoir la couleur verte sur ses ailes* »

La maintenance de cet aéronef est donc la même que celle pratiquée dans le civil.

La sous-condition est validée : **PRAC (1)**

### **Validation de la condition :**

*Cette formule s'applique pour les deux cas QCA afférents à ce cas qualitatif.*

<b>ACCP</b>	<b>MARC</b>	<b>STAB</b>	<b>PRAC</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

**La condition de propension à externaliser est donc faiblement validée : PROP (0.66)**

#### 6.4.2.2 Analyse conditionnelle : rentabilité (RENT)

La rentabilité est le facteur principal de contrat comme indiqué par les pondérations du marché de renouvellement de 2015 (réf. : 1492085) : « *Offre économiquement la plus avantageuse, appréciée en fonction des critères suivants : 1. Prix. Pondération 70% - 2. Délais. Pondération 30%* ».

La rentabilité visée par les acteurs étatiques est ici grandement expliquée par les économies d'échelles réalisées par le prestataire pour une flotte de cinq aéronefs qui coûterait bien plus cher à « faire vivre » en régie : « *Oui. Et puis après, il y a tous les problèmes liés au stock, parce qu'effectivement, sur uniquement cinq appareils, la difficulté c'est qu'il faut avoir un stock gigantesque, alors que si on fait appel à un civil, qui lui va entretenir 25 appareils, eh bah ce sera beaucoup plus facile pour lui. Donc il y avait beaucoup de stocks morts en particulier dans ce marché, parce que pour être sûr de répondre, il fallait à tout prix avoir une grosse logistique* » (ICARIUS). On peut également évoquer une problématique plus orientée sur les coûts de maintien des compétences : « *uniquement cinq appareils, eh bien il n'y a pas beaucoup de visites qui sont faites. Et donc c'est difficile de faire l'entretien... de maintenir la capacité technique des gens* » (ICARIUS).

Concernant les incitations à la performance du prestataire, ce contrat induit un mode de rémunération à l'heure de vol permet une rentabilité assurée du contrat coté étatique : « *Oui, le contrat à l'heure de vol pour moi c'est vraiment du gagnant-gagnant* » (9<sup>e</sup> RSAM – BMOI). Pour le prestataire, cette incitation à la performance est vivement ressentie : « *l'État me donne le stock et c'est moi qui gère. S'il me manque une pièce, c'est à moi de me la procurer. Je suis payé à l'heure de vol, s'il manque une pièce, l'avion ne vole pas et je ne suis pas payé* » (ICARIUS).

L'aspect « étranger » du PC6 produit parfois des contraintes exogènes mettant en cause le contrat pour des raisons de contexte financier, on peut citer : « *Quand on a répondu au contrat en 2015, le franc suisse a perdu 20 % entre le jour où j'ai remis le contrat et le jour on a commencé les négociations. J'ai dit à la SIMMAD « je suis désolé mais lorsque je vous ai fait l'offre il y a 15 jours, qui était une procédure dont je savais qu'elle en aurait une deuxième, sera réévaluée. » Aujourd'hui il y a un risque de taux de change du franc suisse, on travaille beaucoup avec des pièces suisses parce que l'appareil est suisse* » (ICARIUS). La différence de coûts entre l'industriel et l'Etat tient également à une différence de coût du travail : l'industriel recrute une main d'œuvre déjà formée (parfois au sein de l'Etat) et n'applique pas forcément les mêmes éléments concernant l'évolution de carrière de son personnel : « *Parce que le coût du travail n'est peut-être pas le même non plus. Payer quelqu'un, donc il faut le former, donc si on le faisait nous-mêmes, il faut le former, il faut qu'il ait une progression de carrière qu'on lui doit, donc la*

*personne évolue, son salaire évolue en même temps, et donc tout ça c'est un coût. Et tout ce qui est coût de gestion. Chez un industriel il peut faire toute sa carrière en étant simple manœuvre, en général le coût du travail est moindre. Je pense que c'est surtout là-dessus, c'est sur le coût RH qu'ils s'y retrouvent » (ICARIUS). Externaliser la maintenance sur le PILATUS semble, à la vue de l'aspect « insulaire » de la flotte une solution particulièrement rentable avec une heure de vol à un prix totalement adapté aux besoins, on peut citer : « C'est très simple : 172 euros l'heure de vol. Tout compris. Quand on connaît le prix d'une Gazelle, d'un PUMA ou d'un P4... Pourquoi c'est possible ? parce que d'abord on reste avec les stocks à disposition et que le prestataire gère de manière adaptée : quand on a pris les premiers contrats, les potentiels des moteurs étaient ce qu'ils étaient et nous on a fait ce que j'ai toujours appris à faire, c'est-à-dire essayer de mettre des bons moteurs avec les bons avions de façon à ce que le jour où je dépose le moteur de l'avion on fasse la RG. On a géré par rapport aux butées calendaires, au butées horaires de façon à payer le moins de visite possible, ce qui m'a fait gagner une révision générale sur un moteur, soit 200 000 euros au minimum. (...) j'ai rendu compte chaque fois que je faisais le contrôle conformément à mon contrat sur lequel il est écrit que c'est nous qui prenons les décisions pour aménager la flotte de façon à ce qu'elle soit opérationnelle (...) Quand on est une petite structure comme la nôtre et qu'on fait de la globalité et que vous avez un PILATUS à un entretien et que votre client, un club de parachutisme, a son moteur qui va arriver à révision générale dans 3 ans, si vous ne lui dites pas de mettre de l'argent de côté, c'est vous qui perdez un avion à l'entretien et puis il y a aussi une perte d'exploitation pour le client donc on a fait exactement pareil pour le militaire. On a cette philosophie qui est globale. (...). Le PILATUS n'est pas pressurisé, ça ne peut pas monter très haut, c'est de la tôle qui est très simple, il y a un moteur qui est hyper fiable si on l'utilise dans de bonnes conditions, il y a une avionique, ça suffit pour ce qu'on fait. C'est ça la réussite du PILATUS » (ICARIUS). Le prestataire met également en avant son statut de petite entreprise en comparaison des grands acteurs industriels : « on prend une marge qui est une marge d'ICARIUS » (ICARIUS).*

La maintenance du PILATUS conjugue donc l'expérience du prestataire et des méthodes basées sur ses économies d'échelle, son savoir-faire (qui rendrait caduque toute reprise du NTI2 en interne), la fiabilité de cet aéronef et un excellent dialogue entre la partie étatique et le prestataire.

**La condition RENT est validée : RENT (1)**

### 6.4.2.3 Analyse conditionnelle : la cardicité (CARD)

Le cas du PILATUS est marqué par un emploi d'abord exclusivement, puis majoritairement en métropole. La projection du PILATUS est permise du fait de l'emploi particulier de cet aéronef.

#### **Projetabilité de l'unité (PROJ)**

A l'époque de l'externalisation de cette maintenance, le 9<sup>e</sup> BSAM (aujourd'hui RSAM) n'était pas une unité projetable : *« Un contrat sur le PC6, à la base ce n'était pas un avion qu'on pensait projetable, aujourd'hui c'est le cas. Mais pour la maintenance d'un avion sur une entité comme le 9<sup>e</sup> était à l'époque 9<sup>e</sup> RSAM, qui était alors le 9<sup>e</sup> BSAM, ce n'était pas un régiment projetable : ce projet était envisageable et pérenne du fait de la stabilité du régiment »* (9<sup>e</sup> RSAM BMOI).

En comparaison avec l'emploi initialement métropolitain de cette flotte, le PILATUS PC6 est aujourd'hui projetable à raison d'un aéronef en permanence en BSS. En ce qui concerne le NTI2, celui-ci n'est pas censé être fait par le personnel militaire sur zone à moins d'une autorisation délivrée par ICARIUS. Le NTI2 est donc, soit réalisé en interne, soit externalisé avec la nécessité de déplacer le PILATUS en zone « non-dangereuse » tel que l'aéroport de la ville de Niamey qui fait partie du territoire couvert par l'opération BARKHANE. La citation suivante porte sur les visites 100 heures réalisés par le prestataire. Le PC6 est un avion extrêmement peu concerné par de la maintenance curative, les gros entretiens sont donc les thématiques les plus importantes dans le cadre de la maintenance de cet aéronef : *« On les fait à Niamey (les visite 100H) oui, tout à fait. On les fait à Niamey parce que d'abord, les gens ne voulaient pas aller au Mali, donc on a trouvé cette solution »* (ICARIUS). Le curatif est décrit par la partie étatique comme un vrai problème : *« Effectivement, dans le cadre de l'OPEX, les personnels d'ICARIUS ne peuvent pas se rendre directement sur un théâtre d'opération et c'est une contrainte, parce que cela veut dire que dès qu'il y a une opération curative, c'est-à-dire que l'avion est cloué au sol, nous sommes vite embêtés, on ne sait pas faire, ou c'est difficile à faire. Et dans le cas d'une opération préventive ça oblige l'avion à se déplacer sur un théâtre, qui n'est pas un théâtre considéré en guerre, pour que l'entreprise puisse venir faire l'opération de maintenance préventive en question. Comme à Niamey. Cela fait cinq jours que l'avion est bloqué à Gao, il a fallu que le S4 demande des dérogations à COMALAT pour pouvoir faire une opération de maintenance, qui initialement n'était pas prévue dans les opérations de maintenance en piste. Nous avons un exemple concret, cela fait 15 jours qu'on*

a un avion bloqué parce qu'on n'a pas de NTI2 sur place » (9<sup>e</sup> RSAM – BMOI). L'unité est donc projetable, étant donné qu'un PC6 (et son personnel de mise en œuvre) est déployé en permanence au Mali. La nature de la projection est néanmoins à nuancer. Nous abordons donc maintenant l'exposition du personnel en opérations.

La sous-condition est validée : **PROJ (1)**

### **Exposition du personnel en opérations (EXPO)**

Les actes NTI2 réalisés par le civil le sont sur la base de Niamey (à titre d'exemple) ou l'exposition au danger est assez faible : « *Oui, ça (le lieu de maintenance) doit influencer parce qu'il faut choisir un point de repli pour faire des opérations de maintenance importantes, tout simplement. C'est ce qu'on a fait avec Niamey. Après, le PILATUS peut être mis en œuvre dans 100h de disponibilité. Il est mis en œuvre dans le désert algérien, ce n'est pas ça la contrainte. On peut adapter les points de maintenance s'il le faut, mais il faut trouver un endroit où faire les opérations plus importantes* » (ICARIUS). Le personnel n'est donc pas projeté en zones exposées au danger lié aux opérations de l'ALAT.

La sous-condition est non validée : **expo (0)**

### **Rapprochement par rapport à l'action de feu (RAPP)**

L'aéronef est non armé et assure pour l'essentiel des missions de liaison et ce, même si différentes utilités opérationnelles ont pu être adaptées à l'emploi de cet aéronef. On considère qu'il ne délivre pas les feux ou qu'il n'a pas pour mission de déployer ou d'extraire du personnel directement engagé en opérations.

La sous-condition est donc non validée : **rapp (0)**

### **Validation de la condition :**

<b>PROJ</b>	<b>EXPO</b>	<b>RAPP</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

La condition de cardicité n'est pas complètement validée : **card (0,33)**

#### **6.4.2.4 Analyse conditionnelle : apprentissage organisationnel (APPR)**

Ce contrat est marqué par un très fort auto-apprentissage du fait de la longue relation entre ICARIUS et l'Etat français.

#### **Expérience propre (EXPP)**

L'expérience propre peut, à l'instar de ce qui a été fait en TBM 700, se diviser en deux catégories distinctes : lors de la conclusion du contrat et lors du dernier renouvellement de celui-ci.

Au moment de la conclusion du premier contrat, l'expérience propre de l'organisation au sujet de l'externalisation est faible. L'attribution du marché PC6 à ICARIUS datant de 2002, elle est postérieure à l'expérience du TBM 700 mais n'a pas pu bénéficier de l'expérience acquise dans ce contrat.

De la même manière que dans le cas du TBM 700, on assiste à des effets d'auto-apprentissage sur le PC6 et à un apprentissage plus général des externalisations sur avion via la réalisation des séminaires avions avec la partie dédiée au TBM 700. Les reconductions successives de ce contrat avec ICARIUS montrent la construction d'une confiance mutuelle entre l'Etat son prestataire partenaire. On peut citer à nouveau, concernant l'auto-apprentissage : *« On a un retour d'expérience qui est sur 15 ans donc on sait ce qu'on va consommer sur une durée bien déterminée, on connaît les avions donc on est capables de dire « je vais changer 4 générations, etc. », on est capable de dire tout ça »* (ICARIUS).

Concernant la première conclusion du contrat, l'expérience propre est alors inexistante du fait de l'aspect précurseur du contrat, ce sont bien les facteurs autres du modèle qui expliquent la décision de l'époque d'externalisation de la maintenance sur ce type d'aéronef.

Pour le premier cas (contrat initial), la sous-condition d'expérience propre est donc non-validée : **expp (0)**

Dans le second cas, Outre le phénomène d'auto-apprentissage réalisé durant le contrat, les externalisations réalisées par l'ALAT entre 2002 et aujourd'hui ont permis d'autres expériences de l'externalisation et ainsi la réalisation d'expériences propres.

Pour le second cas (renouvellement), la sous-condition d'expérience propre est validée : **EXPP (1)**

### **Expérience extérieure (EXPE)**

D'un point de vue extérieur, le prestataire explique qu'aucun élément « d'inspiration » n'a été utilisé pour le cas de l'externalisation sur PC6 lors du contrat initial, on peut citer pour cela : « *Non (à la question si des projets extérieurs d'externalisation avaient permis d'accélérer la prise de décision quant à l'externalisation sur PC6). Quand on fait un contrat, on répond aux exigences du client. Il y a des exigences, elles sont notifiées, on les traduit* » (ICARIUS). Ce point correspond ainsi à la nature assez singulière du contrat sur PC6.

Pour le contrat initial, la sous condition est donc non validée : **expe (0)**

La réalisation d'expériences extérieures n'est pas nécessaire dans le cas du renouvellement.

### **Ressenti de l'expérience (RESS)**

Le ressenti expérimental est, en première phase, nul : l'attribution du marché PC6 à ICARIUS datant de 2002. Il est en revanche excellent en seconde phase du fait de la relation contractuelle établie entre ICARIUS et l'ALAT avec une construction de confiance progressive mais réelle, ainsi : « *L'externalisation ça fait toujours peur, tu as toujours peur de perdre un petit peu les compétences du régiment, on aime bien garder à son niveau notre savoir-faire. Pour répondre clairement à ta question, oui ça a beaucoup évolué, à deux niveaux. D'abord, l'externalisation, ça veut dire travailler avec des personnels civils. Il y a 20 ans, dire qu'on travaillait avec des civils, c'était très compliqué. Aujourd'hui on a des civils dans tous les régiments, on sait finalement que ce n'est pas si compliqué que ça. Et des contrats d'externalisation qui fonctionnent bien, c'est forcément un plus pour le régiment. Après, encore une fois, avec les garde-fous qu'il faudrait absolument mettre systématiquement, à savoir garder la compétence au niveau des forces, au niveau militaire, de façon à se prémunir de toute problématique lors de projection de la machine* ». (9<sup>e</sup> RSAM -BMOI). A côté de cette évolution des mentalités, les résultats de cette externalisation semblent éloquentes : « *En 15 ans je n'ai pas eu une pénalité chez ICARIUS. Ça donne une idée. Parce que c'est un appareil simple que l'on maîtrise (...) Ça doit faire 10 ans que je suis convaincu qu'on la meilleure disponibilité du parc de tous les avions de l'ALAT* » (ICARIUS). Tant pour la relation construite que pour l'apprentissage fait par l'ALAT de 2002 à aujourd'hui, le ressenti organisationnel de l'externalisation semble (quand celui-ci existe) totalement positif.

Pour le contrat initial, la sous condition est non validée : **ress (0)**

La sous condition est validée pour le dernier renouvellement : **RESS (1)**

**Validation de la condition :**

<b>Cas</b>	<b>EXPP</b>	<b>EXPE</b>	<b>RESS</b>
<b>Contrat initial</b>	<b>0</b>		
<b>Renouvellement</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

**La condition d'apprentissage organisationnel est donc validée : APPR (1)**

L'externalisation de la maintenance PC6 est synthétisée au moyen des tableaux 24 et 25.

Tableau 24 – Cas n°5 : Conclusion initiale du contrat PC 6

<u>PROPENSION</u>				<u>RENTABILITE</u>	<u>CARDICITE</u>			<u>APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL</u>			<u>DECISION</u>
ACCP	MARC	STAB	PRAC	RENT	PROJECTION	CRITICITE		EXPP	RESS	EXPE	
					PROJ	RAPP	EXPO				
1	1	0	1	1	1	0	0	0			EXTER
<b>0,66</b>				<b>1</b>	<b>0,33</b>			<b>0</b>			<b>1</b>

Tableau 25 - Cas n°6 : Reconduction du contrat PC 6

<u>PROPENSION</u>				<u>RENTABILITE</u>	<u>CARDICITE</u>			<u>APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL</u>			<u>DECISION</u>
ACCP	MARC	STAB	PRAC	RENT	PROJECTION	CRITICITE		EXPP	RESS	EXPE	
					PROJ	RAPP	EXPO				
1	1	0	1	1	1	0	0	1	1		EXTER
<b>0,66</b>				<b>1</b>	<b>0,33</b>			<b>1</b>			<b>1</b>

## 6.5 Le cas du « COUGAR blanc » peut-on parler d'une externalisation en unité opérationnelle ?

### 6.5.1 Présentation du cas

Ce contrat porte sur l'acquisition d'heures de vol sans équipage, sur un hélicoptère civil de type SUPER PUMA AS332 C1e<sup>159</sup>, au profit du 4<sup>e</sup> Régiment d'Hélicoptères des Forces Spéciales (4<sup>e</sup> RHFS) et du 5<sup>e</sup> Régiment d'Hélicoptères de Combat (5<sup>e</sup> RHC). L'objectif du contrat est alors de répondre à un besoin d'entraînement et de maintien des qualifications des équipages COUGAR de Pau (5<sup>e</sup> RHC et 4<sup>e</sup> RHFS) face à l'indisponibilité chronique de ce parc.

Ce contrat est symbolique d'une externalisation spécifique à des appareils civils utilisés dans le cadre de missions d'entraînement spécifiquement opérationnel.

#### **Contexte**

Début 2015, alors qu'une grande partie du parc COUGAR est en chantier lourd chez AIRBUS HELICOPTERS, tous les COUGAR sont envoyés au Mali ; la ressource en métropole ne permet plus que de fournir les 140 heures de vol d'entraînement des équipages de relève. Il s'agit donc de pallier un manque ponctuel dans les capacités d'entraînement opérationnel des équipages COUGAR de l'ALAT.

#### **Le contrat**

L'idée maîtresse du contrat, attribué le 14 août 2015 à la société Hélicoptères de France (HDF), est de permettre la location d'un aéronef affichant une disponibilité technique optimale, en vue de réaliser les vols destinés à l'entraînement pour le personnel navigant et de réserver à la flotte en régie la seule réalisation des vols à finalité tactique.

Le contrat est prévu en une tranche ferme (décomposée en deux périodes : de la date de notification au 31 décembre 2015 ; puis du 1<sup>er</sup> janvier 2016 à la veille de la date anniversaire de mise à disposition de l'hélicoptère) et deux tranches conditionnelles.

Une dimension particulière de ce contrat réside dans son contexte juridique et dans le fait d'utiliser un aéronef civil à des fins d'entraînement militaire. Juridiquement, cela a été rendu possible par le décret interministériel entre le ministère de la Défense et le ministère de

---

<sup>159</sup> Voir l'aéronef : <https://www.starliteaviation.com/operations/fleet/airbus-helicopters-as-332-c1e/>; consulté le 22/04/19.

l'Ecologie développement durable et de l'énergie du 15/09/2015<sup>160</sup>. Le contrat « COUGAR blanc » est donc un pas de plus vers la location d'un aéronef par des militaires pour l'entraînement en métropole.

### **Résultats**

En termes d'atteinte des objectifs, l'externalisation de l'entraînement par la location d'un « COUGAR blanc » semble être un succès. Aux termes des 24 mois de contrat, le prestataire fournit 1094,2 heures « mécaniques » (au sens d'un comptage à partir de la mise en puissance des moteurs) et 1256,5 heures « pilote » (comptabilisées dès la mise en route des GTM et dans l'entraînement des pilotes). La maintenance réalisée sur ce « COUGAR blanc » est établie à 69 jours d'indisponibilité sur 730 jours (dont 60 jours d'indisponibilité pour les seules VP, dont la durée de réalisation est de 4 semaines en moyenne) et un taux de disponibilité moyen de 90%.

Selon le responsable interrogé, ces résultats sont grandement imputables à un contrat vertueux avisant un partenariat étroit, transparent et un dialogue direct : au-delà d'une relation purement contractuelle et technique, la dimension humaine est très forte et les relations sont verticalisées. Comme dans nombre de cas étudiés dans cette thèse, la notion de partenariat est ici centrale. Par ailleurs, l'expérience de la navigabilité acquise de longue date par HDF est également un élément de réussite.

Pour l'Etat, les coûts de cette externalisation semblent conformes aux prescriptions de l'appel d'offres. Il est toutefois à noter que, du fait de la courte durée du contrat, les prix proposés par le prestataire sont plus élevés que dans un contrat « complet » et sur le long terme, comme ce qui est fait avec HELIDAX. Ces coûts, considérés comme trop élevés pour renouveler l'expérience, sont considérés comme efficaces par le prestataire au regard des résultats du contrat.

### **Les limites**

L'extension de ce type de contrat à la projection extérieure reste posée, l'expérience avec HDF ne permettant pas de conclure sur ce sujet. En l'occurrence, projeter du personnel peut sembler faisable, mais les coûts et les garanties pour la sécurité des civils ainsi employés peuvent rapidement devenir prohibitifs, surtout dans le cadre d'opérations militaires montrant un haut niveau d'incertitude.

---

<sup>160</sup> Décision du 15 septembre 2015 relative à la classification d'un aéronef.

Ce contrat, qui illustre aussi le rapport entre l'Etat et les PME/ETI, semble permettre d'éviter un monopole de grands groupes industriels.

Par ailleurs, il pourrait être envisagé de disposer d'un parc avec une maintenance « hybride », comportant des avions dont la maintenance est externalisée, et d'avions étatiques, avec la conservation d'une capacité de maintenance propre pour « armer » les opérations extérieures. Concernant la réversibilité et la transférabilité, ce contrat permet - en l'état - une approche saine de ces deux notions du point de vue de l'ALAT. Mais externaliser au moins une partie de la maintenance aurait un impact direct sur les ressources humaines de l'ALAT. Cela pose la question déjà évoquée de la perte de compétence étatique ainsi que de la démobilisation des utilisateurs. Le risque porterait aussi sur la formation : en externalisant des pans du MCO aéronautique au sein des unités ALAT, la perte d'expérience et la réduction de personnel entraînant une baisse des flux de formation par l'ALAT serait *in fine* dommageable pour le secteur privé, dont la source en « anciens militaires » se « tarirait » de plus en plus, avec un impact certain en termes de compréhension des attentes du partenaire étatique, notamment en cas d'un éventuel déploiement d'un prestataire civil sur un théâtre d'opérations extérieures.

## 6.5.2 Analyse du cas

### 6.5.2.1 Analyse conditionnelle : la propension à externaliser (PROP)

Ce contrat est porté par une volonté d'innover de la part des acteurs du commandement de l'ALAT. Il s'agit en effet trouver une solution intégrée optimale afin de permettre aux équipages de s'entraîner. La propension à externaliser dans ce projet est donc à la base de cette expérience. Nous analysons celle-ci tout d'abord par le biais de l'acceptation culturelle du projet.

#### **Acceptation culturelle (ACCP)**

Comme expliqué par le COMALAT, le cas du COUGAR blanc répond à un besoin ponctuel (et n'induit donc pas une perte de compétence à long terme) : « Répondre à un besoin d'entraînement et de maintien des qualifications des équipages COUGAR de Pau (5<sup>e</sup> RHC et 4<sup>e</sup> RHFS), face à l'indisponibilité chronique de ce parc (< 20% de 2014 à 2017) » (HDF). D'un point de vue opérationnel, on peut également noter un aspect conjoncturel pour ce contrat : « C'est la période de mise en place de sentinelle faisant suite à la vague d'attentats à Paris. Les forces de l'armée de terre ont dû différer leur entraînement opérationnel et des ressources financières n'ont

pas été non employées. Ces queues de crédit ont été une opportunité pour traiter ce déficit d'entraînement des pilotes COUGAR. En effet, en cette période de regain d'activité au Mali, le COUGAR était l'appareil le mieux adapté au territoire à cette époque (élongation et emport par rapport au PUMA). Tous les COUGAR disponibles étaient au Mali et la ressource en métropole ne permettait juste que de fournir les 140 heures de vol d'entraînement des équipages de relève. (...) ce projet novateur devait initier le changement et permettre à des pilotes militaires de s'entraîner au combat aéromobile, sur des appareils « civils » (HDF). Ce contrat porte également sur un type de maintenance bien particulier car « insulaire » et non projetable : « *Le cas du CGR BLANC montre aussi une logique d'ilot de maintenance : l'aéronef est neuf, il n'est pas militaire, ne dépend pas de nos appros, le personnel ne part pas en opérations* » (COMALAT, expert aéronefs). Néanmoins, un écueil juridique subsiste alors à l'époque quant à l'emploi d'un aéronef civil à des fins d'entraînement spécifiquement militaire : « *Le contexte juridique a certainement joué. Précédemment il était inconcevable juridiquement qu'un pilote militaire s'entraîne sur un appareil civil (Dax c'est uniquement la formation initiale)* » (...) Ce point juridique a été débloqué par le décret interministériel entre le MINDEF et le MIN Ecologie développement durable et de l'énergie du 15/09/2015. La difficulté consistait à autoriser des vols sur un appareil sous juridiction « aviation civile », pour l'entraînement opérationnel des équipages dans un environnement « DIRCAM ». De plus, l'appareil entretenu sous des exigences de navigabilité PART M et 145, devait pouvoir être certifié FRA 145 (notamment pour les vols techniques) » (HDF).

Ainsi, correspondant à un besoin conjoncturel, cette externalisation jouit d'une acceptation adéquate.

La sous-condition est validée : **ACCP (I)**

### **Existence d'un marché (MARC)**

Un nombre significatif de MRO existent pour ce type de contrat. L'analyse du cas montre que HDF a permis une solution globale (en partenariat avec le bailleur STARLITE) adaptée aux besoins ponctuels du client. Le caractère « PME » ou le type de gouvernance utilisé (en parallèle avec HELIDAX) est par ailleurs soulevé par le prestataire qui recommande de « *soutenir les groupes français, favoriser l'allotissement de marché pour permettre aux PME de proximité de répondre convenablement (en limitant la prise de risque de l'état en cas de faillite) ou créer des groupes étatiques contractuels type DCI* » (HDF). Ceci, afin d'éviter tout type de monopole et de conserver une force de négociation pour l'Etat. Ainsi, l'existence de concurrents potentiels montre l'existence d'un marché pour ce contrat.

La sous-condition est validée : **MARC (1)**

### **Stabilité du contrat (STAB)**

Avec un marché en deux tranches et une durée totale de deux ans, ce contrat ne peut être considéré comme stable.

La sous-condition n'est pas validée : *stab (0)*

### **Analogie avec les pratiques civiles (PRAC)**

Le COUGAR utilisé dans cette externalisation étant un hélicoptère civil, ce contrat s'inscrit parfaitement dans le cas cité par l'interlocuteur interrogé au sein de l'EMAT : « *Donc premièrement, la volonté de l'industriel au constructeur d'ouvrir le marché, et la deuxième chose, eh bien le marché lui-même, c'est-à-dire que le nombre de MRO qui vont être capables de répondre à l'offre. Et donc ça, ça dépend de la dualité de votre flotte. Dualité à double sens, soit la dualité, et encore en même temps, la dualité civile-militaire, c'est-à-dire si vous avez une flotte cousine qui est répartie comme le 725, comme le COUGAR, vous allez trouver la possibilité de faire soutenir*» (EMAT BMCO-A).

La sous-condition est ainsi validée : **PRAC (1)**

### **Validation de la condition :**

<b>ACCP</b>	<b>MARC</b>	<b>STAB</b>	<b>PRAC</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

**La condition de propension à externaliser est donc faiblement validée : PROP (0.66)**

#### 6.5.2.2 Analyse conditionnelle : la rentabilité (RENT)

Le contrat n'a pas été estimé comme rentable par le COMALAT. Ce fait est expliqué par le prestataire que l'on peut citer et qui invoque une durée trop faible pour investir sans risques : « *Ici, pas moins cher car le contrat est sur un trop court terme* » (HDF). Une durée trop faible semble avoir des répercussions en termes de coûts de transition : « *Les coûts ont été calculés pour un contrat avec une tranche ferme d'un an, cette faible durée a contribué à un coût trop*

élevé pour le COMALAT. Il faut aussi prendre en compte les coûts de démontage (...) Il s'agit ici d'un marché avec tranche ferme d'un an : compliqué car court terme (risques). Peut-être aurions-nous pu prendre un contrat sur 4 ans ? » (HDF). Le prestataire invoque néanmoins l'atteinte totale des objectifs fixés en termes de consommation d'heures de vol pour l'exploitant : « Je prends l'exemple du COUGAR Blanc (12500 euros/HdV)/contrat à l'heure de vol. (1) 1 COUGAR Blanc 545 HdV/an pour 7M€ (1095 HdV en deux ans pour 13.5 M€). (2) 26 COUGAR Verts / 20% dispo soit environ 1500 HdV par an pour 40 M€. (...) on peut réfléchir comment nous sommes arrivés à fournir le volume d'emploi de cinq appareils avec un seul hélico, 5 mécanos réalisant la piste, la ligne et la base (69 jours d'indisponibilité constatée avec 2 VP en 24 mois) » (HDF). L'analyse qu'il est possible de faire de cette assertion du prestataire est toutefois que le prix de l'externalisation paraît à ce dernier efficient à iso-efficacité (un COUGAR blanc ayant fait autant d'heures que cinq « équivalents verts » en un an). Cette assertion, combinée à l'idée que l'entreprise n'ait pu investir de manière à correctement amortir ses infrastructures et ses ressources, du fait de la très courte durée du contrat accrédite l'idée selon laquelle c'est bien la durée du contrat avec HDF qui peut expliquer un prix si élevé et une rentabilité non attractive pour l'exploitant malgré de très bons rapports avec HDF en conduite du projet grâce à un dialogue rapproché entre l'interlocuteur HDF et l'officier chargé du suivi du contrat : « Deux personnes pour la responsabilité : PP / et HDF. Paiement validé mensuellement » (HDF). Si une rentabilité processuelle et une grande efficacité peut être attestée. Le coût final du contrat COUGAR Blanc ne peut être qualifié au sens de rentable au sens de sa perception absolue par l'exploitant. La condition RENT est ainsi vue en tant que « rentabilité globale neutre » assorti d'une efficacité à iso-efficacité qui ne permet de valider que partiellement la condition RENT pour ce cas.

### **Condition partiellement validée : RENT (0.66)**

#### 6.5.2.3 Analyse conditionnelle : la cardicité (CARD)

#### **Projetabilité de l'unité (PROJ)**

Le COUGAR blanc est un aéronef par essence non projetable, le personnel indirectement concerné par cette externalisation est projetable (personnel issu des unités de maintenance militaires).

La sous-condition n'est pas validée : **proj (0)**

Il n'est donc pas nécessaire d'aborder les deux autres sous-conditions.

**Validation de la condition :**

<b>PROJ</b>	<b>EXPO</b>	<b>RAPP</b>
<b>0</b>		

**La condition de cardicité n'est pas validée : card (0)**

6.5.2.4 Analyse conditionnelle : apprentissage organisationnel (APPR)

**Expérience propre (EXPP)**

L'expérience propre acquise par l'ALAT au moment de la conclusion du contrat du COUGAR Blanc est importante : HELIDAX, TBM 700, PILATUS PC6, contrats de MCO matures (SAFRAN TURBOMECA), etc.

La sous-condition est validée : **EXPP (1)**

Il n'est pas nécessaire d'aborder la notion d'expérience extérieure.

**Ressenti de l'expérience (RESS)**

Le prestataire indique que les relations entretenues avec l'Etat l'ont toujours de manière étroite : « *J'ai toujours eu de bons rapports. Les retours et lettres de satisfaction suite aux marchés COUGAR Blanc, VP et GV FENNEC en témoignent (HDF prestataire des deux marchés)* » (HDF). Si ce contrat a lui-même constitué une jurisprudence pour d'autres contrats postérieurs, il est assez novateur dans un contexte marqué par une plus « *grande inscription de l'externalisation dans les mœurs* » (HDF) de l'ALAT et par un apprentissage des relations contractuelles prestataire/exploitant. Ce constat est délivré à la fois par l'un des entretiens réalisés au COMALAT et par le prestataire lui-même : « *La jurisprudence du COUGAR blanc a fait son œuvre, suivi de l'EC 225 de Cazaux pour l'armée de l'air FS* » (HDF) ; « *oui, les bonnes expériences favorisent les externalisations. A l'exemple de ce qui a été fait avec le COUGAR blanc ou HELIDAX, ce sont des bonnes expériences qui portent sur des îlots* » (COMALAT expert aéronaves).

Le contrat du COUGAR Blanc a ainsi été favorisé par les expériences précédentes. En outre, il a été à l'origine d'autres projets.

La sous-condition est validée : **RESS (1)**

**Validation de la condition :**

<b>EXPP</b>	<b>EXPE</b>	<b>RESS</b>
<b>1</b>		<b>1</b>

**La condition d'apprentissage organisationnel est donc validée : APPR (1)**

Le cas du COUGAR Blanc n'induit pas de perte de compétences car il s'agit d'une externalisation avec un soutien de type « indenté ». L'externalisation de la maintenance au travers de ce contrat est synthétisée au moyen du tableau 26.

Tableau 26 – Cas n°7 : Le COUGAR Blanc

<u>PROPENSION</u>				<u>RENTABILITE</u>	<u>CARDICITE</u>			<u>APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL</u>			<u>DECISION</u>
ACCP	MARC	STAB	PRAC	RENT	PROJEC-TION	CRITICITE		EXPP	RESS	EXPE	
					PROJ	RAPP	EXPO				
1	1	0	1	0,66	0			1	1		<b>EXTER</b>
<b>0,66</b>				<b>0,66</b>	<b>0</b>			<b>1</b>			<b>0,66</b>

## 6.6 Le Service Industriel de l'Aéronautique (SIAé) : un maintien en interne étatique

### 6.6.1 Présentation du cas

Le SIAé est chargé du maintien en condition opérationnelle de nombreux aéronaves, notre étude porte sur le MCO de l'hélicoptère SA330 PUMA. Le SIAé permet une alternative de prestation publique à l'industrie privée et de conserver une certaine indépendance face à l'industrie.

#### **Le Service Industriel de l'Aéronautique (SIAé)**

Relevant du Chef d'état-major de l'Armée de l'Air (CEMAA) et existant en tant qu'organisme à vocation interarmées (OVIA), le SIAé est une entité d'importance centrale. Il est organisé en une direction centrale et cinq ateliers industriels de l'aéronautique (AIA), disposant eux-mêmes d'antennes. Il constitue un puissant outil industriel pour l'Etat, suivant un cahier des charges industriel basé notamment sur le respect des normes afférentes à la qualité (ISO 9001, EN 9100, EN 9110 et ISO 14001). Entité originale dotée par l'autorité technique (DGA/AT) des certificats de type (CT) et certificats de type supplémentaire (CTS), le SIAé est l'unique entité étatique disposant des agréments de navigabilité de reconnaissance d'aptitude à la conception (RAC) type FRA21J et de la reconnaissance d'aptitude à la production (RAP) FRA21G, ces agréments étant sinon, le seul apanage des acteurs de l'industrie privée. Il présente ainsi trois avantages<sup>161</sup> :

- dans un secteur monopolistique ou quasi-monopolistique, il constitue un facteur de réduction de coût ;
- adossé aux forces, il est un outil de réactivité au profit des opérations ;
- il est souvent le seul industriel à pouvoir traiter des obsolescences, notamment sur les modèles anciens comme le PUMA.

Par ailleurs, son compte de commerce spécifique (n°902 Exploitations industrielles des ateliers aéronautiques de l'Etat) lui confère une autonomie financière et une flexibilité d'emploi industrielle. Ce statut lui permet aussi de se comporter comme un véritable acteur industriel, notamment au travers de sa liste de clients externes à la DMAé et à la DGA, et le plus souvent privés.

---

<sup>161</sup> DE LEGGE (2018, p.62).

## **SIAé-TOUL**

Le SIAé de TOUL-DOMGERMAIN est en charge du maintien en condition opérationnelle du niveau NSI (et NSO externalisé par les unités opérationnelles pour raison capacitaire) de l'hélicoptère SA330 PUMA, comprenant notamment une activité par ailleurs assez largement externalisée dans les forces : les visites périodiques de l'hélicoptère SA330 PUMA. La performance est ici analysée selon trois facteurs : la réponse aux délais, les coûts et la qualité de la prestation.

La volonté de verticalisation du ministère des armées se traduit par un transfert de l'échelon décisionnel et de contrôle de la nouvelle DMAé vers le SIAé lui-même qui peut ainsi juguler les surcharges, non compensables par des embauches à court terme, en débordant certaines tâches au secteur privé. Cela se traduit plus concrètement pour l'antenne SIAé de TOUL par une ré articulation des responsabilités : l'antenne SIAé de TOUL peut ainsi effectuer des délestages vers la société Aéromecanic, basée à Marignane, mais porte la responsabilité de la prestation de ce sous-traitant.

### **Limites / critiques**

Le SIAé dispose d'une expérience solide en matière de marchés de déstagement. La question la plus prégnante réside aujourd'hui dans la compétence de l'entreprise prestataire Aéromecanic à réaliser des visites périodiques sur SA330 PUMA, un aéronef dont la maintenance est très technique. Si les personnes interrogées semblent être confiantes, les observations soulevées portent plutôt sur les conditions d'acquisition de connaissances, d'expériences ou de compétences par le nouveau prestataire.

De manière générale, la thématique du SIAé fait régulièrement l'objet de critiques quant aux délais et aux durées de « non-jouissance » occasionnés durant les visites périodiques. Concernant cette absence de respect des délais de la part du SIAé, une difficulté souvent évoquée est l'inexistence de pénalités en interétatique, qui conduit parfois à l'idée de la nécessité d'une transformation de statut du SIAé en société anonyme (SA) ou bien en établissement public d'intérêt commercial (EPIC), en vue d'accroître les possibilités d'action de l'Etat tout en garantissant une autonomie au SIAé.

### **Bilan**

Le SIAé constitue une externalisation au sens processuel (avec perte de capacité pour les unités concernées), mais un maintien en interne au sens institutionnel. En dépit de

retards de production, le SIAé reste considéré comme un acteur stratégique. Dans le cadre de l'acquisition de nouveaux aéronefs présentant des configurations possibles et un emploi particulier aux situations opérationnelles, il est également un outil permettant l'indépendance et la modularité du MCO aéronautique des armées. Le SIAé fonctionne en termes de « clients » que l'Ingénieur Général de l'Armement Chabert définit en trois types :

- le client « état-major », qui gère les crédits et définit la politique ;
- le client « mandataire » ou maître d'ouvrage délégué (la SIMMAD dans le cas du MCO aéronautique) qui supporte directement des objectifs de performance du soutien ;
- le client « utilisateur » final du matériel, lui-même composé de plusieurs niveaux de responsabilité jusqu'à l'équipage ». <sup>162</sup>

Ainsi, le SIAé est un acteur étatique décisif du MCO aéronautique. C'est pourquoi, au sujet d'un éventuel changement de statut, De Legge (2018) recommande d'« *envisager sa transformation en établissement public industriel et commercial et non en société anonyme* ».

## 6.6.2 Analyse des cas

Le cas du SIAé constitue un maintien en interne très particulier : les capacités de maintenance allouées par la nature du SIAé sont le résultat d'une politique de MCO spécifique au contexte français. Notre intervenant à la DMAé nous indique par exemple que certains pays, tels que le Royaume-Uni, tentent de s'inspirer (et parfois sont même clients) du SIAé français. Pour définir ce contexte typique, nous étudions tout d'abord la propension à externaliser.

### 6.6.2.1 Analyse conditionnelle : la propension à externaliser (PROP)

#### **Acceptation culturelle (ACCP)**

Le SIAé est un outil stratégique pour la maintenance aéronautique de l'Etat : *adossé aux forces, le SIAé constitue en outre un outil de réactivité au profit des opérations (De Legge, 2018)*. Cette

---

<sup>162</sup>Magazine Opérationnels Soutien Logistique Défense, n°2, printemps-été 2010, Le SIAE : « pérenniser l'indépendance de l'état » en matière de mco aéronautique, entretien avec l'ingénieur général de l'armement Christian Chabbert, <http://www.sldmag.com/fr/archives/article/18/le-siae-perenniser-l-independance-de-letat-en-matiere-de-mco-aeronautique>, consulté le 18/03/2019.

assertion est partagée par la DMAé lors de l'entretien réalisé : « *Que ce soit clair : à la DMAé, on n'a pas comme objectif d'externaliser un maximum. Si externaliser, c'est ce que l'on a dit sur FENNEC-ALAT. On n'est pas du tout dans cette optique-là. On n'est pas non plus dans l'optique de privatiser un maximum. C'est-à-dire qu'au contraire : lorsque le SIAé a la capacité de faire, on pense que le SIAé est indispensable et qu'il faut qu'il soit pérennisé – peu importe sur les discussions de son éventuel changement de statut ou pas, c'est autre chose* » (DMAé). Le choix stratégique de la conservation de compétences en régie est du ressort des états-majors, comme rappelé par la DMAé : « *Il y a un risque qui est évident et qui est le principal, c'est la perte de compétence étatique. Mais quelque part, c'est quoi finalement la conséquence de ce risque ? Et c'est ça qui, en fonction de la flotte, doit être analysé et seuls les états-majors sont légitimes pour le faire. C'est-à-dire que nous, on n'a pas à dire à la place d'un état-major que sur telle flotte, il n'y a pas besoin d'étatique, il n'y a pas besoin de compétence étatique, ce n'est pas notre rôle* » (DMAé). Le rôle du SIAé est donc de constituer un réservoir de compétences étatiques, le recours au SIAé (et plus loin à la main d'œuvre industrielle) dépend donc d'un dialogue étroit entre les états-majors et la DMAé.

Dans une autre dimension de conservation de compétences stratégiques, le SIAé s'intéresse également à des flottes devenues « non rentables » pour l'industriel, on peut citer le rapport parlementaire fait par De Legge (2018) : « *à la différence des industriels privés, le SIAé se place dans une logique du « réparateur », dans la mesure où il n'a aucun intérêt économique à vendre des matériels neufs, contrairement aux maîtres d'œuvre privés (...) le SIAé est souvent le seul industriel à pouvoir traiter des obsolescences, notamment sur les modèles anciens comme le PUMA* ». Le SIAé est un industriel étatique qui confie parfois certaines opérations au secteur privé. Toutefois, en dépit de recours ponctuel, il conserve les compétences nécessaires aux opérations ainsi déléguées au secteur privé. Ce maintien de compétences induit plus une situation de sous-traitance que d'externalisation, comme évoqué : « *Alors, ça se fait souvent, c'est-à-dire que nous par exemple sur certaines étapes, comme tu peux parler d'externalisation, mais souvent le terme, il est proche de la sous-traitance aussi. C'est-à-dire que nous, par exemple avec Aeromeca, on sous-traite, ça devient un de nos sous-traitants. Donc en fait, cela peut être appelé de l'externalisation, mais c'est surtout de la sous-traitance* » (SIAé, chef d'antenne). Ainsi l'acceptation de l'externalisation totale du NSI (NTI2 et NTI3) à l'industrie privée n'est donc pas remplie. Celle-ci explique le rôle prépondérant du SIAé et le recours à une sous-traitance ponctuelle.

Pour l'externalisation totale de capacité, la sous-condition n'est pas validée : **accp (0)**

Pour la sous-traitance de certains chantiers, la sous-condition est validée : **ACCP (1)**

### **Existence d'un marché (MARC)**

Le marché concernant des prestataires de NTI 2/3 existe, même s'il est pluriel et dépend du type d'aéronef soutenu. Les nouvelles générations peuvent être soutenues par leur constructeur, parfois par des contrats de maintenance vendus avec l'aéronef. La stratégie de maintenabilité par l'industriel est une pratique courante comme indiqué par un interlocuteur de chez AIRBUS HELICOPTERS : « *C'est facile, le neuf. C'est deux ans, une machine, c'est entre 12 et 24 mois de cycle. Vous (la production), vous avez travaillé sur deux ans. Nous, le support, c'est 30 ans de soutien derrière. Donc vous, messieurs du bureau d'études, vous allez nous faire des machines qu'on va pouvoir soutenir pendant 30 ans. Ceux de la fabrication vont savoir les assembler, ils vont y arriver. En revanche, nous, quand on va vouloir, un, les dépanner, deux, démonter les pièces, trois, remonter des réparés ou des neuves : ce n'est pas le même travail. Donc faites attention à ce que vous faites au départ, voilà. Donc ça, pour moi, c'est important. Donc quand on vend des machines, oui, on vend des machines avec un soutien initial, mais on vend surtout beaucoup de soutien pendant longtemps* » (AH – responsable support client). Pour les hélicoptères d'ancienne génération (type GAZELLE/PUMA), des prestataires de MRO existent à l'instar des contrats de « délestage » passés notamment avec OGMA ou SABENA. Un marché existe donc, de manière alternative à ce que pourrait faire le SIAé.

La sous-condition est validée : **MARC (1)**

### **Stabilité du contrat (STAB)**

Les contrats de sous-traitance portent sur des prestations ponctuelles et ne remplissant donc pas la durée requise dans le cadre de cette étude.

La sous-condition n'est pas validée : **stab (0)**

### **Analogie avec les pratiques civiles (PRAC)**

Tous les parcs ne sont pas existants sur le marché civil. En revanche, les prestations de NTI3 sont semblablement effectuées par les prestataires civils. Pour le cas du PUMA, cet aéronef existe (encore) dans le civil et sa maintenance n'est pas spécifique aux forces. Le PUMA dispose par ailleurs de nombreux « cousins » encore en service dans le civil tels que le SUPER PUMA.

La sous-condition est donc validée : **PRAC (1)**

**Validation de la condition :**

	<b>ACCP</b>	<b>MARC</b>	<b>STAB</b>	<b>PRAC</b>
<b>Externalisation</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Sous-traitance</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

**La condition de propension à externaliser est donc :**

- Pour l’externalisation, non validée : **prop (0)**
- Pour la sous-traitance, faiblement validée : **PROP (0.66)**

6.6.2.2 Analyse conditionnelle : la rentabilité\_(RENT)

Le SIAé est une organisation fonctionnant en termes de « compte de commerce » : ce dernier permet au SIAé une souplesse d’emploi « industrielle » au travers de son « autonomie de gestion ». Le changement de statut du SIAé en société anonyme (SA) ne semble pas à l’ordre du jour, à l’inverse d’une possible évolution en Etablissement Public à Intérêt Commercial (EPIC) : « *Trois scénarios d’évolution du SIAé et du compte de commerce n° 902 sont évoqués : le maintien du statu quo, la réintégration du compte de commerce au budget général ou l’octroi au SIAé de la personnalité juridique. Ces deux dernières options conduiraient à la disparition du compte de commerce* » (Cour des comptes, 2017, p.10) ; « *Recommandation n° 14 : afin de garantir au SIAé une souplesse de fonctionnement liée à son caractère industriel tout en conservant une autonomie stratégique, envisager sa transformation en établissement public industriel et commercial et non en société anonyme* » (De Legge, 2018). Le passage en EPIC permettrait ainsi, selon le SIAé, plus de souplesse pour fonctionner de manière industrielle en mêlant intérêt public et flexibilité : « *Il y a tout et n’importe quoi selon les EPIC. Ça n’empêchera pas de passer des contrats de marchés publics. Après l’EPIC, peut-être que ça offre une plus grande souplesse au niveau de la partie commerciale, la partie RH aussi. Aujourd’hui, on est une entité du ministère des Armées, on est en compte de commerce, mais en fait on ne maîtrise pas nos effectifs. On n’a pas le droit d’embaucher comme on voudrait, en fait (...) Bah l’industriel ici, s’il a un pic de charge, il recrute pour absorber ce pic de charge : c’est ce que fait tout MRO privé. Nous, on ne peut pas. On n’a pas le droit de recruter puisque le REO<sup>163</sup>, il est comme ça et ce n’est pas pareil* » (SIAé – chef d’unité de production).

---

<sup>163</sup> Référentiel des Effectifs en Organisation.

point de vue des délais, le SIAé ne semble pas être plus compétitif que sur certaines flottes par rapport à l'industrie privée. Dans le cas du PUMA, le SIAé TOUL introduit un fort souci de qualité et de suivi « client » qui recoupe totalement avec le ressenti au sein de l'escadrille de maintenance au NSO étudiée (EMHMA). La rentabilité est, dans ce cas, neutre : quand certaines flottes sont livrées à temps avec une prestation de qualité, d'autres ne sont pas traitées de manière aussi performantes par le SIAé ; nous avons parfois entendu au cours de discussions informelles dans différentes unités visitées (à propos d'autres entités que le SIAé Toul) que l'introduction de pénalités pourrait se révéler plus incitatif. Ces propos sont à nuancer au vu des spécificités inhérentes à chaque parc et des problématiques infrastructurelles qui peuvent être rencontrés (exemple ci-après des plots VI).

Le SIAé permet également d'assurer une permanence du soutien sur des flottes dont la rentabilité pour l'industriel ne semble plus - au regard de leur âge ou leur configuration contractuelle - assurée : *« ou des choses pas très ponctuelles, ou des choses dont l'industrie ne veut plus s'occuper parce que ce n'est plus rentable. Donc là, on est quand même bien contents d'avoir le SIAé. Donc il y a d'autres raisons encore qui font que le SIAé, je pense, a un intérêt majeur dans le domaine du MCO aéronautique »* (SIAé, chef d'unité de production).

Le phénomène de transfert d'une compétence à l'industrie privée relève ainsi essentiellement, au sein du SIAé, d'une démarche de comblement capacitaire du fait du nombre du personnel employé ou des infrastructures, comme évoqué : *« C'est une des parties du problème, le dimensionnement du nombre de plots. Puisque quand tu prends le NH90 également, une fois que tout le parc NH90 sera présent dans les forces, Montauban qui aura deux plots maximums pour faire de la VI300 ou de la VI600 en fonction, nous qui aurons, six plots certainement, le SIAÉ Cuers. Alors quand je dis SIAÉ, c'est l'AIA de Clermont-Ferrand. Cuers qui a quelques plots pour faire les VI600, ça ne suffit pas pour entretenir tout le parc. Donc à un moment donné, qu'est-ce qu'on fait ? Il faut peut-être externaliser. Donc il faut peut-être faire appel à un prestataire. Aujourd'hui pour la NH90, c'est AH. Pour le TIGRE, c'est aussi AH. Pour le PUMA, on avait externalisé chez HELI-UNION, qui a fait des visites sur PUMA. Ça a été fait aussi chez SABENA »* (SIAé – chef d'antenne). Ce type de contractualisation, aujourd'hui sous la responsabilité totale du SIAé du fait de la politique de verticalisation du ministère, produit néanmoins des coûts de contrôles élevés : *« Dans mon cas à moi, je suis pleinement responsable de mon sous-traitant, parce que la DMAé, quand elle me commande une VP, c'est à moi qu'elle la commande, à personne d'autre. La DGA, quand elle me commande une modification OACI, c'est à moi qu'elle la commande, ce n'est à personne d'autre. Ce n'est pas son problème la manière avec laquelle je réalise cette modification OACI par exemple. Si j'ai décidé de prendre un sous-traitant pour le faire, OK, c'est mon problème. Ce qui compte, c'est que la modification soit appliquée, bien appliquée dans les temps. Donc, si demain je découvre que*

*mon sous-traitant est au courant depuis trois-quatre ans, qu'il fait systématiquement une erreur sur le chantier de modification, mais ça ne se voit pas forcément sur le banc de test, etc., eh bah demain, c'est, je veux dire, moi qui devrai aller voir la DMAé ou la DGA en disant : « bah écoutez, on a un problème sur tout le parc PUMA OACI. Il va falloir tous les vérifier, voire déposer les choses ». Et là, je deviens, moi, responsable du fait d'avoir cloué le parc au sol quoi. Si le sous-traitant... comme jusqu'au précédent contrat PUMA, la DMAé s'adressait au SIAé, par exemple, pour les VP. Elle s'adressait également à SABENA pour GV. Moi, je ne suis pas responsable de ce fait SABENA, donc ce qui est fait comme erreurs sur les GV SABENA, ce n'était pas mon problème jusqu'à présent. Demain, la GV qui est fait par mon sous-traitant, bah d'un point de vue DMAé, c'est comme si c'était moi qui la faisais. Donc si elles sont bien faites, eh bien ça se répercute sur moi, elles sont mal faites, je suis pleinement responsable. Donc il y a un aspect responsabilité et un aspect image » (SIAé – chef d'antenne).*

Pour le cas du maintien en interne « ministère » de la compétence NTI3, **la condition n'est pas validée**, hormis dans le cas de compétences non détenues par le SIAé : **rent (0.33)**

Pour le cas de la sous-traitance, la rentabilité de l'opération est assurée du fait des coûts qui devraient être engagés pour combler le manque capacitaire résiduel, objet de la présente sous-traitance.

Les coûts de contrôle résultant notamment de la responsabilité endossée par le SIAé dans le cadre de la verticalisation de contrats induit une modulation des considérations de rentabilité à observer.

**La condition est faiblement validée : RENT (0.66)**

6.6.2.3 Analyse conditionnelle : la cardicité (CARD)

**Projetabilité de l'unité (PROJ)**

Le cas du SIAé est particulier car s'il peut envoyer du personnel à l'étranger pour des besoins *très ponctuels*, il ne constitue pas une unité projetable et les flottes soutenues ne le sont pas dans le cadre de son action.

La sous-condition n'est pas validée : **proj (0)**

Il n'est donc pas nécessaire d'aborder les deux autres sous-conditions.

### Validation de la condition :

Cette formule s'applique pour les deux cas QCA afférents à ce cas qualitatif

<b>PROJ</b>	<b>EXPO</b>	<b>RAPP</b>
<b>0</b>		

### La condition de cardicité n'est pas validée : card (0)

#### 6.6.2.4 Analyse conditionnelle : l'apprentissage organisationnel (APPR)

La relation avec le SIAé est souvent marquée par des comparaisons avec des expériences réalisées avec l'industrie privée. Le ressenti, issu de ces comparaisons, est complexe.

#### **Expérience propre (EXPP)**

De nombreuses expériences existent de l'externalisation de chantiers de type NTI3 à un prestataire industriel. Les rapports parlementaires et les sources contactées durant le processus de thèse indiquent, par exemple et de manière non exhaustive seulement pour l'ALAT, un grand nombre d'expériences comme les VP PUMA avec SABENA ou OGMA, les VI400 TIGRE réalisées par AIRBUS ou les chantiers industriels NH90.

La sous-condition est validée : **EXPP (1)**

Il n'est pas nécessaire d'explorer la sous-condition d'expérience extérieure (EXPE).

#### **Ressenti de l'expérience (RESS)**

La thématique des visites au NSI est délicate pour les Armées, le rapport De Legge (2018) montre en figure 80 une différence notable entre les délais contractualisés et ceux réalisés par l'entité au NSI (indifféremment public/privé).

Figure 80 - Durées contractualisées et durées des chantiers industriels

(Source : De Legge, 2018)<sup>164</sup>

	Durée contractualisée	Durée constatée
TIGRE / chantiers HAP standard 1	13 mois	27 mois
TIGRE : chantiers LPM	19 mois	22 mois
COUGAR	14 mois	28 mois
CARACAL	12 mois	21 mois

Du fait d'une expérience mitigée dans les cas du SIAé et du secteur privé, et d'une multitude de contrats induisant une « dilution des responsabilités » dont la verticalisation est la réponse lancée par le ministère des Armées, l'Etat privilégie donc toujours un maintien de nombre de prestations au NSI par le SIAé. Ce fait est ainsi confirmé par la DMAé qui compte ainsi encore énormément sur le SIAé pour optimiser la maintenance par des dispositions contractuelles à l'instar de la réflexion menée sur l'expérience de l'adossement SIAé / Marine et son application possible à d'autres forces : *« Donc, la question c'est que quelque part l'externalisation, pour moi, est un moyen contractuel ou même une organisation contractuelle. Je pense qu'elle n'est pas totalement incompatible, mais elle reste à définir en fonction d'un besoin de maintien de compétences étatiques. (...) on pourrait par exemple explorer le modèle de l'adossement SIAé et de la Marine (...) L'adossement entre le SIAé et la Marine, c'est plutôt axé sur le NTI2. Donc c'est le NTI2 qui doit pouvoir être fait sur bateau mais qui, lorsque les bateaux ne sont pas à la mer, est plutôt fait au niveau industriel. En fait, ce sont des équipes de la Marine qui sont adossées au SIAé, et qui sont en fait utilisées par le SIAé pour faire le NTI2 et qui, lorsque le bateau part, partent avec le bateau et y sont autonomes pour faire du NTI2. C'est quelque chose qui fonctionne bien. C'est-à-dire que le SIAé les utilise et du coup, maintient leurs compétences. Et après, lorsqu'ils doivent partir en OPEX sur le bateau, bah ils partent avec la compétence, mais sans le SIAé. Donc il y a un modèle un peu comme ça, il faudrait voir dans quelles mesures cela se passe. On est loin d'avoir des idées très claires de comment ça pourrait être, mais je me dis : il y a peut-être quelque chose à créer, enfin, qui peut être inventé pour gérer certains cas particuliers un peu à l'avance. Je ne suis pas sûr que pour l'ALAT ce soit la bonne solution, je ne dis pas ça. Mais dans certains domaines, aujourd'hui, on est dans une phase où lorsqu'on lance des discussions dans les nouveaux contrats que l'on veut passer*

<sup>164</sup> De Legge (2018), <http://www.senat.fr/rap/r17-650/r17-65012.html>, consulté le 01/08/2019.

avec tel industriel, on essaie dans les premières phases de ne pas avoir de tabous et d'ouvrir un peu le champ des possibles à toutes les réflexions. Après, forcément, on les confronte à toutes les contraintes que l'on peut avoir que ce soient les contraintes organisationnelles ou opérationnelles : on fait intervenir les États-majors dans les discussions » (DMAé). Le SIAé semble être, et rester, un acteur de référence pour le MCO-A étatique : « Je sens qu'il y a beaucoup de flottes hélicos qu'on va faire quand même par le SIAé – enfin le SIAé, on ne va pas forcément mettre Airbus Hélico partout » (DMAé).

Nous pouvons donc conclure que l'expérience actuelle privilégie la coopération avec le SIAé et donc le maintien en interne de nombre de prestations et ce, hormis en cas d'insuffisance capacitaire.

Pour les deux cas, la sous-condition n'est donc pas validée pour le fait de confier le NTI2+/3 des aéronefs au secteur privé : ress (0)

La sous condition est validée : **RESS (1)**

#### Validation de la condition :

*Cette formule s'applique pour les deux cas QCA afférents à ce cas qualitatif*

EXPP	EXPE	RESS
1		0

**La condition d'apprentissage organisationnel n'est donc pas validée : appr (0)**

Les différents cas du SIAé sont synthétisés au moyen des tableaux 27 et 28

Tableau 27 - Cas n°8 : Maintien en interne d'une capacité étatique industrielle

PROPENSION				RENTABILITE	CARDICITE			APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL			DECISION
ACCP	MARC	STAB	PRAC	RENT	PROJECTION	CRITICITE		EXPP	RESS	EXPE	
					PROJ	RAPP	EXPO				
0	1	0	1	0,33	0			1	0		EXTER
<b>0</b>				<b>0,33</b>	<b>0</b>			<b>0</b>			<b>0,33</b>

Tableau 28 - Cas n°9 : Délestage ponctuel des visites auprès de l'industrie privée

<u>PROPENSION</u>				<u>RENTABILITE</u>	<u>CARDICITE</u>			<u>APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL</u>			<u>DECISION</u>
ACCP	MARC	STAB	PRAC	RENT	PROJECTION	CRITICITE		EXPP	RESS	EXPE	
					PROJ	RAPP	EXPO				
1	1	0	1	0,66	0			1	0		<b>EXTER</b>
<b>0,66</b>				<b>0,66</b>	<b>0</b>			<b>0</b>			<b>0,66</b>

La plupart des externalisations étudiées jusqu'ici concernent des projets ayant trait à des entités/unités non opérationnelles. Nous posons maintenant la question de l'externalisation portant sur des entités plus atypiques du fait de leur contexte opérationnel. Cette dimension est explorée dans la partie suivante.

## Chapitre 7. L'externalisation en unités opérationnelles : état des lieux

*« Ne l'oublions pas, la France a une politique très particulière par rapport aux autres pays européens. Nous sommes les seuls à avoir une armée de projection. Nos règles d'engagement diffèrent de celles de l'Allemagne. Christian Cambon aime rappeler que la chancelière allemande ne peut pas faire tirer une cartouche sans l'accord préalable du Parlement »* (De Legge, 2018, p.80). Cette citation illustre, dans le cadre du rapport De Legge (2018) que la culture, ici française, induit une vision particulière d'un Etat vis-à-vis de sa BITD.

### **Caractériser l'études des unités opérationnelles**

L'externalisation en unités opérationnelle vise à répondre aux cas afférents à la question suivante : « Externalise-t-on des capacités de maintenance directement projetables sur le théâtre d'opérations particulier à l'ALAT ? ». L'étude de ce phénomène est néanmoins bien plus complexe. En effet, l'articulation des études du cas relevant d'unités directement opérationnelles est à rapprocher de la physionomie des « écosystèmes » des parcs de l'ALAT. L'étude de l'externalisation en unités opérationnelles soulève les éléments de caractérisation suivants :

- avenir à long terme de la flotte : plus la fin de vie la flotte concernée est éloignée, plus une externalisation est idoine (investissement facilité pour l'industriel / construction d'une relation à long terme) ;
- possibilité de (re)contractualisation : plus les coûts de transaction sont élevés dans la conclusion ou la modification d'un contrat, moins une externalisation est aisée ;
- massification de la flotte : plus une flotte est regroupée en un point, plus elle est susceptible de voir une partie de son soutien externalisée.
- comparabilité de l'offre avec le civil : plus un aéronef n'est constitué sur « une base civile », plus sa maintenance peut être externalisée ;
- une définition du curseur de l'externalisation à « étendre » : ne pas seulement parler de NTI1, 2 ou 3, ni même de NSI/NSO, mais intégrer les prestations logistiques et le Front Office comme socle de toute externalisation de maintenance. Avant

d'externaliser la main d'œuvre, des mesures portent ainsi sur d'autres compétences, telles les réponses aux questions techniques (contrat MCO SAFRAN) et sur les prestations logistiques (FRA FOS NH90, futur contrat TIGRE, etc.).

Afin de cadrer notre réflexion empirique, ***nous construisons le « fil rouge » suivant :***

- l'externalisation en unités opérationnelles (cadres communs) : entre service client, prestations logistiques et assistance technique ;
- une externalisation commune à toutes les unités opérationnelles : le NTI3 ;
- les parcs réduits et massifiés : des laboratoires pour l'externalisation ?
- verticalisation et globalisation : comment et jusqu'où aller ?
- le futur : quelle approche contractuelle pour le soutien du HIL/GUEPARD ?

***Nous aboutissons sur la décomposition du cas en cinq cas enchâssés en 13 « cas QCA » :***

L'externalisation sur les parcs HAG (GAZELLE/PUMA) :

***(10) Maintien en interne de la maintenance NTI 1 – NTI 2 à l'EMHMA.***

***(11) Externalisation du NTI 3.***

***(12) Le futur de la réponse technique : externalisation du front office.***

***(13) Les marchés MCO : le cas du marché MCO TURBOMECA.***

1) L'externalisation sur HNG (parc NH90) :

***(14) Une externalisation partielle : le FRA FOS NH90.***

***(15) Maintien en interne de la maintenance NTI2.***

***(16) Externalisation du NTI 3.***

2) L'externalisation sur HNG (par TIGRE) :

***(17) Une externalisation partielle : le contrat GS TIGRE.***

***(18) Maintien en interne de la maintenance NTI2 TIGRE.***

***(19) Externalisation du NTI3.***

3) L'externalisation en « îlots » de maintenance : maintenance indentée et adossée civil/militaire sur des parcs massifiés et en petit nombre :

***(20) Des caractéristiques communes aux îlots amenant l'externalisation.***

***(21) Le cas COUGAR/CARACAL : une externalisation partielle.***

- 4) Le futur HIL : ISS de 8 ans, maintenance civile indentée à la maintenance militaire en unité opérationnelle mais non projetée :

***(22) Externalisation partielle, mixte et intégrée à l'achat de l'aéronef : le cas du GUEPARD.***

### **Introduction aux cas**

La limite la plus évoquée dans le cadre d'externalisations au sein de la maintenance ALAT est celle de l'engagement en opérations extérieures et des risques associés.

L'externalisation existe néanmoins de manière concomitante au sein d'unités opérationnelles. La problématique de l'externalisation se comprend comme le fait de savoir « où placer le curseur » entre maintien en interne intégral et externalisation totale.

Un intervenant, responsable maintenance chez AH, explique que le client pense l'externalisation en termes stratégiques en confrontant les capacités offertes par l'industriel aux possibilités/volontés de maintenir en interne certaines capacités.

L'externalisation au sein des unités opérationnelles a beaucoup évolué. Selon notre intervenant Airbus Helicopters, l'externalisation a débuté par des contrats portant d'abord sur les approvisionnements puis ont évolué vers des prestations de maintenance de type NTI3 voire « NTI2+ » (exemple des VI400 TIGRE) avant d'aboutir sur des offres de plus en plus « indentées » dans les activités du client (comme dans le cas du contrat FOS NH90).

Un responsable « aéronefs » au COMALAT nous explique que l'externalisation diffère en unités opérationnelles du fait de l'absence « d'îlots » de maintenance dans ces unités, comme défini pour HELIDAX ou pour le cas du COUGAR blanc. Un projet d'externalisation est évoqué durant cet entretien, il s'agit de l'externalisation de la maintenance du TIGRE à l'Ecole Franco-Allemande (EFA) (et en écoles de manière plus générale pour les flottes considérées comme opérationnelles). L'effet recherché pour ce projet étant de transformer la maintenance TIGRE de l'EFA sous la forme d'un « îlot » par externalisation d'une fonction complète et isolée. Ce projet n'a néanmoins pas pu voir le jour car il se heurtait à trois grandes réflexions sans réponse doctrinale :

- La première réflexion traite de l'emploi des aéronefs de l'EFA. En effet, les EC665 TIGRE de l'EFA n'appartiennent pas uniquement à celle-ci et peuvent être réaffectés au sein d'autres unités opérationnelles utilisant le TIGRE (1<sup>er</sup> RHC / 5<sup>e</sup> RHC). La mutation d'un aéronef de l'EFA (et donc entretenu par Airbus Helicopters dans ce scénario) vers un régiment viendrait ainsi modifier la finalité de l'emploi des TIGRE

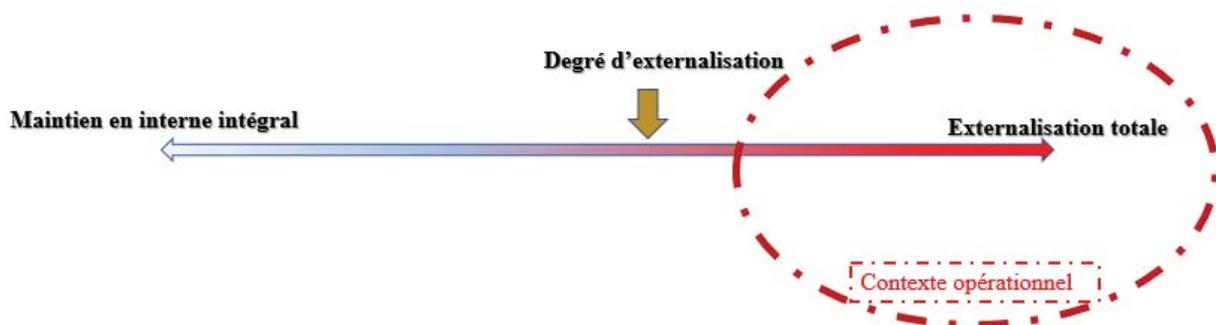
dont l'entretien serait externalisé. De même, le phénomène inverse induirait la mutation d'aéronefs ayant été déployés au Mali, par exemple, et présentant donc un emploi et une usure qui ne serait pas conforme à ce qui aurait été contractualisé. Sur ce point, l'externalisation de la maintenance de l'EFA ne pourrait pas s'appliquer à un parc « insulaire ».

- La seconde réflexion traite de la réversibilité du contrat : comment peut-on revenir en arrière dans ce type de contrat ?
- La troisième réflexion concerne la transférabilité de la prestation. Cette externalisation ne pouvant *a priori* se faire qu'avec Airbus Helicopters, un possible transfert à un autre prestataire en cas d'échec du contrat serait donc très limité.

Comment caractériser l'externalisation en unités opérationnelles ? Divers contrats existent et les rapports avec le monde industriel sont omniprésents, y compris en unités opérationnelles. Notre intervenant du COMALAT traitant ces questions définit l'externalisation de la maintenance ALAT comme le fait de « *placer un curseur* » entre externalisation totale (et donc ayant une implication dans le contexte opérationnel) et maintien en interne au sein d'un environnement instable et sous des contraintes financières. Nous illustrons cet arbitrage dans la figure 81.

Figure 81- L'externalisation en unités opérationnelles : une position « modulable »

(Source : entretien COMALAT)



Nous proposons ainsi d'étudier le cas de contrats d'externalisation dans le cadre des unités opérationnelles. Dimension fréquemment observée durant les entretiens, la place de la maintenance dans le continuum des opérations de l'ALAT renvoie à la notion de « cœur de compétence » de l'ALAT et de core competencies dans notre cadre théorique. Cette dimension est illustrée au travers de l'acceptation culturelle du fait militaire et exprimée par

un intervenant rencontré durant notre étude empirique : « *Lorsqu'un soldat britannique ou américain décède en opérations, il est considéré comme un héros. Lorsqu'un soldat français meurt : on dit que c'est son métier et qu'il savait à quoi s'en tenir en s'engageant, c'est cela l'essence d'un soldat français : la possibilité de mourir fait partie du contrat...cela fait partie de la culture française* ». Cette phrase montre le dénominateur commun à tout soldat (y compris maintenancier) : l'engagement pour les Armes de la Par cet.

Lors d'un entretien avec un cadre responsable des relations avec Airbus Helicopters à l'EFA, ce dernier présente le contrat opérationnel, défini dans le dernier livre blanc, comme la clé pour comprendre le « *cœur de compétences* » des forces armées.

Ce document décrit notamment le cadre géopolitique dans lequel les forces évoluent. Ce cadre fluctuant au gré des contraintes géopolitiques, stratégiques et budgétaires de la Par cet, il constitue un des éléments que l'on peut inscrire dans la propension à externaliser en tant que « contexte » géopolitique et que l'on peut également intégrer au travers de la cardicité.

Le Livre Blanc sur la défense et la sécurité nationale définit les lignes directrices capacitaires des forces armées et de la stratégie française en adéquation avec les moyens alloués par la nation. Un autre texte, régulièrement réédité lui aussi, permet de comprendre les objectifs capacitaires alloués aux forces françaises : il s'agit de la Loi de Programmation Militaire (LPM).

Par exemple, dans la LPM 2019-2025, on note un objectif de 67 TIGRE HAD (rétrofit HAP/HAD) pour 2030. Un responsable « aéronefs » du COMALAT définit la maintenance « au cœur » des capacités d'une armée et indique que « *externaliser le matériel, c'est externaliser le cœur de métier* ».

L'étude des différents cas montre une dimension concurrentielle particulièrement différenciées entre les prestataires de maintenance divers et l'industriel Airbus Helicopters. Cette différence, prévue dans le modèle initial, est exprimée dans un grand nombre d'entretiens que nous avons réalisés et semble ainsi se confirmer.

Dans le cas d'Airbus Helicopters, les résultats publiés en 2018 montrent une forte position dominante de l'hélicoptériste sur le marché mondial (54% du marché mondial). L'Etat français se positionne comme le premier client d'AH mais également comme l'un de ses actionnaires principaux. En effet, AH est détenu à 100% par Airbus Group, lui-même détenu à 11,07% par l'Etat au travers de la Société de gestion des participations aéronautiques (SOGEPA) (voir annexes).

L'Etat se retrouve ainsi en position de plus grand actionnaire « non flottant » du groupe Airbus. On constate ainsi une position particulière pour l'Etat vis-à-vis d'Airbus Helicopters : l'Etat est client d'un industriel dont il est le plus grand actionnaire. Cette dimension permet d'expliquer l'idée selon laquelle l'Etat français est le premier client d'Airbus Helicopters et qu'il soit pour lui un partenaire de choix pour le soutien à l'exportation.

La position de l'Etat français face à Airbus Helicopters est celle d'un « monopole choisi » (pour des raisons d'indépendance stratégique) dans lequel l'Etat représente également pour Airbus Helicopters un client durable et « actif ». Cette notion de durabilité résulte d'une volonté politique et induit pour Airbus Helicopters une approche particulière de la satisfaction client vis-à-vis de l'Etat : notre intervenant AH souligne ainsi la nécessité de satisfaire du mieux possible l'Etat français, le « meilleur VRP des produits militaires AH. Néanmoins, la part de l'Etat dans le chiffre d'affaire est à relativiser du fait de l'importance du secteur civil dans les commandes exprimées auprès d'Airbus Helicopters.

L'ALAT se trouve actuellement dans une phase de mutation où les mouvements de verticalisations / externalisations sont fonction de l'écosystème de maintenance considéré et ce, non seulement selon le parc considéré, mais également selon l'entité étudiée.

La figure 82, tirée de travaux menés au sein de la section aéronaves du COMALAT, montre comment s'articulent les évolutions de chaque parc, en attendant l'arrivée de l'hélicoptère H160 GUEPARD.

Figure 82 – Evolutions prévues par cet par entité  
(source : graphique tiré de travaux du COMALAT)

Entité	Orientations et objectifs par parc
<b>Evolution centrale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- « Externalisation » logistique NH90 et TIGRE</li> <li>➤ GAZELLE et PUMA (gestion de la fin de vie et des stocks associés)</li> <li>-Transformation soutien COUGAR impliquant une baisse de l'activité - Guichet OPEX</li> </ul>
<b>1<sup>er</sup> RHC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ↗ NH90 et TIGRE et mise en place des contrats FOS et GSC</li> <li>- ➤ GAZELLE</li> <li>- Capacité logistique/approvisionnements en projection</li> </ul>

5 <sup>e</sup> RHC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ↗ NH90 et TIGRE et mise en place des contrats FOS et GSC</li> <li>- ↘ GAZELLE</li> <li>- Transformation soutien COUGAR impliquant une hausse de l'activité</li> <li>- Capacité logistique/approvisionnements en Projection</li> </ul>
3 <sup>e</sup> RHC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ↗ NH90 et mise en place du contrat FOS</li> <li>- ↘ PUMA, ↘ GAZELLE</li> <li>- Plate-forme prioritaire pour la mise en place du H160 M GUEPARD</li> <li>- Capacité logistique/approvisionnements en Projection</li> </ul>

S'inscrivant dans le cadre du 3<sup>e</sup> RHC, le premier cas de cette partie s'intéresse à la maintenance des hélicoptères GAZELLE et plus particulièrement des PUMA dont la maintenance est assurée par notre unité.

## 7.1 Une escadrille de maintenance « opérationnelle » : un milieu limite pour les externalisations ?

Cette étude de cas porte sur le cas des aéronefs d'ancienne génération et s'inscrit dans le contexte plus particulier de l'escadrille du chercheur, l'Escadrille de Maintenance d'Hélicoptères de Manœuvre et d'Assaut du 3<sup>e</sup> RHC d'Etain.

### 7.1.1 Présentation des cas

L'Escadrille de Maintenance d'Hélicoptères de Manœuvre et d'Assaut (EMHMA) est une unité appartenant au 3<sup>e</sup> Régiment d'Hélicoptères de Combat (3<sup>e</sup> RHC). Unité totalement ambidextre, celle-ci assure désormais la disponibilité technique opérationnelle en métropole comme en outre-mer de l'hélicoptère SA330 PUMA dont l'EMHMA est la dernière unité de maintenance opérationnelle<sup>165</sup>.

Composée de plus d'une centaine d'hommes et de femmes, civils et très majoritairement militaires, l'EMHMA est actuellement à la « croisée des chemins » entre une maintenance toujours plus ardue du fait de l'ancienneté du PUMA et l'arrivée des hélicoptères de nouvelles génération (HNG) NH90 CAÏMAN au travers du « cap HNG 2021 ». La symbolique du 3<sup>e</sup> RHC et de l'EMHMA sont tournés vers cette transformation, celle-ci est décrite en figure 83.

---

<sup>165</sup> Au sens de notre thèse.

Figure 83 - Symbolique du 3<sup>e</sup> RHC et de l'EMHMA : cap HNG 2021



Cette escadrille, dont le chercheur est l'officier adjoint (et futur commandant d'unité), est pleinement inscrite dans le processus de maintenance des hélicoptères d'ancienne génération. Cette escadrille sert donc de support pour ce cas et pour la réalisation des entretiens réalisés en régiment des forces.

**L'externalisation en unités opérationnelles (cadres communs) : entre service client, prestations logistiques et assistance technique.**

Différentes externalisations existent depuis longtemps dans l'ALAT :

- *Des marchés MCO pour certains ensembles* : comme le MCO des groupes turbomoteur (GTM) par Safran Helicopters Engine (SHE, anciennement Turbomeca) : ce marché est un exemple d'efficacité pour répondre à plusieurs problématiques (technique, documentation, formation...) notamment via *une relation de front-office directe* ;
- *Des marchés logistiques ayant trait aux consommables* : comme le contrat LORCA (logistique optimisée pour le réapprovisionnement de consommables aéronautiques) par Thalès Communications & Security. Ce contrat présente un caractère évolutif et innovant qui rappelle l'un des avantages de l'externalisation (l'utilisation de l'avantage technologique du prestataire spécialisé et profiter d'un accès à l'innovation sectorielle plus aisé par le prestataire) ;
- *Des contrats de MCO « globaux »* : ces contrats sont le support de fonctions essentielles telles que la mise à jour de la documentation technique, des prestations d'assistance technique ou de réponse aux faits techniques, la gestion de la configuration des matériels... tout en laissant une maintenance au NSO fortement internalisée. L'avenir de l'externalisation semble s'orienter vers la verticalisation via

des contrats de « global support », dont la caractéristique principale est de ne pas distinguer (et discriminer) les prestations logistiques des prestations de réparation.

### **L'externalisation de la maintenance au NSO sur les parcs HAG (GAZELLE/PUMA)**

La maintenance des hélicoptères GAZELLE et PUMA est encadrée par un contrat de base avec Airbus Helicopters. L'externalisation de maintenance, sous format total ou indenté, ne semble en revanche pas intéresser l'industriel, notamment du fait de l'incertitude quant au retrait du service des flottes d'ancienne génération.

### **Le NTI 2/3<sup>166</sup> en HAG : une externalisation des unités opérationnelles vers le SIAé**

La réalisation de chantiers « lourds » a été, de longue date, confiée à l'industriel. Là encore, l'aspect positif se situe dans un allègement des charges de travail, et le point négatif est la perte de compétences.

L'externalisation, même dans le cas d'un chantier NTI2/3, peut être considérée comme un obstacle à la réactivité du donneur d'ordres. Ce degré de réactivité est modulé en fonction du niveau d'intervention et est à corrélérer aux coûts liés à la réalisation du chantier en régie. Dans le cas de l'escadrille de maintenance étudiée, les coûts de réalisation de chantiers supérieurs ou égaux à l'opération hors visite (OHV) 300 heures sont régulièrement considérés comme trop élevés pour une réalisation en régie, et ainsi débordés vers le 9<sup>e</sup> RSAM ou le SIAé TOUL (pour les VP Puma, cas étudié dans cette thèse), processus qui peut être considéré comme externalisation.

La réalisation de travaux industriels peut également être externalisée à l'étranger en zone non hostile, ou en France hors métropole, telle que la Guyane (lot n°2 du marché n°12 92 030, avis de référence n°13-157290) ou Djibouti (marché n°4242289).

### **L'avenir de la contractualisation du MCO sur HAG et les questions relatives au FrontOffice.**

De manière générale, si des contrats de base de MCO existent, on peut considérer les périmètres NTI1 et NTI2 de la maintenance sur GAZELLE et PUMA comme étant largement maintenus en interne. Les contrats d'externalisation concernent généralement des éléments d'aéronefs très spécifiques et se déclinent en six dimensions : (1) le traitement des

---

<sup>166</sup> Afin d'assurer une cohérence et une distinction des opérations concernées dans le cadre de l'utilisation de notre modèle, nous utiliserons tout au long de cette partie les notations NTI ½ pour désigner la maintenance NSI et le NTI 2/3 pour désigner le NSO.

faits techniques, (2) le traitement des obsolescences, (3) la documentation, (4) la configuration, (5) des prestations d'assistance technique et (6) des actions en termes d'amélioration de la fiabilité des aéronefs soutenus.

Un exemple de contrat de MCO est souvent évoqué, il s'agit du contrat de MCO des moteurs avec Safran Helicopters Engine (SHE). Le MCO des turbomoteurs avec SHE est réalisé, dans le cadre des HAG étudiés, sur les moteurs TURMO III C4 (PUMA) et ASTAZOU XIV (Gazelle) et reste valide jusqu'en 2022.

L'avenir du MCO en HAG est, bien qu'assez tranché du fait de la fin de vie prochaine de ces aéronefs, empreint de questionnements sur le devenir général de la maintenance de l'ALAT. L'une des possibilités est d'étendre l'externalisation aux visites 100 heures, mais cela exposerait à une perte de savoir-faire considérable pour le personnel envoyé ensuite en opérations extérieures.

Un autre exemple de possible externalisation (et qui ne concerne pas que les HAG) est celui du front-office avec un remaniement du rôle dévolu à ETIAH<sup>167</sup>. L'idée de contraindre l'industriel, en lui assignant directement les questions et en intégrant l'ETIAH au sein de l'échelon industriel, semble être une solution si le contrat est suffisamment robuste et que l'Etat dispose toujours d'une capacité autonome permettant de pallier les cas opérationnels les plus délicats.

## 7.1.2 Analyse des cas

### 7.1.2.1 Analyse conditionnelle : la propension à externaliser (PROP)

#### **Acceptation culturelle (ACCP)**

L'externalisation dans le contexte des HAG entre dans un périmètre d'incertitude du fait de la quasi-appartenance de ces aéronefs à des unités opérationnelles : *« L'avantage de DAX c'est que c'est une école de formation donc, entre guillemets, on a un planning, on a un programme qui est complètement fait, on sait que les élèves vont arriver à telle date, on sait qu'ils vont devoir faire tel cursus et on sait qu'ils vont devoir faire telles missions. Aujourd'hui on prend notre régiment, on ne sait pas comment il est projeté l'année prochaine, donc on ne sait*

---

<sup>167</sup> ETIAH : Echelon Technique InterArmées Hélicoptères. Basée au MONTAUBAN, sur le site du 9<sup>e</sup> RSAM, cette structure assure l'expertise et la liaison technique entre l'exploitant étatique et les industriels aéronautiques (AH dans le cas des HAG étudiés). Cette structure dépend de la Direction de la Maintenance Aéronautique.

*quelle est notre charge, ni quels sont les moyens dont on aura besoin* » (3<sup>e</sup> RHC – chef de service). De prime abord, l'acceptation culturelle de l'externalisation sur des parcs d'ancienne génération semble ne pas être réalisée. En effet, le savoir-faire acquis de longue date par le personnel militaire sur ce type d'hélicoptères et sa très grande connaissance des hélicoptères d'ancienne génération est un frein puissant. Cela induit que l'externalisation, et donc le fait de confier la maintenance de ses hélicoptères dans cette génération à un prestataire civil, ne semble pas être une solution souhaitable car incongrue au vu de l'expérience acquise et des éléments à la fois historiques et culturels liés à l'expérience de l'ALAT sur ses vecteurs d'ancienne génération.

L'externalisation dans le cadre des HAG semble être, pour la partie maintenance, seulement causées par des problématiques de type capacitaire comme la réalisation d'opérations hors visites lourdes. Pour illustrer ce fait on peut citer : *« (L'externalisation des visites 300 heures) peut permettre d'alléger aussi le travail en atelier. Je prends le cas des 300 heures. (...) cela permettrait justement de soulager l'atelier et de pouvoir répondre plus facilement à des postes en opération, parce que je sais que ces chantiers les plus lourds qui sont les 300 heures qu'on traitait alors jusque-là, ils vont être externalisés. Je n'ai donc plus à me soucier de l'immobilisation d'un chef d'équipe pour une longue durée et je gagne donc, par le débordement des OHV 300, en flexibilité* » (3<sup>e</sup> RHC – Chef de service). À l'inverse, certains intervenants émettent des réserves quant à l'externalisation de chantiers tels que les grandes opérations hors visites. En effet, la perte de compétences liées aux opérations profondes inhérentes à ce type de chantier est vue comme une perte de compétence globale de la part des techniciens qui pourraient ainsi se retrouver en situation technique difficile en opérations extérieures : *« Si demain on externalise jusqu'aux OHV de 100 heures par exemple, on va avoir une perte de savoir-faire considérable de la part de nos personnels, et ce sont ces mêmes personnels qu'on va envoyer en opérations extérieures. Alors on pourrait se dire que bah dans ce cas-là les 100 heures ne seront plus faites en Opex, mais ce serait impensable de concevoir des mouvements de machines, des mouvements d'aéronefs par convoyage par rapport au calendrier des 10 heures* » (3<sup>e</sup> RHC – Chef de service). L'externalisation la plus aisée concerne donc les échelons industriels (NSI), notamment au 3<sup>e</sup> niveau d'intervention. Ainsi, c'est bien la conjonction d'une logique capacitaire, d'une acceptation du caractère le plus souvent non opérationnel du 3<sup>e</sup> niveau d'intervention, et une rationalisation des moyens qui sont à l'origine d'une acceptation culturelle de l'externalisation du 2<sup>e</sup> niveau «lourd» et du 3<sup>e</sup> niveau d'intervention en maintenance sur hélicoptères d'ancienne génération.

Dans le cadre du front office, les choses semblent différentes. En effet de nombreux délais de réponse par l'industriel semblent induits par une boucle décisionnelle trop longue malgré les efforts constants des échelons techniques pour raccourcir cette boucle. L'externalisation du front office ne veut pas dire une suppression de l'échelon technique militaire : il consiste seulement en un recentrage de cet échelon technique au sein même de l'industriel et en une meilleure responsabilisation de l'industriel quant aux délais et à la qualité de ses réponses techniques. Cette externalisation est de ce fait plus à comprendre comme une optimisation de processus et non comme une suppression d'entités : l'acceptation culturelle de l'externalisation du front office semble donc acquise.

Pour le NSO/NTI ½, la sous-condition n'est pas validée : *accp (0)*

Pour le NTI3, la sous-condition est validée : *ACCP (1)*

Pour les contrats de MCO, la sous-condition est validée : *ACCP (1)*

Pour la réorganisation du Front Office, la sous-condition est validée : *ACCP (1)*

### **Existence d'un marché (MARC)**

Les deux principaux aéronefs d'ancienne génération (GAZELLE et PUMA) sont des aéronefs déclinés dans le civil : différents MRO existent encore sur le marché et seraient en mesure de reprendre la compétence même dans le cas où AH se désengagerait de la détention du certificat de type. L'existence de ces MRO se retrouve par ailleurs lors de l'étude des offres reçues pour les chantiers NTI3 HAG.

Dans le cas des marchés de MCO, l'entretien mené à la DMAé semble apporter l'existence de gré à gré positifs et qui instituent une relation vertueuse entre l'Etat et ses prestataires au rang desquels on peut citer l'exemple de SAFRAN ou MBDA.

Le cas de l'externalisation du front office semble également vérifier la présence d'un marché vertueux et d'une relation de confiance de long terme entre les équipes techniques et l'industriel.

La sous-condition est validée pour tous les cas : *MARC (1)*

### **Stabilité du contrat (STAB)**

La valeur prise par la sous-condition dépend du cas étudié.

NSO (NTI ½) : durées possibles de contractualisation le plus possible inférieures à 6 ans (du fait du retrait du service proche de ces aéronefs) et donc non stables.

Sous-condition ici non validée. : **stab (0)**

NTI2/3 : externalisation vers le SIAé ou vers des prestataires privés systématique mais recours au secteur privé aléatoire. A des fins de simplification et de cohérence, nous choisissons de ne pas valider la sous-condition.

Sous-condition non validée : **stab (0)**

MCO : Souvent des marchés de long terme (10 ans dans le cas de SHE) qui induisent par là une grande stabilité pour ce type de contrats de maintenance, y compris sur ancienne génération d'hélicoptères.

Sous-condition validée : **STAB (1)**

Front-Office : Pas d'éléments précis au moment de la rédaction de thèse, il est néanmoins possible -au vu de la longévité de l'ensemble du parc à soutenir et de la possibilité d'une contractualisation globale HNG/HAG- de prendre le postulat d'une durée supérieure à dix ans, validant ainsi la sous-condition STAB.

Sous-condition validée : **STAB (1)**

### **Analogie avec les pratiques civiles (PRAC)**

Les deux principaux aéronefs d'ancienne génération (GAZELLE et PUMA) sont des aéronefs déclinés dans le civil. Les contrats de MCO couvrent également des aéronefs civils et les processus de réponse aux questions techniques semblent similaires. L'analogie avec la maintenance réalisée dans le civil pourrait être faite, hormis en conditions opérationnelles. Cette dernière notion étant étudiée dans le cadre de la cardicité, il est possible de valider la sous-condition pour tous les cas.

Sous-condition validée : **PRAC (1)**

**Validation de la condition :**

	<b>ACCP</b>	<b>MARC</b>	<b>STAB</b>	<b>PRAC</b>
<b>NTI 1/2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>NTI 2/3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>MCO</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Front Office</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**La condition de propension à externaliser est donc :**

- Pour l'externalisation NTI 1/2, non validée : *prop (0)*
- Pour l'externalisation NTI 2/3, faiblement validée : *PROP (0.66)*
- Pour les contrats MCO, validée : *PROP (1)*
- Pour le Front Office, validée : *PROP (1)*

7.1.2.2 Analyse conditionnelle : la rentabilité (RENT)

L'étude de la rentabilité de mesures d'externalisation sur hélicoptères d'ancienne génération est, avec les éléments dont dispose le chercheur, difficile à effectuer. Néanmoins, du point de vue de la théorie des coûts de transaction, il est possible de donner certains éléments de réponse. Comme déjà abordé dans cette thèse, l'externalisation entraîne de nombreux coûts de transaction dans la partie contractualisation et dans la partie surveillance durant la phase de réalisation et de déroulement d'un contrat.

Dans le cadre des hélicoptères d'ancienne génération, les coûts directs et indirects semblent privilégier le maintien en interne dans le cas de la maintenance de premier et de second niveau. En effet, l'expérience acquise par l'aviation légère de l'armée de terre en termes de maintenance sur les hélicoptères d'ancienne génération se traduit par la possession de compétences solides sur ce type d'appareil. Le gain en termes d'expertise supplémentaire, qui serait réalisé avec une externalisation de la maintenance auprès d'Airbus Helicopters ne semble donc pas évident. Au vu du planning de retrait du service assez court des hélicoptères d'ancienne génération, les prix proposés par l'industriel ne seraient ni optimaux et ni porteurs

d'une proposition compétitive au vu l'efficacité acquise en régie : il ne serait pas plus efficient d'obtenir la même efficacité en externalisant.

**La condition de rentabilité n'est donc pas validée : *rent (0)***

Dans le cas de l'externalisation de la maintenance de deuxième niveau et de troisième niveau, la rentabilité est affichée : il semble moins coûteux, à court et moyen terme, d'avoir recours ponctuellement au secteur privé que d'investir pour accroître des capacités en régie.

**Condition validée : RENT (1)**

Dans le cadre des marchés de MCO, les expertises localisées et les économies d'échelle réalisées par l'industriel induisent une proposition rentable. En effet, pendant que les maintenanciers militaires se destinent à une maintenance d'ensemble tournée vers l'exploitation opérationnelle de l'aéronef, l'industriel spécialisé peut concentrer ses efforts et son expertise sur certains éléments de l'aéronef tels que les moteurs.

La condition de rentabilité est donc validée : RENT (1)

Dans le cadre du front-office, l'expertise acquise par l'industriel, ainsi que la physionomie de ce type d'externalisation, portent à penser que l'externalisation du front-office est positive. Profitant de délais de réponse plus rapides et d'une responsabilisation plus intense de l'industriel par les échelons techniques qui auront ainsi tout moyen de dialogue avec l'industriel, il s'agit ici donc d'une concentration du processus d'information sur la résolution des faits techniques et d'une réduction des coûts de transaction. Sous réserve d'une proposition à coûts constants, voir moindres, la condition de rentabilité dans le cas d'une externalisation ou au moins d'une verticalisation du front-office, semble donc validée : RENT (1)

**7.1.2.3 La cardicité (CARD)**

**Projetabilité de l'unité (PROJ)**

Le parc PUMA, bien qu'actuellement non projeté en BSS, l'est toujours à Djibouti. Les GAZELLE sont toujours présentes où l'ALAT est déployée. Le personnel est, dans toutes les entités concernées, projetable.

**La sous-condition est donc validée, sauf pour le cas du NTI2/3.**

### **Exposition du personnel en opérations (EXPO)**

Le PUMA n'est, au moment de notre étude, pas projeté en BSS et donc en zone immédiate de « feu ». Toutefois, il reste un aéronef projetable<sup>168</sup> et on peut considérer la sous-condition validée, même au vu de l'incertitude des modalités de sa fin de vie, et valider ainsi « de manière artificielle » la sous-condition. La GAZELLE étant toujours au Mali, son personnel de maintenance est donc toujours employé en zone dangereuse.

**La sous-condition EXPO est validée, sauf pour le cas du NTI2/3.**

### **Rapprochement à l'action de feu (RAPP)**

Le PUMA n'étant pas projeté en BSS actuellement, il ne participe plus directement aux actions de combat. Cependant, étant donné que le PUMA reste un aéronef projetable, on peut considérer la sous-condition validée, même au regard de l'incertitude des modalités de sa fin de vie, et valider ainsi « artificiellement » la sous-condition. La GAZELLE étant toujours à Gao et participe toujours directement aux actions de combat.

**La sous-condition RAPP est validée, sauf pour le cas du NTI2/3.**

On a ainsi:

<b>Cas</b>	<b>Condition</b>
<b>NTI 1/2</b>	<b>CARD (1)</b>
<b>NTI 2/3</b>	<b>CARD (1)</b>
<b>MCO</b>	<b>CARD (1)</b>
<b>Front Office</b>	<b>card (0)</b>

#### **7.1.2.4 L'apprentissage (APPR)**

##### **Expérience propre (EXPP)**

L'ALAT a aujourd'hui fait l'expérience de nombreux contrats d'externalisation qui constituent une expérience positive. Le contrat HELIDAX original a par exemple été réalisé

---

<sup>168</sup> Les PUMA projetés à Djibouti (FFDJ) le sont dans le cadre de forces prépositionnées, ce caractère est pleinement opérationnel mais ne valide pas à elle seule la condition d'exposition de notre modèle.

pour remplacer les GAZELLE (et la maintenance militaire associée) tandis que le contrat FENNEC EALAT doit permettre de répartir la main d'œuvre ainsi libérée sur le PUMA. En outre, l'expérience de l'externalisation au NTI3 est également réalisée depuis longtemps. Dans le cas des marchés MCO (et du front office associé), des expériences existent de longue date, notamment avec le marché SHE qui fait référence. Comme l'indique un intervenant à propos des récents « trains d'externalisations » : *« Ça veut dire qu'on sent qu'il y a un mouvement d'externalisation de ce qui semble non opérationnel, ça se sent. Il y a eu HELIDAX, il y a les FENNEC du LUC, il y a eu le COUGAR blanc à PAU qui n'a pas été projeté. Je pense que c'est le sens de l'histoire aujourd'hui en tous cas »* (SIAé – chef d'unité de production).

### **La sous-condition est validée pour tous les cas : EXPP (1)**

Il n'est pas nécessaire d'explorer une expérience extérieure.

### **APPR/RESS**

Le ressenti des externalisations existant sur des marchés MCO bien ciblés est globalement positif et suit une dynamique vertueuse, notamment en termes d'expertise technique : *« Avant, on avait les GTM qui étaient soutenus par TURBOMECA et il y a eu une perte de compétence de l'armée. Avant, on pouvait ouvrir les modules, etc. Finalement, on a perdu cette compétence et ça a été repris par TURBOMECA. Et comme à mon sens, c'est une externalisation qui s'est bien passé, c'est un contrat qui se poursuit même avec Safran. Ce contrat, comme il fonctionne bien pour différentes raisons, c'est un contrat qui se poursuit »* (3<sup>e</sup> RHC – chef CDM). Cette bonne expérience se retrouve également pour les prestations de front-office. La plupart des contrats signés en HAG suivent une logique entraînant des retours d'expérience positifs : *« Le renouvellement des contrats marque une évolution vers des marchés dont la performance est de plus en plus jugée sur des engagements de disponibilité (disponibilité physique immédiate du matériel lui-même, plus rarement disponibilité de l'aéronef pour la mission, sauf dans le cas d'un MCO global ou le titulaire maîtrise jusqu'à l'environnement local et la RH, après avoir fait évoluer la répartition des opérations de maintenance entre le NSI et le NSO) et sur un mode de facturation à l'heure de vol »* (AH).

### **La sous condition est donc validée pour tous les cas : RESS (1)**

On a ainsi :

<b>Cas</b>	<b>Condition</b>
<b>NTI 1/2</b>	<b>APPR (1)</b>
<b>NTI 2/3</b>	<b>APPR (1)</b>
<b>MCO</b>	<b>APPR (1)</b>
<b>Front Office</b>	<b>APPR (1)</b>

Ces quatre cas sont formalisés dans les tableaux 29 à 32.

Tableau 29 - Cas n°10 : Externalisation de la maintenance NTI2 HAG

<u>PROPENSION</u>				<u>RENTABILITE</u>	<u>CARDICITE</u>			<u>APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL</u>			<u>DECISION</u>
ACCP	MARC	STAB	PRAC	RENT	PROJECTION	CRITICITE		EXPP	RESS	EXPE	
					PROJ	RAPP	EXPO				
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>EXTER</b>
<b>0</b>				<b>0</b>	<b>1</b>			<b>1</b>			<b>0</b>

Tableau 30 - Cas n°11 : Externalisation de la maintenance NTI3 HAG

<u>PROPENSION</u>				<u>RENTABILITE</u>	<u>CARDICITE</u>			<u>APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL</u>			<u>DECISION</u>
ACCP	MARC	STAB	PRAC	RENT	PROJECTION	CRITICITE		EXPP	RESS	EXPE	
					PROJ	RAPP	EXPO				
1	1	0	1	1	0	0	0	1	1		<b>EXTER</b>
<b>0.66</b>				<b>1</b>	<b>0</b>			<b>1</b>			<b>0.66</b>

Tableau 31 - Cas n°12 : Externalisation du front office<sup>169</sup>

<u>PROPENSION</u>				<u>RENTABILITE</u>	<u>CARDICITE</u>			<u>APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL</u>			<u>DECISION</u>
ACCP	MARC	STAB	PRAC	RENT	PROJECTION	CRITICITE		EXPP	RESS	EXPE	
					PROJ	RAPP	EXPO				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		<b>EXTER</b>
<b>1</b>				<b>1</b>	<b>1</b>			<b>1</b>			<b>1</b>

<sup>169</sup> Le cas du front office concerne ainsi une capacité, un ensemble de parcs et une organisation : l'ETIAH. On se « sort » donc du paradigme de l'OE FRA 145 classique et on considère l'externalisation au niveau de l'organisation en charge de la capacité, d'où le coefficient de décision à 1 et l'ensemble des variables afférentes également à 1. Si l'externalisation du front office ne concernait qu'un parc et se portait sur un OE de type classique, on affecterait ici 0.33.

Tableau 32 - Cas n°13 : Externalisation par les marchés MCO

<u>PROPENSION</u>				<u>RENTABILITE</u>	<u>CARDICITE</u>			<u>APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL</u>			<u>DECISION</u>
ACCP	MARC	STAB	PRAC	RENT	PROJECTION	CRITICITE		EXPP	RESS	EXPE	
					PROJ	RAPP	EXPO				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		<b>EXTER</b>
<b>1</b>				<b>1</b>	<b>1</b>			<b>1</b>			<b>0.66</b>

## 7.2 L'externalisation sur HNG (parc NH90)

Ce contrat porte sur l'externalisation d'une partie du soutien logistique intégré afférent à l'hélicoptère NH90, le NH90 étant un aéronef innovant doté de contrats particulièrement performants.

### 7.2.1 Présentation du cas

En avril 2019, la presse annonce le dépannage (échange moteur) d'un hélicoptère NH90 en plein désert sahélien. La soudaine panne moteur ayant obligé l'aéronef à se poser en plein désert, une équipe de maintenance (ELI) du GTD-A réalise alors un échange du moteur incriminé en territoire hostile, protégée par un détachement de commandos autour de l'aéronef en panne.

Cet épisode montre deux aspects en lien avec la problématique et le cadre théorique traités : d'une part, ce type d'action ne peut, dans l'état actuel des choses, être réalisé que par des militaires, du fait de leur culture d'emploi propre ; d'autre part, la maintenance en contexte opérationnel et la capacité de déploiement en milieu hostile sont une compétence au cœur de l'ALAT, soulevée dans la totalité des entretiens menés.

Dans ce contexte, l'expérimentation menée sur NH 90 semble intéressante. Consistant à confier l'intégralité de la gestion du stock de rechanges à l'industriel, celle-ci peut être qualifiée de sous-traitance ponctuelle sans perte de capacité (pour le volet « main d'œuvre »),

dont la contractualisation permet une réversibilité du contrat plus favorable que sur la plupart des contrats d'externalisation.

### **Le contrat FRA FOS NH90**

Tout d'abord, il convient de rappeler que la maintenance de cet aéronef est complexe. En effet, le MCO du NH90 mêle des problématiques techniques lourdes associées à une charge extrêmement importante allouée aux systèmes d'information et l'utilisation d'une documentation électronique (IETP). Le contrat « French Operational Support » (FOS) NH90 porte sur les flottes françaises NH90 Marine (NFH<sup>170</sup>) et Terre (TTH<sup>171</sup>). Il est passé entre NHI<sup>172</sup> et la NAHEMA<sup>173</sup>, dont le siège est colocalisé avec NHI Aix-en-Provence, à proximité d'Airbus Helicopters France à Marignane.

Le contrat initial, prévu pour la conception, le développement, et la production de l'aéronef (contrat PI/P 0001 du 30 juin 2000 au 31 mars 2017), a été renouvelé à compter du 08 juin 2017, avec un premier amendement le 29 juin 2018. Il prévoit une première tranche ferme de 5 ans (du 1<sup>er</sup> avril 2017 au 31 mars 2022), et deux tranches optionnelles successives de 5 ans chacune, sur demande du client.

Le soutien logistique prévu par le contrat FOS porte sur les rechanges, les outillages et les conteneurs spécifiques. L'un des aspects les plus forts du contrat FRA FOS NH90 est que le prestataire dispose ainsi de la responsabilité de la gestion, du soutien et de l'approvisionnement de ces éléments avec un mode de rémunération à l'heure de vol.

Si la maintenance décrite comme « on helicopter » des niveaux 1 et 2 (niveau de soutien opérationnel, que l'on peut faire correspondre au NTI ½ du cas HAG pour des besoins de modélisation) est prévue par le contrat comme devant rester en régie, le contrat prévoit un soutien pour les niveaux 2 « off helicopter » et de niveau 3 (que l'on ici peut faire correspondre au NTI 2/3 du cas HAG). Les visites NSI 600/900 heures, qui correspondent à

---

<sup>170</sup> TTH : Tactical Transport Helicopter (version Terre).

<sup>171</sup> NFH : NATO Frigate Helicopter (version Marine).

<sup>172</sup> NHI (NHIndustries, « contractor » dans le contrat FOS) a été créée en 1992 à partir de : Eurocopter/Airbus Helicopters (France-Allemagne) avec 62,5% du projet, Agusta (maintenant appelée Leonardo) avec 32% et Stork Fokker Aerospace (Fokker Aerostructures) avec 5,5%, <http://www.nhindustries.com/website/en/ref/home.html>; consulté le 19/06/19

<sup>173</sup> La NAHEMA (NATO Helicopter D/D Production Logistic Management Agency, « contracting authority ») a été créée en 1992 et est une agence de l'OTAN afin de gérer le développement, la production et le soutien logistique (In-Service Support - ISS) de l'hélicoptère NH90. Cette agence est composée de personnel provenant de différents pays : France, Belgique, Italie, Allemagne et les Pays-Bas.

du « off aircraft », sont prévues pour être réalisées en dehors des unités soit en régie au niveau du SIAé, soit au sein des ateliers d'Airbus Helicopters.

Le contrat FOS est un dispositif particulièrement étayé permettant une mise en œuvre maîtrisée. Outre un fonctionnement rationalisé et efficient, le contrat FRA FOS met en place un système de rémunération de l'industriel de type incitatif et bien piloté. Deux types de prix sont identifiés : des prix fixes (pouvant être revus à terme des échéances fixées contractuellement) et des prix plafonds. Le contrat intègre aussi un système de pénalités, basé sur des heures de vols non payées, et des mesures d'incitation (notamment sur les délais de réalisation des visites).

### **Limites**

Lors de faits techniques remontés en week-end ou jours fériés, des temps de réponse plus longs ont été constatés, notamment quand ils concernent des co-traitants ou sous-traitants.

Par ailleurs, le contrat FRA FOS comporte une clause sur les cas de force majeure, dont la liste inclut les actes de guerre et dont les dispositions exonèrent le prestataire (et ses sous-traitants s'ils sont concernés) d'une défaillance. Cela montre que le contrat n'est pas transposable en l'état en contexte opérationnel. Comment pourrait-on déployer un industriel sur une flotte constamment confrontée à des cas « imprévisibles » et « irrésistibles » (et extérieur) constitutifs du danger... et traduisibles en termes de cas de force majeure en droit contractuel ? L'éventualité d'un cas de force majeure pose également la question de la pérennité du contrat, comme indiqué dans l'une de ses clauses. Le contrat prévoit également la possibilité de rupture du contrat en cas de défaillance du prestataire, et notification de cette défaillance par le titulaire (client étatique).

Enfin, la stabilité du contrat peut être remise en cause en cas de changement de son cadre légal, qui pourrait donner lieu à une renégociation de toutes les clauses impactées. De même, une renégociation peut avoir lieu dans le cas d'un changement exogène des prix lié au contexte économique. Cette dernière notion souligne l'aspect primordial des relations entre l'industriel et son client, ainsi que l'importance de la durée allouée au contrat.

## 7.2.2 Analyse du cas

### 7.2.2.1 Analyse conditionnelle : la propension à externaliser (PROP)

#### **Acceptation culturelle (ACCP)**

L'externalisation partielle du soutien sur le NH90 par le contrat FOS résulte selon l'industriel d'une orientation stratégique : « *Vous avez défini que ça fait partie de votre stratégie. C'est-à-dire quand vous avez pesé le pour et le contre, que ça soit à la fois des moyens et des compétences. Quand je dis moyens ce sont les moyens humain, logistiques, financiers. Et à un moment donné, vous vous dites : je peux ou je ne peux plus être complètement autonome, donc quelque part j'ai besoin d'externaliser un certain nombre de prestations* » (AH). L'externalisation, par le contrat FOS, permet de transférer une part du risque vers le prestataire et ne concerne pas l'engagement opérationnel même si on observe l'envoi d'un Logistic Field Representative (LFR) à Gao. Les prestations effectuées pour la chaîne logistique sont par ailleurs le plus souvent reprises en compte par l'Etat (chaîne logistique militaire) dès l'envoi d'une pièce sur un théâtre d'opérations, hormis cas particuliers en relation étroite avec l'industriel.

La sous-condition est validée pour le cas logistique et pour le NTI 2/3 mais pas pour la maintenance NTI1/2 au NSO.

#### **Existence d'un marché (MARC)**

Seul Airbus Helicopters (via la NAHEMA) peut, en tant que constructeur du NH90, offrir des services de ce type. La condition d'offre sur le marché est celle d'une offre de services déterminée en gré à gré avec NH INDUSTRIES.

La sous-condition est donc validée : **MARC (I)**

#### **Stabilité du contrat (STAB)**

##### **Deux facteurs sont au fondement de la stabilité intrinsèque de ce contrat :**

La longue durée de vie prévisible du NH90, qui entraîne néanmoins certaines questions du côté de l'industriel : « *Sur les HNG, le TIGRE, le NH90, etc., et demain sur le H160, c'est complètement différent, parce que vous savez pertinemment que vous allez en prendre pour 40 ans, voire plus. Donc du coup, votre externalisation prend en compte forcément cette longévité du parc, et donc ce sont des précautions qui sont complètement différentes d'un parc qui va rester très peu de temps. Et ce à quoi on joue, nous, avec ça, c'est de se dire : bah où est-ce qu'on va au début quand une machine arrive ? Qu'est-ce qu'on propose comme prestations ? Et qu'est-ce qu'on va... entre*

guillemets, à terme, qu'est-ce qu'on risque de perdre ? Et donc comment, en tant qu'industriel... comment on fait pour compenser ce chiffre d'affaires là ? » (AH). On peut répondre à cette dernière question au moyen du deuxième facteur de stabilité : la création d'une relation client saine basée sur un partenariat vertueux : « Si par exemple, j'avais au départ, 50 mécanos au sein de l'ALAT pour le NH-90. Au bout de cinq ans, l'ALAT, elle est autonome, elle veut en garder 10, parce que ça lui fait un socle, et le chiffre d'affaires équivalent des 40 autres, comment je fais pour pouvoir le reporter sur d'autres activités ? Qu'est-ce qui va... ? Donc c'est ce mouvement perpétuel de réflexion côté industriel qui, finalement, nous amène à vous accompagner soit dans les zones d'activité déjà en place, soit dans de nouvelles activités, soit dans les activités complémentaires. Mais on en tient compte des attentes de nos clients » (AH). La création de relations étroites apparaît donc comme la solution à la base de contrats innovants et performants.

La durée prévisionnelle du contrat est de 5 ans pour la première tranche à laquelle s'ajoutent deux tranches supplémentaires de 5 ans, soit une possible durée totale de 15 ans. Les visites sont également incluses de manière contractuelle sur le long terme.

La sous-condition de stabilité est ici validée pour tous les cas : **STAB (1)**

#### **Analogie avec les pratiques civiles (PRAC)**

Le NH90 est un appareil exclusivement militaire et conçu pour un usage militaire. Il n'existe aucune analogie avec des pratiques existant dans le civil pour cet aéronef.

La sous-condition n'est donc pas validée pour tous les cas : **prac (0)**

On a donc :

	<b>ACCP</b>	<b>MARC</b>	<b>STAB</b>	<b>PRAC</b>
<b>NTI 1/2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>NTI 2/3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>FRA FOS NH</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

**Pour le NTI 1/2, la condition n'est pas validée : prop (0)**

**Pour le NTI 3, la condition est validée : PROP (0.66)**

**Pour le FRA FOS NH90, la condition est validée : PROP (0.66)**

#### 7.2.2.2 Analyse conditionnelle : la rentabilité (RENT)

L'externalisation de la gestion de la logistique des pièces de rechange menée sur l'hélicoptère NH90 CAIMAN, ainsi que les prestations de maintenance associées telles que les équipes de maintenance et d'assistance technique, bénéficie pour le moment d'une évaluation de coût globalement positive.

Les travaux parlementaires menés (De Legge, 2018), sont par ailleurs déjà cités dans la partie de ce sous-cas et montrent ainsi que ce type de contrat constitue une expérimentation qui a été menée sur l'hélicoptère NH90 CAIMAN et qui devrait être élargie à d'autres types d'aéronefs, étant entendu que le bilan de coûts doit être positif.

L'externalisation du Supply Chain Management semble être une démarche bien plus aisée que dans le cadre de la maintenance de type FRA 145 où FRA M. Cette « spécialisation » de l'externalisation permet donc de conserver un bilan positif et un dialogue vertueux avec l'industriel permettant de minimiser les coûts, qu'ils soient directs ou indirects, et d'observer une solution rentable au travers de ce contrat. Une externalisation de la maintenance n'apparaît pas comme rentable, l'industriel peut « tout » faire mais le prix serait exponentiel, comme en témoignent les passages suivants : « *(Chercheur) Ah, donc ce qui s'est passé là dans le désert, typiquement l'échange du moteur du NH ? (AH) On aurait pu faire ce genre de choses-là si vous nous l'aviez demandé, mais c'est... il y a beaucoup d'autorisations à obtenir. (Chercheur) Donc en fait, vous n'auriez pas pu le faire avec autant de rapidité que ce que nous on a fait ? (AH) Non, ça c'est clair. Ce sont essentiellement des questions d'assurance. C'est clair que nous, de toute façon, on n'aurait pas pu intervenir aussi vite que vous sur ce type d'opération-là.* ». Le temps de réaction mis en évidence par l'industriel est donc un vecteur de surcoûts car il nécessiterait soit des coûts (notamment de transaction) très élevés pour envoyer du personnel AH en opérations, soit un pré positionnement de personnel AH sur le théâtre dont les coûts pourraient rapidement être prohibitifs en raison des contraintes inhérentes à cette mesure et des possibilités offertes par l'industriel. La perte de compétence (ou son absence) induit également des coûts en termes de contrôle (il est plus coûteux de contrôler quand on ne dispose pas du minimum d'assise technique pour le faire) et en termes de transition en cas de volonté de réversibilité du contrat : « *Mais aussi, ça veut dire qu'à un moment donné, vous devez pouvoir garder une certaine compétence en interne pour pouvoir juger, ne serait-ce que quand vous*

*lancez les appels d'offres, quand vous recevez les premiers produits, etc. Donc, c'est là où la difficulté elle est, c'est de trouver le bon positionnement du curseur. Et si vous lâchez complètement une activité, si vous voulez revenir dans le futur, pour une raison X ou Y, vous n'allez pas forcément pouvoir le faire, dans 99 % des cas, de façon instantanée. Ça va passer par un réapprentissage de cette compétence-là ou alors, on va dire, le rachat ou le fait de récupérer les gens qui savent faire, voilà, c'est la difficulté.* » (AH). Les prestations de visites semblent donner de bons résultats et se conformer aux espérances portées lors de la passation du contrat FRA FOS. Ce contrat semble permettre une approche saine et un appoint vertueux et stratégique pour les forces mais un recul est nécessaire.

**La condition de rentabilité est validée pour l'externalisation logistique et partiellement pour le NTI 2/3 mais ne l'est pas pour la partie maintenance au NSO.**

On a ainsi :

<b>Cas</b>	<b>Condition</b>
<b>NTI 1/2</b>	<b>rent (0)</b>
<b>NTI 2/3</b>	<b>RENT (0.66)</b>
<b>FRA FOS NH92</b>	<b>RENT (1)</b>

7.2.2.3 Analyse conditionnelle : la cardicité (CARD)

### **Projection de l'unité (PROJ)**

Le NH90 est un aéronef projeté en opérations. De manière générale, l'industriel présente une réflexion visant à dissocier les zones de projection et montre la difficulté d'envoyer du personnel de maintenance en opérations extérieures : *« On pourrait avoir deux catégories de soutien à l'extérieur de la Métropole. On a celui qui est véritablement en théâtre de guerre d'un côté. Par contre, on peut imaginer que sur des bases hors Métropole, type Guyane, Tahiti, Djibouti, etc., il y ait une externalisation complète, parce qu'on n'est pas dans le cadre d'un conflit. On est juste hors Métropole, comme ça pourrait l'être sur un bateau. Donc c'est vraiment lié à la zone de conflit. Aujourd'hui, si on me dit : « Monsieur l'industriel, vous devez soutenir le parc de Guyane ou le parc à Djibouti des appareils », on part là-dessus et on monte une entité pour vous. C'est vraiment la notion de zone de guerre qui va nous limiter, qui va nous imposer certaines contraintes »* (AH). Pour le moment, le NH 90 est donc un aéronef projetable (et projeté en bande sahélo-saharienne) dont le personnel est également projetable.

**La sous-condition est donc validée, sauf pour le cas du NTI 2/3.**

#### **Exposition du personnel en opérations (EXPO)**

Le NH 90 est déployé sur des zones hostiles (telles que Gao) et en opérations. Le personnel est exposé à tout le spectre du danger qui peut être inhérents aux opérations menées par l'ALAT.

**La sous-condition est validée sauf pour le cas du NTI 2/3.**

#### **Rapprochement à l'action de feu (RAPP)**

Le NH 90 est employé par l'ALAT au plus près des combats avec une action de dépose et d'extraction de personnel sur les zones d'opérations.

**La sous-condition est validée sauf pour le cas du NTI 2/3.**

On a ainsi :

<b>Cas</b>	<b>PROJ</b>	<b>EXPO</b>	<b>RAPP</b>
<b>NTI 1/2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>NTI 2/3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>FRA FOS NH90</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**La condition est validée pour le NTI ½ : CARD (1)**

**La condition est non validée pour le NTI3 : card (0)**

**La condition est validée pour le FRA FOS NH90 : CARD (1)**

#### **7.2.2.4 Analyse conditionnelle : l'apprentissage (APPR)**

##### **Expérience propre (EXPP)**

L'expérience propre de l'externalisation est, à l'époque de la conclusion des premiers contrats sur NH 90, assez peu importante (en 2000). En revanche, l'expérience acquise en 2017 lors de la conclusion du contrat est assez importante (HELIDAX, etc).

### **La sous-condition est validée.**

L'expérience extérieure n'est donc pas nécessaire à étudier<sup>174</sup>.

### **Ressenti de l'expérience acquise (RESS)**

L'expérience acquise en matière d'externalisation concerne principalement des périmètres différents de ce qui est pratiqué dans le cadre du NH 90. On note néanmoins la construction de « modes d'emploi contractuels » communs (modes de rémunération, communication inter partenaires etc.) directement issus de l'expérience acquise. Le NH 90 s'est inscrit dans une logique de coopération avec l'industriel comme ce qui est perçu « *dans le sens de l'histoire* » (entretien SIAé) avec les contrats globaux. Cet écosystème bénéficie également de retours d'expériences positifs qui s'inscrivent dans toujours plus d'investissement de la part de l'Etat et de l'industrie : « *le renouvellement des contrats marque une évolution vers des marchés dont la performance est de plus en plus jugée sur des engagements de disponibilité (disponibilité physique immédiate du matériel lui-même, plus rarement disponibilité de l'aéronef pour la mission, sauf dans le cas d'un MCO global ou le titulaire maîtrise jusqu'à l'environnement local et la RH, après avoir fait évoluer la répartition des opérations de maintenance entre le NSI et le NSO) et sur un mode de facturation à l'heure de vol* » (AH).

L'expérience acquise sur d'autres secteurs (HELIDAX, etc.) a également permis de faciliter la mise en place de LFR, comme c'est le cas en opérations, à Gao.

### **L'expérience de l'organisation est positive sauf pour le NTI3, validant ainsi la sous-condition pour tous les cas sauf le NTI 2/3.**

Le cas du NTI3 est marqué par des performances mitigées du côté de l'industriel par le passé et de fortes attentes par suite du nouveau contrat.

### **La condition est donc non validée pour le NTI3 : ress (0)**

---

<sup>174</sup> Non pris en compte dans la définition de la condition, l'expérience acquise par l'Etat dans l'envoi de prestataires industriels « ciblés » (maintenance LECLERC par exemple) a permis d'ancrer ces pratiques d'envoi de personnel spécialisé, en petit nombre, dans des lieux relativement stabilisés.

On a ainsi :

	<b>EXPP</b>	<b>EXPE</b>	<b>RESS</b>
<b>NTI 1/2</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
<b>NTI 3</b>	<b>1</b>		<b>0</b>
<b>FRA FOS NH90</b>	<b>1</b>		<b>1</b>

Les trois cas sont ainsi formalisés dans les tableaux 33 à 35.

Tableau 33 - Cas n°14 : Externalisation de la maintenance NTI 1/2 sur NH 90

<u>PROPENSION</u>				<u>RENTABILITE</u>	<u>CARDICITE</u>			<u>APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL</u>			<u>DECISION</u>
ACCP	MARC	STAB	PRAC	RENT	PROJECTION	CRITICITE		EXPP	RESS	EXPE	
					PROJ	RAPP	EXPO				
0	1	0	0	0,33	1	1	1	1	1		<b>EXTER</b>
<b>0</b>				<b>0</b>	<b>1</b>			<b>1</b>			<b>0</b>

Tableau 34 - Cas n°15 : Externalisation de la maintenance NTI 2/3 sur NH90

<u>PROPENSION</u>				<u>RENTABILITE</u>	<u>CARDICITE</u>			<u>APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL</u>			<u>DECISION</u>
ACCP	MARC	STAB	PRAC	RENT	PROJECTION	CRITICITE		EXPP	RESS	EXPE	
					PROJ	RAPP	EXPO				
1	1	1	0	0,66	0	0	0	1	0		<b>EXTER</b>
<b>0,66</b>				<b>1</b>	<b>0</b>			<b>0</b>			<b>0,66</b>

Tableau 35 - Cas n°16 : Externalisation de la SCM/ASS TECH par le contrat FOS NH90

<u>PROPENSION</u>				<u>RENTABILITE</u>	<u>CARDICITE</u>			<u>APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL</u>			<u>DECISION</u>
ACCP	MARC	STAB	PRAC	RENT	PROJECTION	CRITICITE		EXPP	RESS	EXPE	
					PROJ	RAPP	EXPO				
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1		<b>EXTER</b>
<b>0,66</b>				<b>0.66</b>	<b>1</b>			<b>1</b>			<b>0.33</b>

### 7.3 L'externalisation sur HNG (par TIGRE)

Nous étudions maintenant l'externalisation au sein de l'écosystème de l'hélicoptère TIGRE. Ce cas s'inscrivant dans un contexte en plein changement au moment de la rédaction de la thèse, il se base sur les éléments encore incomplets dont nous disposons au moment de réaliser cette recherche empirique.

#### 7.3.1 Présentation des cas (cas général TIGRE/ Global Support TIGRE)

##### Contexte

Le système d'armes TIGRE est un hélicoptère peu répandu (dotation en France, Allemagne, Espagne et Australie), uniquement militaire et extrêmement spécifique (de multiples versions propres à chaque pays). La faible disponibilité de l'hélicoptère TIGRE entraîne une réflexion quant aux possibilités d'augmenter la part de l'industrie privée dans la maintenance de cet aéronef avec notamment une notion de plus grande responsabilisation de l'industrie, d'autant que, dans certains cas, les résultats affichés par les acteurs privés semblent plus efficaces que ceux obtenus par des moyens étatiques (De Legge, 2018).

Le cadre multinational du contrat TIGRE induit des coûts de transaction supplémentaires et une incomplétude des contrats endémique à cet écosystème. L'aspect contraint du TIGRE peut également être relié, en termes de coûts de transaction, à la spécificité de la maintenance de ce système d'armes. Complexe, le système EC665 TIGRE se fonde sur une multitude de contrats très spécialisés et pose la question de la verticalisation et de la globalisation de la

maintenance de cet aéronef. Enfin, on peut également mettre en exergue les risques qui seraient liés à l'externalisation de prestations de maintenance sur cet aéronef, dont la finalité est bien d'être employé sur des théâtres de guerre présentant des risques pour le personnel de maintenance.

Dans l'histoire du programme TIGRE, parler d'externalisation ne semble jamais avoir exclu, tout en admettant l'absence de viabilité d'une externalisation de la maintenance sur cet aéronef. Celle-ci se compose au moment de l'étude préliminaire<sup>175</sup> de trois contrats principaux de base avec Airbus Helicopters :

- un contrat portant sur les approvisionnements (SFC : Spare Frame Contract) ;
- un contrat portant sur la réparation (RFC : Repair Frame Contract) ;
- un contrat portant sur la documentation technique (TLS : Technical Layout Contract).

Du côté du prestataire, les visites réalisées ont permis de montrer que l'industriel ne semble pas porter sa priorité sur ce parc, du fait des revenus limités qu'il peut engendrer et des risques liés à des investissements sur une flotte aussi peu répandue. Le caractère multinational du TIGRE (avec des contrats gérés par l'OCCAR<sup>176</sup>) est également relevé, l'emploi final de cet aéronef étant différent selon le pays utilisateur.

### **Le contrat Global Support TIGRE (GST)**

Le 29 novembre 2019, l'OCCAR et Airbus Helicopters ont signé la version finale de ce contrat visant à augmenter la DTO des hélicoptères TIGRE sur les 10 ans à venir.

Le périmètre de ce contrat<sup>177</sup> ne porte que sur des prestations de logistique et d'approvisionnement mais pouvant également porter sur les consommables et les ingrédients. L'externalisation de la main d'œuvre au NTI1 et 2 semble (en l'état actuel des choses) trop difficile à réaliser pour des questions de coûts, et donc des paramètres de rentabilité largement défavorables dans ce cas. Les dispositions logistiques portées par le contrat Global Support ne couvrent pas les GTM (MTRI<sup>178</sup>), le viseur STRIX, l'armement, ainsi que

---

<sup>175</sup> Antérieure à la signature du GSC.

<sup>176</sup> Organisation conjointe de coopération en matière d'armement (OCCAR), partie française des négociations contractuelles largement traitées par la DMAé.

<sup>177</sup> Les éléments suivants correspondent aux informations glanées par le chercheur au cours du processus de négociation.

<sup>178</sup> MTRI : MTU, TURBOMECA, Rolls-royce, ITP GmbH.

différents OAE<sup>179</sup>. Le contrat GST, en cours de finalisation, prévoit à l'image du contrat FOS NH90 (avec ainsi des effets d'apprentissage organisationnel vis-à-vis de l'expérience acquise sur ce dernier aéronef), un paiement à l'heure de vol et la constitution de guichets et de stocks sous la responsabilité d'Airbus Helicopters. Quatre grandes catégories de paramètres sont évoquées :

- Les services communs (« common services ») :
  - 1) optimisation de la fin de production des aéronefs et organisation de la maintenance ;
  - 2) optimisation des délais de réalisation des prestations ou de l'approvisionnement ;
  - 3) gestion des obsolescences à la fois réactive et proactive ;
  - 4) fiabilité ;
  - 5) responsabilisation de l'industriel par le respect imposé d'une qualité et de délais satisfaisants.
- La mesure de performance par critères (« Part Availability and Support Services» ou « PASS ») : après la phase de montée en puissance de 18 mois, mesure de performance effectuée sur des KPI (Key Performance Indicators) et sur les coûts.
- Le catalogue de services (« Service catalogue ») :
  - 1) l'industriel doit proposer un prix équitable et offrir des garanties de stabilité durables;
  - 2) un équilibrage des prix est prévu sur les rechanges et les réparations associées desdits rechanges ;
  - 3) suivi accru en termes de délai et de performance logistique.
- Les termes et conditions (« Terms and conditions » ou « T&Cs ») modernisés :
  - 1) mesures d'incitation et/ou de pénalité<sup>180</sup> ;
  - 2) contrat couvrant une période de 10 ans, annulable à tout moment pour le client.

---

<sup>179</sup> OAE : Organes accessoires et équipements.

<sup>180</sup> Dénués d'un plafonnement trop bas pour ne pas permettre à l'industriel d'intégrer trop aisément les risques liés à sa possible défaillance.

Au vu de l'aspect récent et encore confidentiel de ce contrat, sa nature et sa teneur exacte ne peuvent être décrites et évaluées avec acuité. Nous pourrions en revanche formaliser l'externalisation sur TIGRE au vu des éléments dont nous disposons.

### 7.3.2 Analyse des cas

#### 7.3.2.1 Analyse conditionnelle : la propension à externaliser (PROP)

##### **Acceptation culturelle (ACCP)**

L'externalisation sur TIGRE semble être vue comme être problématique du fait de l'étendue des risques que devrait porter l'industriel : « *Dans le cadre d'une externalisation en maintenance TIGRE, l'industriel doit tout prendre et tout garder (notamment en ce qui concerne les rechanges mais aussi l'outillage et la gestion du contrat). Ce contrat doit également intégrer les équipementiers. Le contrat doit dégager le client* » (EFA – responsable relations avec AH). L'externalisation sur TIGRE semble ainsi « compliquée » : cet aéronef est en effet l'un axes centraux de la capacité opérationnelle des forces. L'emploi du TIGRE en opérations extérieures est une chose aujourd'hui inévitable et la considération de son action en opération semble, culturellement parlant, aller à rebours de toute intervention par le civil en opérations. En outre, pour la métropole, sur des fonctions stratégiques ou qui peuvent être perçus comme telles, ceci entraîne ainsi la crainte d'une externalisation venant obérer la capacité opérationnelle des forces aéroterrestres françaises.

**De ce fait, il est assez aisé de considérer que la sous-condition ACCP n'est ici pas réalisée pour la partie maintenance, réalisée pour la partie logistique et pour le NTI 2/3.**

##### **Existence d'un marché (MARC)**

Un seul prestataire potentiel existe sur le marché, Airbus Helicopters, et les négociations semblent bien se dérouler mais également montrer une grande précaution réciproque.

**Sous-condition de marché non validée pour la partie maintenance, validée pour la partie logistique et le NTI2/3.**

##### **Stabilité du contrat (STAB)**

La réalisation d'un marché d'externalisation sur un hélicoptère de nouvelle génération semble s'inscrire dans une perspective de long terme. En effet, les entretiens menés avec l'intervenant

industriel ont montré les effets bénéfiques d'un fort lien relationnel dans la conception de programmes d'hélicoptères.

Cette relation à long terme induit pour l'industriel et pour son client un intérêt commun à collaborer et à coopérer pour obtenir dans le premier cas des marges optimale et dans cas du client étatique une utilité et une réactivité de son prestataire maximales. On peut illustrer ce fait en citant : « *Sur les HNG, le TIGRE, le NH, etc., et demain sur le 160, c'est complètement différent, parce que vous savez pertinemment que vous allez en prendre pour 40 ans, voire plus. Donc du coup, votre externalisation prend en compte forcément cette longévité du parc, et donc ce sont des cautions qui sont complètement différentes d'un parc qui va rester très peu de temps* » (AH).

La sous-condition de stabilité est ici réalisée pour tous les cas : **STAB (1)**

#### **Analogie avec les pratiques civiles (PRAC)**

Pour ce qui est de l'analogie avec les pratiques civiles, le cas du TIGRE est assez singulier. En effet, l'hélicoptère gre n'est utilisée que dans 4 pays. Il n'est pas à proprement dit un hélicoptère, c'est un système d'armes. Le TIGRE n'est donc pas un hélicoptère civil et, qu'elles soient en termes de nature de l'aéronef ou en termes de maintenance et de processus associé, les analogies avec le monde civil sont impossibles. On peut illustrer ce fait en citant : « *Parce que c'est un microcosme, le TIGRE, c'est un microcosme avec des entités partout, des intérêts complètement différents entre les clients. C'est une superbe machine, mais c'est un aéronef très complexe, le TIGRE. (...)le TIGRE, c'est le programme d'armement qui est extrêmement lourd* » (AH).

La sous-condition n'est donc pas validée pour tous les cas : **prac (0)**

On a ainsi :

	<b>ACCP</b>	<b>MARC</b>	<b>STAB</b>	<b>PRAC</b>
<b>NTI 1/2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>NTI 2/3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>GST LOG</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

**Pour le NTI 1/2, la condition n'est pas validée : prop (0)**

**Pour le NTI 2/3, la condition est validée : PROP (0.66)**

**Pour le GST, la condition est validée : PROP (0.66)**

#### 7.3.2.2 Analyse conditionnelle : Rentabilité (RENT)

La question des coûts est encore plus centrale sur TIGRE que sur n'importe quel autre type d'aéronef. Cette question est également intrinsèquement liée à une notion de coûts de transaction. La problématique principale du TIGRE est sa multitude de contrats semblant diminuer les responsabilités des prestataires industriels (une trentaine de contrats selon De Legge, 2018).

L'exemple du contrat de Global Support réalisé par l'Australie et ayant permis une disponibilité technique moyenne de 60%<sup>181</sup> est éloquent de la réduction de coûts de transaction par la réduction d'intermédiaires et donc, par la verticalisation des contrats.

Cette problématique n'est pas la seule, loin de là : Nous pouvons également citer les attentes de pièces récurrentes qui, en cas de contrat de global support logistique (comme c'est prévu avec le GST) verraient leur responsabilité associée transférée vers l'industriel. En conséquence, ce type de contrat induit la remise en fonction de chaînes de production de l'industriel ou de celles de ses sous-traitants, avec des coûts associés pour l'industriel en charge qui intègre ces derniers dans son modèle de rémunération.

Cette dimension rejoint celle de « *disponibilité* » exprimée lors de l'entretien avec la DMAé selon laquelle un taux de satisfaction à 100% est trop onéreux. Notre intervenant à l'EMAT indique également : « *j'appelle ça une probabilité de non-rupture de stock, c'est à quel niveau je*

---

<sup>181</sup> Voir sur le site d'Airbus Helicopters : <https://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2019/04/airbushelicopters-awarded-australias-arh-tiger-support-contract-extension.html>; consulté le 20/06/2019.

*dois mettre la disponibilité de l'équipement pour couvrir mon objectif de disponibilité système ? »* (EMAT – BMCO A). Le mode de rémunération (qualifié « d'archaïque » durant un entretien) comportant des pénalités plafonnées est également une des failles du TIGRE, en termes de coûts. Le fait pour un industriel, d'avoir des pénalités plafonnées et « prévisibles », permet à ce dernier d'intégrer ces pénalités dans les coûts globaux et dans les provisions pour « risque ». L'inertie inhérente au programme TIGRE peut être constatée dans les extraits suivants : « *On voit sur le TIGRE les délais que ça prend pour traiter tous les sujets* » (COMALAT).

L'aspect « multi-transactionnel » dû à la multitude d'intervenants et à la multiplicité des clients sur TIGRE peut être illustrée comme suit : « *Sur le TIGRE, j'ai vécu une duplication complète de tous les contrats à peu de choses près, quand j'étais à l'OCCAR entre d'un côté, l'hélicoptériste, donc Airbus Helicopters et de l'autre côté, le consortium MTRI que tu connais bien, donc MTU, Turbomeca, donc Safran aujourd'hui, Rolls-Royce et ITP le motoriste espagnol, et ont dupliqué le même contrat. On avait un contrat de développement pour l'hélicoptériste, un contrat de développement pour le motoriste, un contrat de prod pour l'un, un contrat de prod pour l'autre, un contrat de MCO initial pour l'un, un contrat de MCO initial pour l'autre, etc. C'est lourd à mettre en œuvre. Il y a aussi des problèmes d'interface pour le coup, puisque l'interfaçage doit être fait par les services officiels, que ce soit l'OCCAR ou la DGA, et ça demandait aux ressources humaines. C'est assez difficile aussi de déterminer des responsabilités parce que c'est le jeu de ping-pong entre industriels. C'est un grand classique. Donc ça, c'est une difficulté. Il n'y a pas que des difficultés, mais ça, c'est une difficulté majeure* » (DGA).

**La condition de rentabilité n'est donc globalement pas réalisée pour la partie maintenance et partiellement réalisée pour la partie logistique (les bénéfices doivent se confirmer) ainsi que pour le NTI2/3 où elle l'est du fait des coûts associés à une réalisation en interne.**

#### 7.3.2.3 Analyse conditionnelle : la cardicité (CARD)

##### **Projetabilité de l'unité (PROJ)**

Le TIGRE est un aéronef projetable par définition.

**La sous-condition de projection est validée sauf pour le NTI2/3.**

### **Exposition du personnel en opérations (EXPO)**

La maintenance du TIGRE peut se faire dans les milieux les plus exposés. On peut citer : « Au titre du contexte, dans l'évolution du contexte, de la non-maîtrise du contexte sécuritaire, s'il peut être changeant, vous l'avez dit vous-même à Gao, et de la réversibilité tactique qui est aujourd'hui primordiale pour l'Armée de terre dans son milieu d'engagement. Mais là, on est en train de parler essentiellement OPEX. Vous venez me dire on pourrait parler OME, oui. Mais je vous rappelle quand même l'épisode de XXXX où on s'est retrouvé avec une évolution de contexte sécuritaire très défavorable. Quid si un hélicoptère tombe en panne en terrain, en isolé. Encore une fois, est-ce qu'on a la réversibilité tactique qui est acquise ? » (3<sup>e</sup> RHC chef de service).

**Sous condition d'exposition validée sauf pour le NTI2/3 .**

### **Rapprochement par rapport à l'action de feu (RAPP)**

Le TIGRE constitue la force de frappe majeure de l'aérocombat de l'ALAT. On peut citer : « *Mais est-ce que l'Armée de terre des autres pays intervient dans les mêmes conditions que la nôtre ? Je ne suis pas sûr. Aujourd'hui, au Mali, il y a qui à part l'Armée de terre française ? Il n'y a personne. Alors si, il y a d'autres nations, mais généralement ils sont cantonnés aux missions de sécurité des camps. Qui aujourd'hui intervient tactiquement sur le terrain comme autre Armée de terre des nations étrangères ? Personne. Donc les autres Armées de terre des autres nations n'interviennent pas comme nous* » (3<sup>e</sup> RHC chef de service). Ce rapprochement de l'action de feu est une chose inhérente au TIGRE, mais très française du fait de l'emploi opérationnel de l'Armée de Terre et de l'ALAT lors de déploiements.

**Sous-condition validée sauf pour le NTI2/3.**

On a ainsi :

<b>Cas</b>	<b>PROJ</b>	<b>EXPO</b>	<b>RAPP</b>
<b>NTI 1/2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>NTI 2/3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>GST</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**Pour le NTI ½, la condition est validée : CARD (1)**

**Pour le NTI 2/3, la condition est non validée : card (0)**

**Pour le GST, la condition est validée : CARD (1)**

#### **7.3.2.4 Analyse conditionnelle : l'apprentissage (APPR)**

##### **Expérience propre (EXPP)**

Le TIGRE est un aéronef pour lequel l'expérience de la relation client est à rebâtir. De nombreux problèmes émaillent sa maintenance et les problèmes d'approvisionnements sont récurrents. La solution proposée d'externalisation de la fonction d'approvisionnement permettrait de transférer cette fonction défaillante en régie à l'industriel qui doit pour cela couvrir des risques et ainsi intégrer ces derniers dans son offre de prix. Une expérience existe également en termes de logistique sur un hélicoptère opérationnel : le contrat FRA FOS NH90.

En revanche, il n'existe aucun type d'expérience de l'externalisation de la maintenance au niveau opérationnel, au moment de notre étude.

Enfin, la réalisation de visites au NSI est un phénomène global pour tous les aéronefs.

##### **Sous-condition validée hormis pour le NTI 1/2.**

##### **Expérience extérieure (EXPE)**

L'expérience de l'Australie mettant en place une solution de global support est un facteur permettant de catalyser ce projet.

**La condition est validée pour les parties logistiques et NTI3.**

##### **Ressenti de l'expérience acquise (RESS)**

Le renouvellement des contrats marque une évolution vers des marchés dont la performance est de plus en plus jugée sur des engagements de disponibilité : disponibilité physique immédiate du matériel lui-même, plus rarement disponibilité de l'aéronef pour la mission sauf dans le cas d'un MCO global où le titulaire maîtrise jusqu'à l'environnement local et la RH, après avoir éventuellement fait évoluer la répartition des opérations de maintenance entre le NSI et le NSO. La performance repose également aujourd'hui sur un mode de facturation à l'heure de vol. L'expérience australienne pourrait sembler favorable mais les récentes hésitations de ce pays envers le programme TIGRE incitent à plus de prudence.

**En revanche, la satisfaction liée au cas du NH90 est pertinente pour les aspects logistiques.**

Concernant le NTI2/3 et le NTI ½, les expériences récentes ne semblent pas suffisamment probantes pour encourager plus d'externalisation.

**La sous-condition n'est validée que pour la partie logistique.**

On a ainsi :

<b>Cas</b>	<b>EXPP</b>	<b>EXPE</b>	<b>RESS</b>
<b>NTI 1/2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>NTI 2/3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>GST</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**Pour le NTI ½, la condition est non validée : *appr (0)***

**Pour le NTI 2/3, la condition est non validée : *appr (0)***

**Pour le GST, la condition est validée : *APPR (1)***

Les tableaux 36 à 37 formalisent ces trois cas.

Tableau 36 - Cas n°17 : Externalisation de la maintenance NTI 2 sur TIGRE

<u>PROPENSION</u>				<u>RENTABILITE</u>	<u>CARDICITE</u>			<u>APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL</u>			<u>DECISION</u>
ACCP	MARC	STAB	PRAC	RENT	PROJECTION	CRITICITE		EXPP	RESS	EXPE	
					PROJ	RAPP	EXPO				
0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	<b>EXTER</b>
<b>0</b>				<b>0</b>	<b>1</b>			<b>0</b>			<b>0</b>

Tableau 37 - Cas n°18 : Externalisation de la maintenance NTI 2/3 sur TIGRE

<u>PROPENSION</u>				<u>RENTABILITE</u>	<u>CARDICITE</u>			<u>APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL</u>			<u>DECISION</u>
ACCP	MARC	STAB	PRAC	RENT	PROJECTION	CRITICITE		EXPP	RESS	EXPE	
					PROJ	RAPP	EXPO				
1	1	1	0	1	0	0	0	1	0+	1	EXTER
<b>0,66</b>				<b>1</b>	<b>0</b>			<b>0.33</b>			<b>0.66</b>

Tableau 38 - Cas n°19 : Externalisation de la logistique (GS) sur TIGRE

<u>PROPENSION</u>				<u>RENTABILITE</u>	<u>CARDICITE</u>			<u>APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL</u>			<u>DECISION</u>
ACCP	MARC	STAB	PRAC	RENT	PROJECTION	CRITICITE		EXPP	RESS	EXPE	
					PROJ	RAPP	EXPO				
1	1	1	0	0,66	1	1	1	1	1	1	EXTER
<b>0,66</b>				<b>0.66</b>	<b>1</b>			<b>1</b>			<b>0.33</b>

#### 7.4 Les parcs réduits et massifiés : des laboratoires pour l'externalisation ?

Les résultats de cette section portent sur deux cas : l'un est général (les îlots de maintenance) et l'autre est particulier : il s'agit du contrat CHELEM qui porte sur la maintenance des parcs COUGAR et CARACAL. Ce dernier contrat s'inscrit dans un objectif visant à réduire le nombre d'interlocuteurs et augmenter le taux de disponibilité et résulte d'un apprentissage organisationnel qui pourrait conduire à plus d'externalisation en cas de retour positif.

## 7.4.1 Présentation du cas

### **Les flottes COUGAR / CARACAL**

L'évolution de la maintenance des parcs COUGAR et CARACAL est un cas particulièrement dynamique, fortement influencé par l'expérimentation réalisée par le COUGAR Blanc et validant ainsi cette forme d'apprentissage organisationnel.

Lors de son discours du 27 septembre 2018 à Mérignac, la ministre des Armées, Florence Parly, annonce des mesures de verticalisation des contrats visant à en réduire le nombre d'interlocuteurs. Elle précise : *« le COUGAR, très employé par nos forces spéciales et en opérations extérieures, passera de 21 à 4 contrats, tout comme le CARACAL »*. Lors de son audition à la commission de la défense nationale et des forces armées du 4 juillet 2018, l'IGHC Legrand-Larroche explique : *« Pour les hélicoptères COUGAR [...], nous avons lancé une réflexion avec l'industrie pour réduire cette couverture à probablement deux marchés – les moteurs d'un côté et le reste de l'autre –, et nous nous fixons comme objectif de doubler cette disponibilité [de 6,6 appareils sur une flotte de 26] en trois ans, autrement dit d'atteindre un taux de près de 50%, première étape vers une disponibilité accrue par la suite »*.

La verticalisation du soutien COUGAR / CARACAL concerne également l'Armée de l'Air. Dans le cas de l'ALAT, ces deux flottes sont de longue date présentes sur la base de Pau au sein des 5<sup>e</sup> RHC et 4<sup>e</sup> RHFS. Le parc concerné est de 26 hélicoptères COUGAR (parc de l'Armée de Terre) et 18 hélicoptères CARACAL (10 Armée de l'Air / 8 Armée de Terre).

### **Le contrat**

Le nom du marché n° 2019 92 016 a été révélé le 21 novembre 2019 : il s'agit du contrat CHELEM (Contrat pour les Hélicoptères Lourds Et de Manœuvre)<sup>182</sup>, passé par la DMAé avec Airbus Helicopters. Ce contrat confirme « [la] stratégie de verticalisation, en confiant la quasi-totalité du soutien d'une flotte, pour 10 années, à un seul opérateur » (communication officielle). Le contrat prévoit en effet une verticalisation du soutien de la quasi-totalité des éléments de ces aéronefs, hormis la maintenance des moteurs et des armes, la réalisation des opérations de maintenance du QRTK, du PR4G et de la Crypto KY 10 (éléments classifiés). A ces éléments s'ajoutent un grand nombre d'outillages, ainsi que des équipements tels que les éléments de préparation et de restitution de mission. Le contrat, dans son volet logistique, prévoit le transfert des stocks étatiques vers la maîtrise d'œuvre industrielle pour fonctionner sur une logique de guichets. Il comprend une tranche ferme supérieure à 6 ans (6,5 ans, dont

---

<sup>182</sup> Il concerne également l'EC225, qui ne sera pas abordé ici.

18 mois de transition), et une tranche optionnelle qui permettrait au contrat de durer plus de dix ans. Cette externalisation, et l'expérience en résultant sur un parc utilisé à des fins pouvant être « critiques » sans action de feu, peut constituer un facteur d'apprentissage organisationnel pouvant pousser l'échelon décisionnaire, en cas de retour positif, à aller vers plus d'externalisation. Cette durée longue permet par ailleurs une installation des relations inter-partenaires, favorisant une réduction des coûts de transaction tout en permettant au client étatique de conserver ses compétences cœur opérationnelles.

La verticalisation du soutien COUGAR / CARCAL est d'ailleurs répartie en trois types de parcs :

- 5 COUGAR intégralement soutenus par le titulaire du contrat (externalisation totale) ;
- 21 COUGAR faisant l'objet de mesures de verticalisation en conservant un soutien en régie (entraînement et missions opérationnelles) ;
- 18 CARACAL encadrés par des mesures de verticalisation et une gestion unique Armée de Terre / Armée de l'Air.

La question du niveau d'indentation entre main d'œuvre industrielle et militaire reste donc à poser.

Le marché ne prévoit pas de mise en concurrence avec le prestataire unique retenu pour la verticalisation, Airbus Helicopters. On note toutefois la présence de « sous-traitants » de grande taille tels que les filiales de Thales ou MBDA France, ce qui peut être source de conflits entre un maître d'œuvre principal (AH) et la totalité des « grands » sous-traitants. La verticalisation permet ainsi un transfert des coûts de transaction liés au dialogue et au contrôle des sous-contractants, coûts de transaction qui peuvent être lissés dans le cas de contrats longs comme c'est le cas ici.

### **La logique d'îlots de maintenance**

Pour illustrer la notion d'îlot de maintenance et en définir les contours, la réflexion de cette thèse peut être élargie à tous les projets d'externalisation / verticalisation en cours dans les forces armées (Cf. tableau 39).

L'analyse de ces micro-cas élargie aux trois armées permet de donner les trois caractéristiques définissant les îlots de maintenance : *un parc de petite taille, localisé et décliné du civil*. Une cardicité la plus basse possible de l'activité est souhaitable. Nous décrivons ces éléments en figure 84.

Tableau 39 - Synthèse des externalisations / verticalisations existant au sein des Armées

Projet	Description
Externalisation EC 120 DAX (ALAT)	Achat d'heures de vol sur aéronef de <b>gamme civile</b> pour le <b>site de DAX</b> (élargi dans le cadre des substitutions) pour la <b>formation et l'entraînement des pilotes</b> .
Externalisation FENNEC (ALAT)	Externalisation de maintenance sur le FENNEC (aéronef militaire <b>décliné du civil</b> ) pour la <b>formation et l'entraînement des pilotes</b> et pour le <b>site unique du Luc en Provence</b> (sauf substitutions)
Marché de soutien EC725 (AA) et EC225 (AA)	Il s'agit ici de deux marchés de soutien distinguant le soutien opérationnel (étatique) et le soutien industriel externalisé (VP, GV, chantiers de rétrofit, OAE) ainsi que des prestations d'assistance technique. <b>Micro-parcs localisés</b> .
PILATUS PC6 (ALAT)	Externalisation de la maintenance hors mise en œuvre et opérations de piste. <b>Micro-parc localisé, aéronef de liaison</b> .
TBM 700 (ALAT/DGA)	Externalisation de la maintenance hors mise en œuvre et opérations de piste. <b>Micro-parc localisé, aéronef de liaison</b> .
PUMA VIP (AA)	Externalisation (depuis le 25 mars 2019) de toute la maintenance des Super PUMA « VIP ». <b>Micro-parc localisé, aéronef de liaison</b> .
EAC COGNAC (AA) (EADS Services)	Achat d'une capacité de vol sur <b>EPSILON et GROB 120</b> pour la <b>formation des pilotes de chasse (durée initiale 10 ans)</b> jusqu'en 2019 (plus d'EPSILON) par le contrat MENTOR pour prolonger l'activité des GROB 120. <b>Parc localisé sur COGNAC</b> .
FOMEDEC <sup>183</sup> (AA) (BABCOCK France)	Location (avec option d'achat) de <b>PILATUS PC-21</b> pour la <b>formation</b> des pilotes de chasse et navigateurs. Contrat débutant le 4 juin 2019. <b>Micro-parc localisé</b> .
FAMI <sup>184</sup> (MARINE) (CASSIDIAN TS)	Pour une durée de 10 ans à partir du 1 <sup>er</sup> août 2012, il s'agit d'une mise à disposition d'aéronefs pour le <b>centre de formation aéronautique militaire (CFAMI)</b> de Salon de Provence, le <b>centre de vol à voile de l'Armée de l'Air et l'Escadron d'Instruction au Pilotage (EIP 50S) de la Marine Nationale</b> . Cette externalisation porte sur quatre types d'aéronefs : les <b>CIRRUS SR20, SR22, GROB 120 et D140</b> .
XINGU (AA - MARINE) (CASSIDIAN)	Pour une durée de 15 ans, le MCO et la GMN, la coordination des activités entre Marine et Armée de l'Air, la formation technique de 33 aéronefs XINGU sont externalisés. Ces aéronefs sont dévolus à la <b>formation des pilotes de transport (AA)</b> et à la patrouille maritime (Marine). <b>Parc localisé</b> .

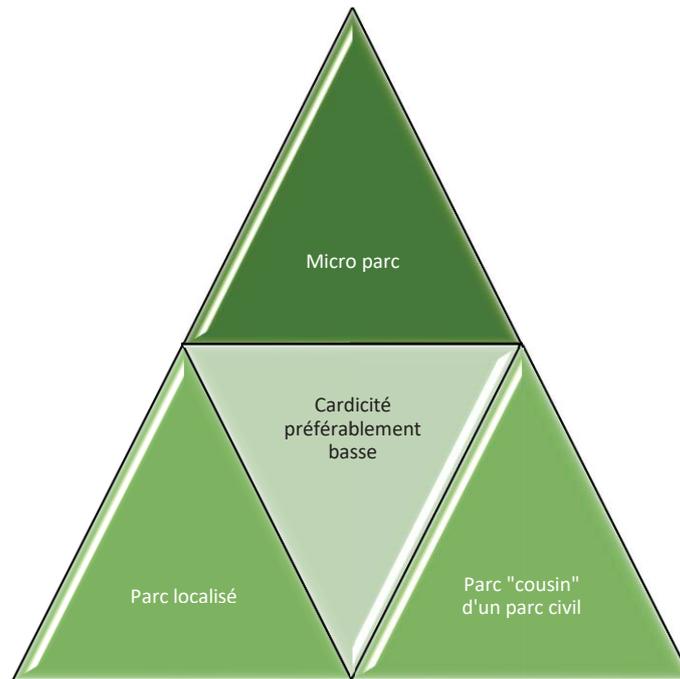
<sup>183</sup> Formation Modernisée et Entraînement Différencié des Equipages Chasse.

<sup>184</sup> Formation Aéronautique Militaire initiale.

MCO des Avions à usage gouvernemental (AUG) (AA) (JET AVIATION France) (SABENA : pour A330)	Les FALCON de l'Armée de l'Air (900, 2000 et 7X) et l'A330 gouvernemental voient l'ensemble de leur maintenance externalisée. Ces aéronefs sont basés sur la base aérienne 107 de VILLACOUBLAY et sont dévolus au <b>transport de VIP. Micro-parc localisé, aéronef de liaison.</b>
MCO des Avions de transport stratégique (ATS) (AA) (SABENA : A310) (TAP : A340)	L'ensemble de la maintenance des aéronefs de transport stratégique, <b>basés en France et dévolus au transport militaire stratégique</b> , est externalisée. <b>Micro-parc localisé, aéronef de liaison.</b>
MENTOR (AA)	Il s'agit ici de la modernisation et la rationalisation dans le cadre du FOMEDEC avec <b>une régionalisation et un regroupement</b> des bases sur 2 plateformes et <b>une rationalisation des moyens par l'utilisation commune de deux aéronefs.</b>
Vol à voile (AA)	Etude en cours pour l'externalisation du MCO, de la GMN et de la mise à disposition des <b>planeurs</b> de l'Armée de l'Air, tous basés en France. <b>Micro-parc localisé, aéronef de liaison.</b>
Avions ISR	<b><u>Mise à disposition</u></b> d'un avion pour ISR par CAE AVIATION, aéronef dévolu à des <b><u>missions de reconnaissance et projeté en opérations.</u></b>
DAUPHIN/PANTHER	Projet de marché de verticalisation basé sur de la « disponibilité-flotte ». Les DAUPHIN constituent un parc <b>d'aéronefs non projeté assurant pour l'essentiel des missions de service public, <u>leur « cousin militaire » (PANTHER) est déployé sur des bâtiments de la marine nationale pour des missions « typiquement » militaires.</u></b>
COUGAR/CARACAL/EC225 (ALAT/AA)	Contrat permettant l'hybridation des modes de MCO avec (dans le cas du COUGAR) une indentation entre soutien totalement externalisé pour une petite partie de la flotte (aéronefs sanctuarisés pour l'entraînement) et un soutien conservé en régie pour la partie maintenance sur le reste. La logistique est basée sur des guichets entièrement externalisés pour l'EC225 (basé en France et principalement dévolu à des missions « Search and Rescue » et de sécurité intérieure) et conserve des capacités « de réaction » en régie pour les deux autres parcs (projetés et assurant des missions de guerre). <b>Micro-parc localisé.</b>
FALCON 200G (SABENA)	Par un contrat d'abord d'une durée de 7 ans puis renouvelé en 2017 pour 4 ans et 5 mois, le MCO de ces aéronefs est totalement externalisé (hors GMN). Ces aéronefs, de conception civile, assurent des missions appareils d'alerte SAR sur l'ensemble de la <b>Polynésie française</b> , de la <b>surveillance des approches maritimes</b> , du <b>transport d'autorités</b> et des <b>missions de service public</b> ainsi que des <b>missions de « plastron » ou de « tenue de surface ».</b> <b>Micro-parc localisé.</b>

FALCON MER (MARINE) (SABENA)	Par un contrat de 12 ans, le MCO (hors GMN) de ces aéronefs est totalement externalisé. <b>Ce type d'appareil est basé en France et prévu pour l'instruction IFR des pilotes de chasse de la Marine. Micro-parc localisé.</b>
------------------------------------	---

Figure 84 - Le concept d'îlot de maintenance (Réalisation propre)



## 7.4.2 Analyse du cas

### 7.4.2.1 Analyse conditionnelle : la propension à externaliser (PROP)

#### **Acceptation culturelle (ACCP)**

L'acceptation culturelle de projets d'externalisation dans le cadre des îlots de maintenance est aujourd'hui une chose assez acquise. En effet, la plupart de ces îlots concernent des micro-flottes basées sur des sites uniques et qui sont le plus souvent utilisés à des fins non opérationnelles telle que la formation. L'expérience acquise par de nombreux projets à l'échelle interarmées, voire internationale, permet de penser que l'acceptation culturelle de l'externalisation dans le cas de ces îlots de maintenance est aujourd'hui existante et avenue.

La sous condition afférentes est validée : **ACCP (1)**

### **Existence d'un marché (MARC)**

L'étude de la plupart des projets d'externalisation considérés comme des îlots de maintenance permet de montrer que ces projets concernent le plus souvent des aéronefs existants sur le marché civil.

Cette sous-condition est donc validée : **MARC (1)**

### **Stabilité du contrat (STAB)**

L'étude de la plupart des projets d'externalisation décrits dans ce cas montre que la durée moyenne des contrats est supérieure à 6 ans (souvent très largement). On peut donc largement considérer que les contrats afférents aux îlots maintenant sont des contrats instituant une relation de long terme entre le partenaire étatique et le prestataire industriel. A l'instar de la durée montrée dans le développement précédent sur le COUGAR/CARACAL, les contrats développés dans le cadre d'îlots de maintenance permettent la construction d'une réelle relation contractuelle.

Il est donc ainsi aisé de relever l'aspect stable de ces contrats et de valider la sous-condition afférents à la stabilité de ces contrats : **STAB (1)**

### **Analogie avec les pratiques civiles (PRAC)**

Dans la plupart des cas étudiés, les aéronefs et les processus mis en œuvre pour leur maintenance sont directement transposables du monde civil vers le monde militaire. Les mesures d'externalisation ne nécessitent ainsi que des ajustements entre les besoins étatiques, donc opérationnels, et les propositions d'externalisation faites par l'industriel. Chaque externalisation faite dans le cadre d'un îlot correspond à ce que l'on pourrait considérer comme un Trade-off entre efficacité, efficacité et efficacité opérationnelle. On peut citer pour illustrer ce fait : *« Il faut trouver le bon mode de fonctionnement, la verticalisation COUGAR avec cinq machines qui sont chez nous, qui sont sous notre entière responsabilité, je ne sais pas si c'est le bon format. Je pense qu'on ne doit pas être trop loin du bon format parce que ça nous permet d'avoir ce socle permanent de gens qui ne sont pas contraints par les départs en OPEX, les récupérations, vos contraintes purement militaires, etc., et qui donc ont un temps dédié à la maintenance assez limité (...) Là où je suis un peu plus sceptique, mais on revient sur la discussion des partages de responsabilité, je pense qu'il faut le faire en équipe intégrée, en équipe mixte, à la fois vous et nous. Pourquoi ? Parce que l'expérience montre... mais vous savez certainement mieux que moi, il faut suivre la vie*

*d'une machine, on la connaît, celle-là, on la connaît. On connaît ses travers, on la voit naître, on la voit grandir, on la voit vieillir* » (AH).

La sous-condition est validée, y compris pour le COUGAR et ses « cousins » : le SUPER PUMA et le CARACAL : **PRAC (1)**

**La condition de propension à externaliser est validée pour les deux cas : PROP (1)**

#### **7.4.2.2 Analyse conditionnelle : La rentabilité (RENT)**

Les caractéristiques propres aux îlots de maintenance qui rapprochent ces derniers le plus près possible d'entreprises civiles équivalentes, pouvant avoir des missions sensibles mais qui ne peuvent être qualifiées de HRO, sont génératrices des économies réalisées en termes de coûts directs (cas HELIDAX sur FENNEC) et en termes de coûts indirects.

Même dans le cas où les aspects « numériques » ne semblent pas nettement en faveur de l'externalisation, la prise en compte d'une meilleure efficacité produite par ces contrats, à isocoûts, confirme la rentabilité de ceux-ci.

**Condition de rentabilité réalisée : RENT (1)**

#### 7.4.2.2 Analyse conditionnelle : la cardicité (CARD)

##### **Projetabilité de l'unité (PROJ)**

La quasi-totalité des projets d'externalisation portant sur des îlots de maintenance ne concerne pas des flottes ou du personnel projetable en opérations.

Etant donné que la très grande majorité des écosystèmes ne sont pas projetés, la sous-condition de projection des aéronefs ou du personnel n'est donc pas validée : proj (0)

Les sous-conditions d'exposition et de rapprochement à l'action de feu ne sont donc pas à explorer.

**La condition de cardicité n'est pas validée : card (0)**

#### 7.4.2.3 Analyse conditionnelle : l'apprentissage (APPR)

##### **Expérience propre (EXPP)**

Comme vu dans la courte étude précédemment réalisée, une grande expérience propre existe dans le domaine de l'externalisation pour les îlots de maintenance. C'est d'ailleurs du fait de cette expérience qu'une typologie de ces îlots peut être réalisée.

**La sous-condition est donc validée : *EXPP (1)***

##### **Expériences extérieures (EXPE)**

De nombreuses expériences du même type ont été réalisées dans les armées étrangères comme dans le cas de l'armée allemande avec le contrat Full Service Support et l'achat d'heures de vol auprès d'Airbus Helicopters (depuis 2005 et, selon les dernières contractualisations, jusqu'en 2022) ou avec le contrat UKMFTS britannique (contrat de 25 ans, signé en 2006, réalisé par l'Etat britannique avec un consortium réunissant Lockheed Martin et Babcock international), à l'image de ce qui a été réalisé dans le cas HELIDAX.

De nombreux exemples existent et permettent ainsi (facultativement) de **valider cette sous-condition**.

##### **Ressenti de l'expérience acquise (RESS)**

Ces contrats semblent avoir, pour la quasi-totalité, donné satisfaction au client étatique et ainsi favorisé le renouvellement et ou la création de nouveaux contrats d'externalisation.

Cette sous-condition est validée : ***RESS (1)***

**La condition est validée pour tous les cas : *APPR (1)***

Ces dimensions sont maintenant déclinées en termes d'analyse QCA au travers des tableaux 40 et 41.

Tableau 40 - Cas n°20 : Cas de l'îlot « parfait »

<u>PROPENSION</u>				<u>RENTABILITE</u>	<u>CARDICITE</u>			<u>APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL</u>			<u>DECISION</u>
ACCP	MARC	STAB	PRAC	RENT	PROJECTION	CRITICITE		EXPP	RESS	EXPE	
					PROJ	RAPP	EXPO				
1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	EXTER
1				1	0			1			1

Tableau 41 - Cas n°21 : COUGAR / CARACAL

<u>PROPENSION</u>				<u>RENTABILITE</u>	<u>CARDICITE</u>			<u>APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL</u>			<u>DECISION</u>
ACCP	MARC	STAB	PRAC	RENT	PROJECTION	CRITICITE		EXPP	RESS	EXPE	
					PROJ	RAPP	EXPO				
1	1	1	1	0.66	1	1	1	1	1		EXTER
1				0.66	1			1			0.66

## 7.5 Le futur : quelle approche contractuelle pour le soutien du HIL ?

Nous abordons ici le « futur » au travers de l'étude relative à la contractualisation de la maintenance de l'hélicoptère H160 M GUEPARD. Ce dernier cas est emblématique de ce que sera l'avenir de la maintenance aéronautique militaire, notamment en ce qui concerne l'ALAT.

### 7.5.1 Présentation du cas

Le HIL, nouvellement appelé H160 M GUEPARD, est un aéronef destiné à remplacer un volant de flottes au niveau interarmées, telles que : les GAZELLE (Armée de Terre), les ALOUETTE III, les PANTHER, DAUPHIN (Marine), les FENNEC (Armée de l'Air / Armée de Terre) et les PUMA (Armée de Terre / Armée de l'Air). D'abord annoncé avec des premières livraisons en 2028, la ministre des Armées a annoncé le 27 mai 2019 que les premières livraisons auraient lieu en 2026 avec un marché de réalisation prévu mi-2021.

Le futur des rapports contractuels en maintenance aéronautique est illustré par le fait que l'état-major de la marine va, en attendant la livraison des premiers H160 M GUEPARD, louer une flotte d'hélicoptères H160 « civils ». Cela permettra de réaliser des missions « non critiques » (remplaçant ainsi les hélicoptères ALOUETTE III ou LYNX) d'un point de vue de la capacité de projection, telles que l'action de l'Etat en mer ou des missions de sauvetage (PEDRO), et ce dès 2020.

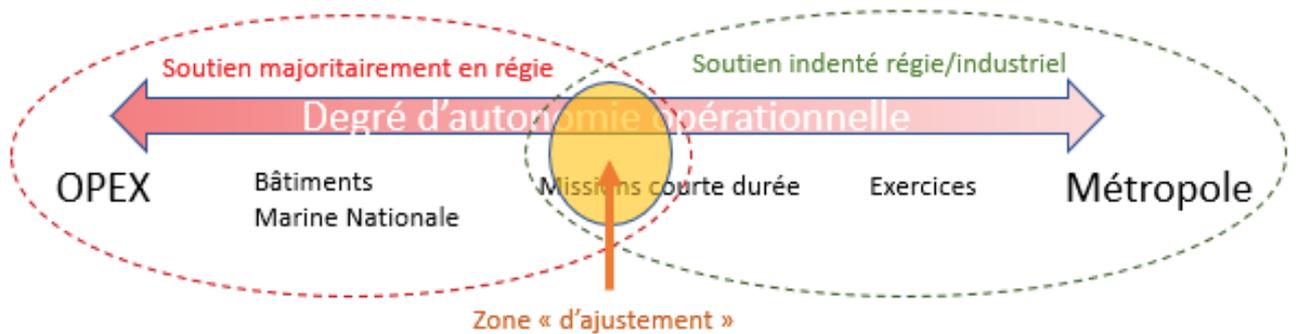
#### **Les contours du contrat**

Le H 160 M est le premier hélicoptère des forces françaises dont la maintenance est conçue selon la norme MSG3, permettant une maintenance plus efficace. Le marché de réalisation H160 M GUEPARD traité par la DGA, en crédits EPM p146, porte sur quatre éléments principaux : le développement, la production de l'aéronef, le soutien initial (crédits DGA) et le soutien en service (ISS) présentant la particularité d'intégrer 8 ans de soutien en service réalisé par l'industriel. Ainsi, le H160 M est un cas typique et bien avancé de vente d'un aéronef avec une prestation de maintenance et de servicisation de produit.

Concernant le soutien en service fourni par Airbus Helicopters, la DGA (responsable du soutien initial) précise au chercheur qu'il n'est pas question d'effectuer une externalisation du soutien en opérations extérieures ou au sein des bâtiments de la marine nationale. Le principe de contractualisation de la maintenance de l'hélicoptère H160 M GUEPARD repose sur une

modularité du soutien externalisé, permettant toutefois de conserver des capacités propres par les forces comme montré dans la figure 87.

Figure 85 - Où placer le « curseur » du soutien ? (Réalisation propre)



L'externalisation d'une partie du MCO du GUEPARD repose sur un contrat global. Le processus inclut : le développement, la production de 169 hélicoptères et le soutien initial qui est, comme indiqué précédemment, de responsabilité DGA avec crédits DGA (Programme, p 146) de deux ans, et avec une contractualisation évoquée de 8 ans de soutien en service (Programme, p 178). Cela porte à un total de 10 ans la durée du soutien, donc à une relation contractuelle qui peut être qualifiée de stable.

Ce soutien serait contractualisé sur la base de résultat (et non d'une obligation de moyens).

### Les difficultés

Une des premières difficultés relevées par l'entretien mené à la DGA réside dans l'aspect interarmées de l'aéronef qui, s'il permet des rationalisations, est également facteur de nécessaires mais difficiles adaptations. Il faut parvenir à mutualiser, malgré les habitudes et procédures installées dans chaque armée.

La création d'un SIL (système d'information logistique) unique permettrait de pallier la multiplicité des SIL que l'ALAT expérimente actuellement sur ses différentes flottes, et ouvrirait un dialogue unique avec (selon la DGA) un système d'information logistique couplé à un système d'information de gestion de l'aéronef (à l'instar de la Station Logistique du TIGRE). On parle dans ce cas d'un « tandem SIRT-SI ».

La cohérence des systèmes d'information permettant une amélioration notable de la circulation des flux d'informations est ainsi un vecteur de réduction des coûts de transaction.

Ce cas, encore lointain dans sa réalisation, a été étudié sur la base des informations actuellement disponibles (et non confidentielles).

## 7.5.2 Analyse du cas

### 7.5.2.1 Analyse conditionnelle : la propension à externaliser (PROP)

#### **Acceptation culturelle (ACCP)**

Dans le cadre de l'hélicoptère GUEPARD, l'externalisation de la maintenance ayant lieu dès le début du déroulement du contrat, elle apparaît comme un élément naturel et propre à ce contrat. Le contexte socioculturel et économique actuel favorable aux projets de verticalisation et d'externalisation de la maintenance des hélicoptères de l'ALAT induit une réflexion en amont qui s'avère plutôt « ouverte » dans le cadre de ce projet. Il faut également rappeler qu'Airbus Helicopters propose sur toutes ses machines, comme indiqué lors de l'entretien, des prestations de maintenance associées à la fourniture d'un hélicoptère. Le cas du HIL/GUEPARD représente une innovation contractuelle majeure : « *Sur le TIGRE, on n'avait pas ça. Sur le TIGRE, on avait différents contrats. On avait un contrat de développement, on avait un contrat de production et différents contrats de soutien : soutien initial, soutien en service, avec le motoriste, avec l'hélicoptériste effectivement, c'est vrai. (...) Sur le HIL, ce sera peut-être la première fois en termes d'hélicoptère, qu'on a tout dans le même contrat* ». (DGA). C'est bien l'évolution du contexte d'acceptation culturelle de l'externalisation qui permet maintenant d'envisager et d'accepter ce type de propositions contractuelles de la part de l'industriel. Par suite des recherches qui ont été menées dans le cadre de l'hélicoptère H160M GUEPARD, il apparaît donc que ce programme semble être mûr pour une maintenance indentée entre prestations effectuées par l'industriel et maintenance réalisée en régie par du personnel militaire projetable.

En conséquence, la sous-condition d'acceptation culturelle du projet est validée : **ACCP (1)**

#### **Existence d'un marché (MARC)**

Dans le cadre du GUEPARD, l'offre d'externalisation provient directement de l'industriel qui a manufacturé le produit. Ainsi, la négociation des prix de l'externalisation afférents à ce contrat fait partie de la négociation globale lors de l'achat de l'aéronef. Il y a donc la possibilité d'un gré à gré positif avec un industriel proposant des services de maintenance que

l'Etat peut, le cas échéant, également réaliser en régie. Il existe donc des possibilités de négociation vertueuse pour l'Etat comme pour l'industriel et la réalisation d'un marché.

La sous-conditions est donc, dans le cas présent, validée : **MARC (I)**

### **Stabilité du contrat (STAB)**

Le fait d'externaliser la maintenance dès la phase de soutien initial induit la construction d'une relation de très long terme. La phase d'indentation du soutien est par ailleurs prévue, pour le cas du soutien initial, sur une durée de 8 ans et donc sur une durée largement supérieure aux six ans requis pour la validation de la sous-condition. On peut illustrer ce fait en citant, à nouveau, l'industriel : « *demain sur le 160, c'est complètement différent, parce que vous savez pertinemment que vous allez en prendre pour 40 ans, voire plus. Donc du coup, votre externalisation prend en compte forcément cette longévité du parc, et donc c'est des cautions qui sont complètement différentes d'un parc qui va rester très peu de temps* » (AH).

La sous-condition de stabilité du contrat est donc validée : **STAB (I)**

### **Analogie avec les pratiques civiles (PRAC)**

Comme expliqué dans le cas de l'acceptation culturelle du projet, l'hélicoptère H160 est entièrement conçu selon des normes civiles. Sa version militaire (H160M GUEPARD) utilise cette base, même son utilisation pour les forces semble y induire une maintenance totalement différente. On peut illustrer ce fait en citant : « *L'hélicoptère H 160M est un hélicoptère d'origine civile. Il est conçu et construit selon des normes typiquement civiles et innovantes : on peut citer la norme MSG 3 qui permet un entretien optimisé de l'aéronef et qui fait du H160M GUEPARD l'un des premiers hélicoptères entièrement conçus sous un format de type MSG 3* » (DGA). Nous pouvons donc largement confirmer le fait que malgré ses spécificités militaires, cet hélicoptère est analogue à son cousin civil et qu'il est, du fait des normes employées pour concevoir la maintenance de cet hélicoptère, comparable en tous points aux pratiques dans le civil du point de vue de notre modèle théorique.

L'analogie avec les pratiques civiles est donc attestée, validant ainsi cette sous-condition :

**PRAC (I)**

**La condition de propension à externaliser est donc validée pour ce cas : PROP (1)**

#### 7.5.2.2 Analyse conditionnelle : la rentabilité (RENT)

Lors de la réalisation de l'étude de cette thèse, le projet d'externalisation concernant l'hélicoptère GUEPARD en était encore à la définition de l'architecture de son soutien et à son étude de lever de risques (ELR) plongée dans un contexte empreint par les projets de verticalisation.

Des propositions rentables effectuées par l'industrie ont semblé favoriser l'externalisation d'une partie de la maintenance dès la phase de soutien initial. En effet, l'arrivée d'un nouvel hélicoptère entraîne des frais en termes de mise en place, de transition, de formation du personnel et de transformation de ce même personnel, et des frais de développement et d'échange avec l'industriel lors des premières phases d'utilisation de l'aéronef. L'indentation de personnel issu de l'industriel au sein d'équipes de maintenance militaires semble permettre une économie en termes de coûts indirects en réduisant les coûts de transaction liés au dialogue avec l'industriel, à la prise de savoir-faire par le personnel militaire et à la recherche de solutions qui nécessitent l'intervention du concepteur et fabricant de l'aéronef.

Ces facteurs, associés à des propositions rentables en termes de coûts directs, peuvent permettre d'émettre l'hypothèse d'une rentabilité de l'externalisation d'une partie de soutien lors de la phase de soutien initial concernant l'hélicoptère GUEPARD.

**Il est donc possible, dans ce cas, de faire le postulat d'une condition de rentabilité partiellement validée (ELR en cours) : RENT (0.66)**

#### 7.5.2.3 Analyse conditionnelle : La cardicité (CARD)

##### **Projetabilité de l'unité (PROJ)**

L'hélicoptère GUEPARD est prévu pour une projection sans restriction. L'entretien réalisé à la DGA montre qu'il n'est pas prévu par les états-majors d'Armées d'externaliser la maintenance en opérations extérieures et sur les bâtiments de la Marine Nationale. On peut ainsi citer : « *Pour l'instant, ce n'est pas du tout d'actualité d'externaliser les activités de FRA 145, FRA M et Supply Chain Management -à ma connaissance en tout cas- en OPEX et à bord des bâtiments de la Marine Nationale. Pour l'instant, l'externalisation, en tout cas dans le cadre du HIL, se limiterait, une fois de plus je mets ça au conditionnel parce que rien n'est encore décidé, mais ce serait a priori limité à la métropole et encore sur une partie du*

*parc, pas forcément l'intégralité du parc en métropole* » (DGA). Il faudra attendre plus de développements pour connaître l'étendue de l'externalisation sur le H160 GUEPARD.

La flotte étant projetable, tout comme le personnel militaire dédié à sa maintenance, la sous-condition afférente à la projetabilité est donc validée : **PROJ (1)**

#### **Exposition du personnel en opérations (EXPO)**

L'exposition du personnel engagé en OPEX sur cet aéronef est prévue pour être exactement la même que sur les autres parcs projetables.

La sous-condition est validée : **EXPO (1)**

#### **Rapprochement à l'action de feu (RAPP)**

Le personnel engagé en OPEX sur cet aéronef aura exactement les mêmes missions que celui servant sur les autres parcs projetables. Le rapprochement aux actions de feu donc est le même que celui des hélicoptères que le GUEPARD est prévu de remplacer, à savoir la GAZELLE dans le cas de l'ALAT.

La sous-condition est validée : **RAPP (1)**

**La condition de cardicité est validée pour ce cas : CARD (1)**

#### 7.5.2.4 Analyse conditionnelle : l'apprentissage (APPR)

##### **Expérience propre (EXPP)**

Une telle expérience de soutien indenté ne semble pas exister au niveau de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre au moment de cette thèse. Néanmoins, le contrat CHELEM vient d'être signé et pourra constituer, d'ici quelques années, une expérience très pertinente dans le cadre de la conception du futur soutien du GUEPARD.

Également, la Marine sera amenée à louer très prochainement 2 H 160 pour un usage en action de l'Etat en mer. Cette expérience pourrait également s'avérer décisive, tant pour un retour d'expérience contractuel que technique.

Ainsi, le fait d'externaliser la maintenance dès le soutien initial est encore une innovation pour ce type d'aéronef : l'apprentissage est donc très réduit pour ce type de configuration.

La sous condition d'expérience propre n'est donc pas validée : **expp (0)**.

### **Expérience extérieure (EXPE)**

Dans la conception du soutien du GUEPARD, la prise en compte de l'expérience externe été effectuée pour la détermination et de l'estimation des coûts. Ces coûts portent sur des programmes analogues mais il est extrêmement difficile de les évaluer de manière exhaustive pour le GUEPARD. Durant la phase d'enquête sur le terrain il a été impossible de déterminer si des expériences à l'étranger ont pu permettre influencer la décision d'externaliser. En revanche, un changement des modes de réflexion a été rapporté par notre intervenant, en se basant sur l'exemple américain : *« Globalement, dans le passé, on s'intéressait surtout à faire le meilleur produit techniquement possible. Mais en termes de coûts, ce qui comptait, c'étaient les coûts liés au développement et à la production. Et ce sont les Américains qui ont commencé à réfléchir sur le coût de soutien et sur les conséquences de faire des choix en termes de design sans tenir compte des conséquences en termes de soutenabilité, de maintenabilité, de fiabilité, etc. En général, le développement coûtait moins cher sauf que ces économies généraient durant les 30 ou 40 ans de service de la machine, des surcoûts en termes de maintenance, qui étaient 100 fois supérieurs aux petites économies qu'on avait pu faire au début. Et donc l'idée, c'était de se dire : il vaut mieux faire un développement, peut-être, qui coûte plus cher pour cette phase-là, mais avec des effets positifs sur le long terme du fait d'un soutien adapté »* (DGA).

Également, des expériences de soutien indenté existent dans le cas de la maintenance aéronautique de la Marine (adossement) ou à l'étranger (Allemagne/GB) mais celles-ci n'ont été évoquées que trop peu pour mettre en évidence un « benchmarking » significatif. Cela ne veut pas dire que ces expériences sont inexistantes mais qu'il a été impossible de les mettre en évidence dans la même ampleur que ce qui est envisagé sur le GUEPARD.

La sous-condition n'est donc pas validée : **expe (0)**

### **Ressenti de l'expérience acquise (RESS)**

Les deux conditions précédentes n'ayant pas été validées, la variable de ressenti n'est donc pas à prendre en compte.

La condition d'apprentissage n'est pas validée pour ce cas : **appr (0)**

Le tableau 42 décrit la formule cette externalisation, dernier cas traité dans cette phase empirique.

\*

Tableau 42 - Cas n°22 : du HIL au GUEPARD

<u>PROPENSION</u>				<u>RENTABILITE</u>	<u>CARDICITE</u>			<u>APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL</u>			<u>DECISION</u>
ACCP	MARC	STAB	PRAC	RENT	PROJECTION	CRITICITE		EXPP	RESS	EXPE	
					PROJ	RAPP	EXPO				
1	1	1	1	0,66	1	1	1	0		0	EXTER
<b>1</b>				<b>0.66</b>	<b>1</b>			<b>0</b>			<b>0.66</b>

## Chapitre 8. Résultats de la recherche empirique

Nous présentons maintenant de manière synthétique les résultats de cette étude empirique dans la définition du modèle final et abouti de cette thèse.

### 8.1 Caractéristiques générales des résultats.

Nous définissons dans cette section en quoi nos résultats semblent valides, fiables et s'inscrivent dans une perspective théorique robuste.

#### 8.1.1 Validité et fiabilité des résultats

La partie méthodologique de cette thèse démontre la validité du processus de recherche et des études de cas réalisées. Les résultats, et le modèle en découlant, sont également réalistes en cela qu'ils correspondent aux critères constructivistes édictés par Perret *et al.* (2003). Selon ces auteurs, deux sources de validité existent concernant le développement de nouvelles connaissances.

Le premier élément concerne les « critères d'adéquation » qui, si les connaissances développées correspondent à la description d'une réalité empirique, déterminent lesdites connaissances comme « valides ».

La démarche abductive de cette thèse et le caractère essentiellement empirique du modèle PRéCA semble parfaitement s'inscrire dans ce critère de validité. La théorie ainsi plus généralement développée devra pouvoir aviser ce critère de validité pour l'ensemble des HRO.

Le second critère concerne « l'enseignabilité » des connaissances, c'est-à-dire leur faculté à être réutilisées, comprises, reproduites et développées. Simon (1990), repris par Le Moigne (2012) indique également que « *le modélisateur veille scrupuleusement à expliciter les finalités auxquelles il prétend se référer lorsqu'il construit les connaissances enseignables* ».

Le modèle développé ici respecte intégralement ce critère : il vise en effet à produire des implications pratiques et généralisables. L'approche « environnementale » de l'externalisation ainsi que la pluralité de traitement des cas (qualitatif et QCA) respecte également une

considération de validité pour Perret *et al.* (2003, p. 16) : « *Nous insisterons également sur le fait que la production de connaissance en sciences de l'organisation doit s'inscrire dans les pratiques organisationnelles ancrées dans leur contexte spécifique. Cette connaissance pragmatiste plus normative que descriptive peut naître, comme nous le verrons, d'une pluralité de méthodes.* »

La fiabilité des résultats est quant à elle assurée par la méthode de recherche qui suit parfaitement les principes portés par Da Silva (2001, p. 120) : « *Le chercheur doit indiquer comment il a évalué la pertinence et la rigueur des résultats. La fiabilité peut par exemple être garantie par des comptes rendus intégraux. La crédibilité et la transférabilité sont montrées par la triangulation (méthode de collectes multiples dont les résultats sont convergents) et par la capacité de l'observateur à éliminer sa subjectivité. La vérification des résultats par les participants est une méthode recommandée (validation réactive).* »

L'exhaustivité des analyses de cas « extensives » en annexe, le nombre d'entretiens et les méthodes de triangulation de ceux-ci sont ainsi en adéquation avec ces principes. De même, la relecture fournie aux intervenants permet une vérification des résultats, qui se confond avec la méthodologie abductive, à la base de résultats robustes et fiables.

Ces résultats sont maintenant à analyser et à discuter.

### 8.1.2 Analyse et discussion des résultats

Avant de déterminer une formule minimale de l'externalisation dans l'ALAT, une analyse du nombre de verbatim (approche lexicographique) s'avère illustrative des thèmes les plus récurrents des entretiens et des principales variables résultant des entretiens.

### 8.1.3 Approche lexicographique : les déterminants majeurs de l'externalisation

Si les verbatim sont classés par nœuds de codage et varient dans leurs tonalités, leur nombre dans chacun de ces nœuds indique une concentration variable de l'attention des interlocuteurs sur ceux-ci dans la réflexion sur l'élaboration d'une décision d'externalisation. C'est précisément cette tendance qu'il est possible d'illustrer (sans encore présager du résultat) ainsi que le pourcentage du nombre total de verbatim que représente chaque nœud. On obtient ainsi dans le tableau 43, pour l'ensemble des entretiens menés, la répartition (tous cas confondus) suivantes :

Tableau 43 - Répartition des verbatims

Type de nœud de codage	Nombre de verbatims	Proportion (%)
<b>Expérience propre acquise</b>	<b>326</b>	<b>6,741108354</b>
Expérience externe observée	242	5,004135649
<b>Ressenti organisationnel</b>	<b>430</b>	<b>8,891645988</b>
<b>Criticité opérationnelle</b>	<b>321</b>	<b>6,637717122</b>
Cœur de métier "délivrance des feux"	134	2,770885029
Fonction à projection spécifique	140	2,894954508
Personnel projetable en OPEX	141	2,915632754
Risques inhérents à la zone de projection	128	2,64681555
Stabilité potentielle de la zone de projection	135	2,791563275
Taux de projection du personnel considéré	133	2,750206782
Type d'opérations	151	3,122415219
<b>Acceptation culturelle du projet</b>	<b>302</b>	<b>6,244830438</b>
<b>Analogie avec les pratiques civiles</b>	<b>339</b>	<b>7,009925558</b>
Durée du contrat	56	1,157981803
<b>Offre disponible sur le marché</b>	<b>261</b>	<b>5,397022333</b>
<b>Potentiel d'Evolution Organisationnelle</b>	<b>288</b>	<b>5,955334988</b>
Stabilité du cadre juridique	72	1,488833747
Stabilité géopolitique	70	1,447477254
Coûts de défaillance	178	3,680727874
<b>Coûts de dialogue</b>	<b>381</b>	<b>7,878411911</b>
<b>Coûts de transition</b>	<b>267</b>	<b>5,521091811</b>
<b>Gain comparé régie et régie optimisée</b>	<b>341</b>	<b>7,051282051</b>
<b>Total des verbatims</b>	<b>4836</b>	

L'étude ainsi réalisée montre ici une attention des répondants sur les nœuds se rapprochant le plus des conditions du modèle. À titre d'exemple, on peut évoquer l'acceptation culturelle induite en condition ACCP qui, couplée à l'analogie avec des pratiques civiles et un marché disponible et un (non-)potentiel d'évolution organisationnelle, permet de faire évoluer la propension à externaliser.

La préoccupation des interlocuteurs liée aux quatre conditions du modèle semble relativement homogène, avec un accent sur l'apprentissage organisationnel, témoignant de l'élan actuel d'augmentation des compétences laissées au secteur privé.

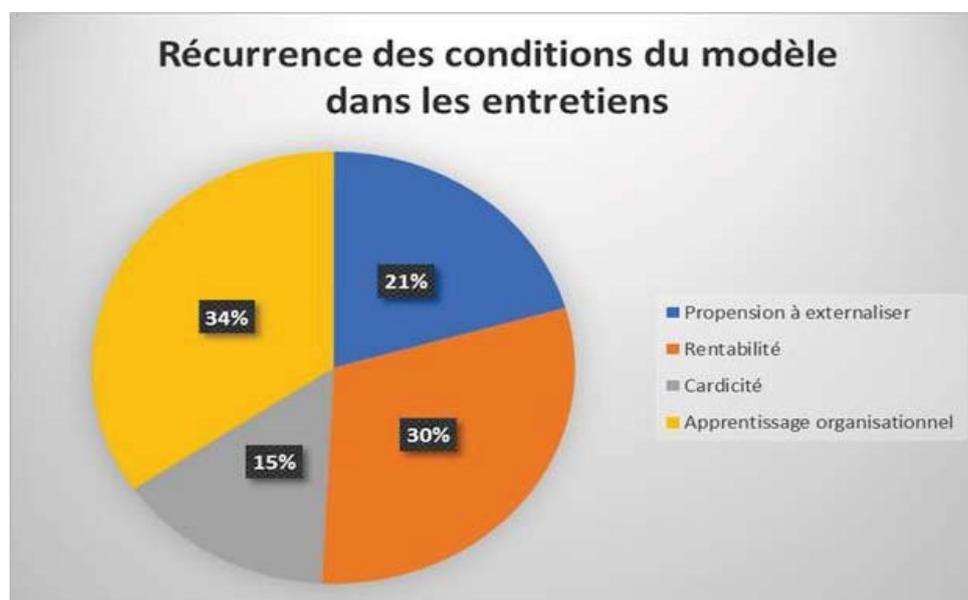
Le pourcentage occupé par la rentabilité peut être expliqué par le contexte actuel français, très imprégné par les considérations financières, mais confirme également cette condition comme nécessaire. Cette répartition est décrite dans le tableau 44.

Tableau 44 - Répartition des variables du modèle PRéCA au vu des entretiens

Condition	Nombre moyen des verbatims	Proportion (%)
Propension à externaliser	198,2857143	0,205422516
Rentabilité	291,75	0,302250817
Cardicité	142,5555556	0,147686489
Apprentissage organisationnel	332,6666667	0,344640178

Ces dernières tendances peuvent être illustrées dans la figure 86.

Figure 86 - Quelle attention portée sur chacune des conditions durant les entretiens ?  
(Réalisation propre)



Les deux autres aspects (cardicité et propension) semblent susciter des intérêts plus lissés, ce qui n'en fait toutefois pas des facteurs moins importants. En effet, la formule minimale définit la réalisation (ou non) de conditions du modèle, l'étude ci-dessous évoquant la fréquence d'évocation des nœuds afférents à chaque dimension.

Si la formule minimale reste à produire à partir des formules des différents cas, la lexicométrie ainsi obtenue traduit le processus d'entretiens et confirme l'aspect novateur de

l'apprentissage organisationnel dans le modèle défini par cette thèse : la cardicité (autre néologisme) apparaît comme plus naturelle au cours d'un processus ayant trait à une force militaire. Également, si l'apprentissage semble largement abordé, comment faire entrer cette variable au sein d'un modèle conditionnel et l'opérationnaliser ? C'est l'une des questions à laquelle cette thèse vise à répondre.

Avant de s'intéresser à la version finale du modèle, un élément de contexte doit être dégagé de manière innovante pour comprendre, par le prisme de la TCT : le contexte de verticalisation dans lequel se place l'étude particulière du MCO A de l'ALAT.

#### 8.1.4 Verticalisation et globalisation : comment et jusqu'où aller ?

Cette thèse peut ainsi tout d'abord conclure au travers de la TCT et d'une perspective uniquement portée sur les coûts, des mécanismes d'externalisation et de verticalisation.

Ces contrats intégrant une forte responsabilité de l'industriel sur un éventail de compétences élargi, comme le montre De Legge (2018, p. 54), ne sont pas une nouveauté : *« Présentés par certaines personnes entendues par votre rapporteur spécial comme la « colonne vertébrale » des axes d'amélioration de la disponibilité des matériels aéronautiques, les contrats globaux ne sont cependant pas une nouveauté. De tels schémas existent en effet déjà pour certains aéronefs, tels que les Dauphin en Polynésie française (deux aéronefs), pour lesquels le ministère des armées a passé un contrat intégré avec Airbus Helicopters, et qui affichent un taux de disponibilité de plus de 80 %. Certains États étrangers ont également recours à ce type de contrats. Cela est par exemple le cas de l'Australie, qui a signé un contrat de ce type pour ses TIGRE et ses NH 90, avec un taux de disponibilité de l'ordre de 60 % pour ces derniers. ».*

Les contrats de *global support* sont des contrats longs, permettant (selon l'intervenant AH) ainsi d'établir « une stratégie bien définie sur le long terme » ainsi qu'une stabilité du contrat à l'origine d'investissements réalisés par l'industriel permettant un coût plus abordable pour le client.

La verticalisation permet à la personne publique de ne traiter qu'avec un nombre réduit d'interlocuteurs et diminue ainsi les coûts de transaction afférents à la gestion du contrat. En revanche, verticaliser est coûteux en matière de négociation entre les prestataires (qui peuvent ne jamais s'accorder pour un prestataire « leader »), de rédaction de contrat, et également, de manière plus visible de coûts directs.

On obtient ainsi la formule suivante :

**CTcm** : coûts de transaction en cas de contrats multiples ;

**CTgv** : coûts de transaction de gestion de la verticalité ;

**Cd** : coûts de dialogue ;

**Cr** : coûts de rédaction ;

**Cc** : coûts directs du contrat.

On peut donc verticaliser si :

$$\mathbf{CTcm} \geq \mathbf{CTgv} + \mathbf{Cd} + \mathbf{Cc} + \mathbf{Cr}$$

On peut regrouper dans la notion de coûts de négociation (**Cn**) les coûts directs, de rédaction, et de dialogue. On obtient ainsi une verticalisation si :

$$\mathbf{CTcm} \geq \mathbf{CTgv} + \mathbf{Cn}$$

L'externalisation peut être formulée de la façon suivante :

Avec **CnE** (coûts de négociation de l'externalisation) et **CTgE** (coûts de transaction de gestion de l'externalisation). On obtient, d'un point de vue de la TCT une externalisation si :

$$\left\{ \begin{array}{l} \mathbf{CnE} + \mathbf{CTgE} \leq \mathbf{CTcm} \\ \mathbf{CnE} + \mathbf{CTgE} \leq \mathbf{CTgv} + \mathbf{Cn} \end{array} \right.$$

Les entretiens ont vérifié que « l'externalisation est une verticalisation poussée à l'extrême » (entretien DMAé) ; on déduit donc une prédominance théorique du *single sourcing* dans le cas de la maintenance aéronautique de l'ALAT.

Le cas de la non-verticalisation du MCO des groupes turbomoteurs montre que, dans ce cas, les coûts de transaction, qui seraient liés à une négociation visant à faire collaborer des acteurs « majeurs » qui n'ont « pas forcément le souhait d'un rapport de subordination », se révéleraient trop élevés et invalideraient ainsi les bénéfices de la verticalisation « totale » (un seul responsable) au profit d'une verticalisation partielle. Cette dimension apparaît comme résultat de cette étude au travers de la figure 87.

Figure 87 - Analyse de la verticalisation par la TCT : « verticalisation poussée » ou externalisation ? (Réalisation propre)

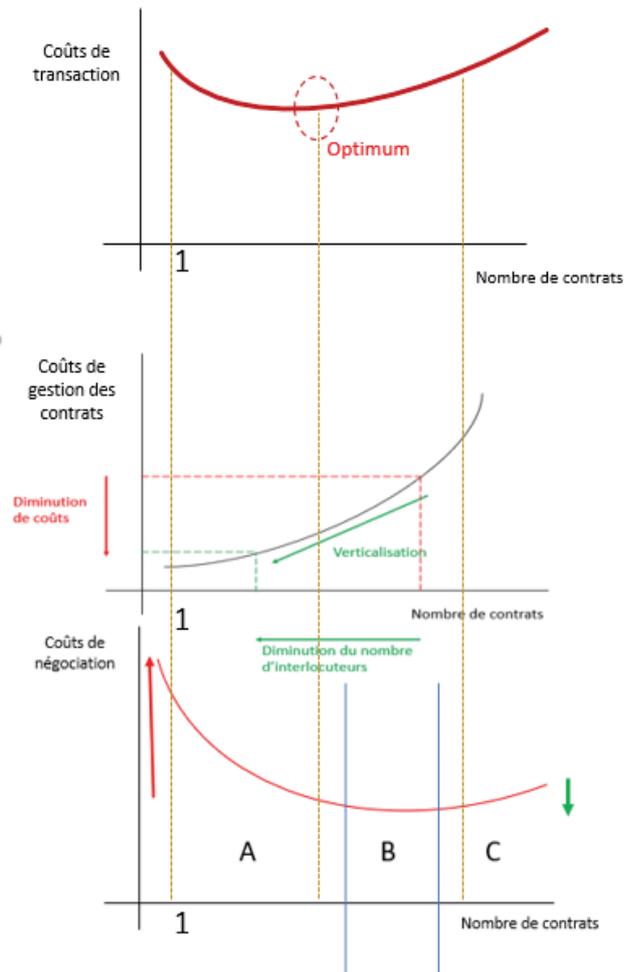
### La verticalisation vue par le prisme des coûts de contractualisation

Coûts de transactions issus de la somme des coûts des coûts de gestion (mise en place, contrôle, dialogue etc.) et des coûts de négociation (afférents à la contractualisation).

Analyse : la verticalisation permet de réduire les coûts de gestion des contrats mais, comme montré lors de certains entretiens, doit être également abordé dans l'aspect des négociations entre prestataires. Dans un programme comptant un grand nombre de contrats (Hélicoptères), plus le nombre de prestataire responsables diminue et se rapproche d'un petit nombre de « grands » prestataires, plus les coûts afférents à la négociation sont élevés. Ce modèle explique notamment pourquoi certaines démarches de verticalisation comme le cas du FENNEC ALAT (ou d'autres comme le COUGAR/CARACAL) n'ont pu aboutir sur un prestataire responsable, unique (notamment dans le cas des GTM qui restent la prérogative de SHE).

L'externalisation, en tant que « verticalisation poussée à l'extrême » au fait de confier le nœud de contrats à un prestataire tiers et de lui induire les coûts de gestions des contrats. Les coûts pour le donneur d'ordres correspondent aux coûts de négociation et de gestion dudit contrat d'externalisation. Ces coûts de transaction fixés avec un seul interlocuteur permettent ainsi une verticalisation forcée et extrême.

- A** = coûts élevés : ne restent que les « grosses » unités à fort pouvoir de négociation.
- B** = coûts stables : « regroupements » de contrats à coûts stables.
- C** = nombreux gains, « attaque » de la phase de verticalisation et « dégrossissement » des unités ayant le pouvoir de négociation le plus faible.



Ces résultats semblent ainsi montrer que les comportements contractuels semblent se diriger soit vers une verticalisation « maximum » présentant le nombre de contrats le plus bas associés à des coûts de transaction optimaux (Optimum ci-dessus), soit vers un remplacement (bien que ces deux phénomènes soient parfois conjoints) des coûts contractuels liés à la possession de la capacité par de nouveaux coûts liés aux seuls rapports avec un prestataire, qui porte, lui, les coûts afférents. La TCT illustre ainsi les propos portés par l'intervenant de la DMAé.

Dans la même perspective, la durée des contrats semble tendre vers une durée la plus longue possible, formulation résumée et exprimée par la ministre des Armées, Florence Parly, lors de son discours de Mérignac le 27 septembre 2018 : « *Les contrats doivent être plus longs, pour donner une réelle visibilité à nos industriels et donner à notre industrie une réelle maîtrise des processus qu'elle connaît.* ». Dans ce même discours, la ministre des Armées exprime également la nécessité relationnelle entre État et partenaires

industriels : « Enfin, la réforme du MCO aéronautique, c'est une relation renouvelée, équilibrée, entre l'industrie et l'État. C'est une meilleure coordination, une meilleure connaissance mutuelle, un réel travail d'équipe. ». L'amélioration de cette relation passant nécessairement par un changement de la physionomie et une réduction du turn-over en matière de personnel de suivi des contrats et une augmentation de la qualification de ceux-ci : « La DMAé doit relever son défi RH. Elle a besoin de stabilité et d'encadrement. Il faut donc augmenter le nombre de personnels civils, plus stables dans leurs postes, et j'ai fixé à Monique Legrand-Larroche l'objectif de passer de 20% à 40% de personnels civils d'ici 2021 avec comme objectif que la moitié des effectifs de la DMAé soient civils à la fin de la LPM en 2025. Sur la même période, les effectifs des cadres devront augmenter et passer de 28 à 35% d'ici 2021 et 40% en 2025 ». Nous exprimons maintenant, dans la sous-section suivante, les résultats de notre étude.

## 8.2 Interprétation des résultats

À partir des études de cas QCA menées, on peut réaliser une synthèse des formules individuelles par la matrice de données ci-après (tableau 45).

Tableau 45 - Matrice de données

CAS	PROP	RENT	CARD	APPR	EXTER
HDX H120	1	1	0	0.66	1
HDX FNC	1	1	0	1	1
TBM INIT	0.66	1	0	0	1
TBM REN	0.66	1	0	1	1
PC6 Ni 2/3	0.66	1	0.33	0	1
PC6 REN	0.66	1	0.33	1	1
CGR BLC	0.66	0.66	0	1	0.66
SIAé INT	0	0.33	0	0	0.33
SIAé Délest	0.66	0.66	0	0	0.66
HAG Ni 2	0	0	1	1	0
HAG Ni 3	0.66	1	0	1	0.66
FRONT O	1	1	1	1	1
MCO	1	1	1	1	0.66
FOS NH90	0.66	0.66	1	1	0.33
NH90 N2	0	0	1	1	0
NH90 N3	0.66	1	0	0	0.66
GS TGR	0.66	0.66	1	1	0.33
TGR N2	0	0	1	0	0
TGR N3	0.66	1	0	0.33	0.66
CGR Vert	1	0.66	1	1	0.66
Îlots	1	1	0	1	1
HIL	1	0.66	1	0	0.66

Un premier examen de cette matrice, avant application de l'algorithme de Quine-McCuskey, montre une majorité de cas d'externalisation présentant une positivité (forte et faible) des conditions PROP et RENT, et, de manière moins prononcée, de la condition APPR.

La quasi-totalité des cas d'externalisation présente une absence de condition CARD. Celle-ci semble apparaître plus aisément en présence des trois conditions PROP, RENT et APPR.

Ces premiers éléments semblent être un premier élément de validation du modèle. Il convient maintenant d'approfondir l'analyse de ce modèle par l'application de l'algorithme.

Par analyse avec le logiciel FsQCA, on obtient la table de vérité suivante (figure 90) :

Figure 88 - Table de vérité

Edit Truth Table  
File Edit Sort

PROP	RENT	CARD	APPR	number ▾	EXTER	raw consist.	PRI consist.	SYM consist
1	1	0	1	7 (31%)	1	1.000000	1.000000	1.000000
1	1	1	1	5 (54%)	1	0.767981	0.663300	0.749049
1	1	0	0	5 (77%)	1	1.000000	1.000000	1.000000
0	0	1	1	2 (86%)	0	0.246269	0.000000	0.000000
1	1	1	0	1 (90%)	1	1.000000	1.000000	1.000000
0	0	1	0	1 (95%)	0	0.000000	0.000000	0.000000
0	0	0	0	1 (100%)	0	0.663366	0.000000	0.000000
1	0	1	1	0 (100%)	0			
1	0	1	0	0 (100%)	0			
1	0	0	1	0 (100%)	0			
1	0	0	0	0 (100%)	0			
0	1	1	1	0 (100%)	0			
0	1	1	0	0 (100%)	0			
0	1	0	1	0 (100%)	0			
0	1	0	0	0 (100%)	0			
0	0	0	1	0 (100%)	0			

**Conclusions :**

- La configuration la plus présente (près de la moitié des cas) est la formule  $P \text{ Ré } c A$  (1 1 0 1).
- Quatorze cas (soit la majorité) présentent une condition d'apprentissage organisationnel positive.
- On note par ailleurs un résultat positif à l'externalisation si la présence des trois conditions P, Ré et A est effective, et ce même si la condition C est présente.

On cherche maintenant à tester la présence des conditions P, Ré, et A et l'absence de la condition C dans la réalisation d'EXTER par analyse avec l'algorithme de Quine-McCluskey en utilisant le logiciel FS QCA.

On obtient tout d'abord une analyse des conditions nécessaires dans le modèle :

```

*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/black/OneDrive/Bureau/Thèse/qca table base deux.dat
Model: EXTER = f (PROP, RENT, CARD, APPR)

Rows:      16
  Rows:    12  75.0%
  Rows:     4  25.0%
  Rows:     0   0.0%

Algorithm: Quine-McCluskey
  True: 1

--- COMPLEX SOLUTION ---

```

	raw coverage	unique coverage	consistency
PROP*RENT	0.875735	0.875735	0.877025
solution coverage: 0.875735			
solution consistency: 0.877025			

```

*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/black/OneDrive/Bureau/Thèse/qca table base deux.dat
Model: EXTER = f (PROP, RENT, CARD, APPR)

Rows:      16
  Rows:    12  75.0%
  Rows:     4  25.0%
  Rows:     0   0.0%

Algorithm: Quine-McCluskey
  True: 1-L

--- PARSIMONIOUS SOLUTION ---

```

	raw coverage	unique coverage	consistency
PROP*RENT	0.875735	0.875735	0.877025
solution coverage: 0.875735			
solution consistency: 0.877025			

\*\*\*\*\*  
\*TRUTH TABLE ANALYSIS\*  
\*\*\*\*\*

File: C:/Users/black/OneDrive/Bureau/Thèse/qca table base deux.dat  
Model: EXTER = f(APPR, CARD, RENT, PROP)

Rows: 4  
Rows: 0 0.0%  
Rows: 4 100.0%  
Rows: 0 0.0%

Algorithm: Quine-McCluskey  
True: 1  
0 Matrix: 0L  
Don't Care: -

--- INTERMEDIATE SOLUTION ---  
Assumptions:

	raw coverage	unique coverage	consistency
RENT*PROP	0.875735	0.875735	0.877025
solution coverage:	0.875735		
solution consistency:	0.877025		

\*\*\*\*\*  
\*TRUTH TABLE ANALYSIS\*  
\*\*\*\*\*

File: C:/Users/black/OneDrive/Bureau/Thèse/qca table base deux.dat  
Model: EXTER = f(APPR, CARD, RENT, PROP)

Rows: 4  
Rows: 0 0.0%  
Rows: 4 100.0%  
Rows: 0 0.0%

Algorithm: Quine-McCluskey  
True: 1  
0 Matrix: 0L  
Don't Care: -

--- INTERMEDIATE SOLUTION ---  
Assumptions:

	raw coverage	unique coverage	consistency
RENT*PROP	0.875735	0.875735	0.877025
solution coverage: 0.875735			
solution consistency: 0.877025			

\*TRUTH TABLE ANALYSIS\*  
\*\*\*\*\*

File: C:/Users/black/OneDrive/Bureau/Thèse/qca table base deux.dat  
Model: EXTER = f(PROP, RENT, CARD, APPR)

Rows: 16  
Rows: 12 75.0%  
Rows: 4 25.0%  
Rows: 0 0.0%

Algorithm: Quine-McCluskey  
True: 1

--- COMPLEX SOLUTION ---

	raw coverage	unique coverage	consistency
PROP*RENT	0.881570	0.881570	0.926362
solution coverage: 0.881570			
solution consistency: 0.926362			

\*\*\*\*\*  
\*TRUTH TABLE ANALYSIS\*  
\*\*\*\*\*

File: C:/Users/black/OneDrive/Bureau/Thèse/qca table base deux.dat  
Model: EXTER = f(PROP, RENT, CARD, APPR)

Rows: 16  
Rows: 12 75.0%  
Rows: 4 25.0%  
Rows: 0 0.0%

Algorithm: Quine-McCluskey  
True: 1-L

--- PARSIMONIOUS SOLUTION ---

	raw coverage	unique coverage	consistency
PROP*RENT	0.881570	0.881570	0.926362
solution coverage: 0.881570			
solution consistency: 0.926362			

```

*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/black/OneDrive/Bureau/Thèse/qca table base deux.dat
Model: EXTER = f(APPR, CARD, RENT, PROP)

Rows:      4
  Rows:    0  0.0%
  Rows:    4 100.0%
  Rows:    0  0.0%

Algorithm: Quine-McCluskey
  True: 1
  0 Matrix: 0L
Don't Care: -

--- INTERMEDIATE SOLUTION ---
Assumptions:

```

	raw coverage	unique coverage	consistency
RENT*PROP	0.881570	0.881570	0.926362
solution coverage:	0.881570		
solution consistency:	0.926362		

La lecture de l'analyse complète des solutions issues de la table de vérité montre une prédominance des conditions RENT et PROP pour obtenir EXTER.

Une utilisation supplémentaire du logiciel FsQCA est maintenant effectuée afin d'obtenir une analyse des conditions nécessaires à la réalisation de l'externalisation. Cette analyse est décrite dans le tableau suivant (figure 89).

Figure 89 - Conditions nécessaires à l'externalisation

```

Analysis of Necessary Conditions

Outcome variable: EXTER

Conditions tested:

```

	Consistency	Coverage
PROP	0.875735	0.835203
RENT	1.000000	0.834868
CARD	0.266912	0.375776
APPR	0.633824	0.616154

Pour rappel, on peut émettre les définitions de *consistency* et *coverage*. On définit la *consistency* comme « permettant d'apprécier dans quelle mesure les conditions sont en lien avec le résultat (paramètre de Fit) » (Brion, 2018). Les valeurs prises par celle-ci suivent la définition d'Epstein (2007, p. 10) : “Consistency scores range from 0 to 1, with 0 indicating no subset relationship and a score of 1 denoting a perfect subset relationship.”. Ragin (2006) définit quant à lui le *coverage* comme “the relative importance of several combinations of

*causally relevant conditions*”. Cette définition rejoint celle de Brion (2018), qui conçoit le *coverage* comme « permettant d’apprécier le niveau de couverture empirique du résultat ». Un résultat de 1 indique ainsi une couverture totale par la condition considérée des cas concernés par un résultat donné.

Dans le cadre d’une analyse des conditions nécessaires, on note donc que la condition ayant la plus grande valeur *consistance* et le *coverage* le plus élevé est tout d’abord la variable de rentabilité, présent – au vu des valeurs – dans la quasi-totalité des cas d’externalisation. Viennent ensuite les valeurs de propension à externaliser et d’apprentissage organisationnel, et ce très loin devant la cardicité.

L’analyse logicielle permet ainsi d’interpréter les données et d’obtenir les résultats suivants. Les conditions nécessaires (au minimum) pour l’externalisation sont :

- 1) *RENT* (*rentabilité économique validée*) ;
- 2) *PROP* (*propension à externaliser*) ;
- 3) *absence de CARD* (*card*) ;
- 4) *absence d’APPR* (*appr*).

- *L’externalisation est possible si CARD est présent, le plus souvent si APPR est également présent en plus des conditions nécessaires.*
- *- L’absence de RENT n’est reliée à aucune réalisation d’EXTER.*

Le modèle décisionnel développé par cette thèse semble, dans le cas de la maintenance aéronautique de l’ALAT, complètement motivé d’un point de vue empirique et au vu des méthodes d’analyse par la QCA. Le paragraphe suivant s’intéresse au modèle final que l’on peut tirer de ces résultats.

### 8.3 Modèle final obtenu et principes théoriques

Les résultats obtenus par ce protocole de recherche sont ainsi assez distinctement définis. La théorie est à considérer selon les axiomes suivants :

*Axiome n° 1* : *La décision d’externalisation repose sur quatre variables : la propension à externaliser d’un agent, la rentabilité économique d’un projet, la cardicité et l’apprentissage organisationnel.*

*Axiome n° 2 : Des quatre conditions, les conditions de propension et de rentabilité positives sont les seuls nécessaires pour la réalisation d'une externalisation, les coûts directs comme indirects doivent être pris en compte.*

*Axiome n° 3 : L'externalisation est un phénomène autoentretenu par l'apprentissage organisationnel.*

*Axiome n° 4 : Les conditions de propension, cardicité ou apprentissage organisationnel peuvent se « compenser » à valeur égale.*

Un premier élément de discussion de cette théorie pourrait être sa simplicité. La création d'un modèle (et de la théorie associée) se veut, et doit d'être, simple. Cette conception du résultat de cette thèse est connue au travers du paradoxe de Bonini, exprimé par Bonini (1963) et revu par Weick (1979), selon lequel un modèle (ou une théorie) trop précis devient inutile. Comme indiqué par Van Maanen (1983, p. 4) : "The paradox itself refers to an accuracy-comprehensibility tradeoff occurring when organizational simulation models are constructed and run." Le modèle ainsi obtenu répond à ces principes, qui en renforcent la validité et les possibilités d'utilisation.

Ainsi, la théorie de l'externalisation produite par cette thèse est la suivante, et repose sur l'équation de l'indice de décision d'externalisation (IDE) et les axiomes suivants :

$$\text{Indice de Décision d'Externalisation} = \underline{E} = ((P + Re - C + A) * Re) / 2$$

Avec  $P$ ,  $C$  et  $A$  comme variables et  $Re$  toujours dichotomisé en 0 (non rentable) et 1 (rentable<sup>185</sup>)

Cette équation résulte en un indice de décision d'externalisation  $E$  :

**Indice hautement favorable à l'externalisation si  $E \geq 1.01$  (Max =1,5) ;**

**Indice légèrement favorable à l'externalisation si  $1 \geq E \geq 0.7$  ;**

**Indice défavorable si  $E \leq 0.69$ .**

Pour exemple, en dichotomisant les variables du modèles, seize combinaisons sont possibles et rejoignent ce qui a été exploré dans le modèle ayant trait à l'ALAT. Ces conditions sont (tableau 46) :

---

<sup>185</sup> Pour la transposition des cas QCA dans la théorie, on a une valeur de 0 si  $Re = 0$  ; 0.33 et 1 si  $Re = 0.66, 1$ .

Tableau 46 - Combinaisons de conditions dichotomisées

Propension	Rentabilité Eco	Cardicité	Apprentissage	E	Décision
1	1	1	1	1	EXTER
1	1	1	0	0.5	INTERNE
1	1	0	1	1.5	EXTER +
1	1	0	0	1	EXTER
1	0	0	0	0	INTERNE
1	0	0	1	0	INTERNE
1	0	1	0	0	INTERNE
1	0	1	1	0	INTERNE
0	1	1	1	0.5	INTERNE
0	1	1	0	0	INTERNE
0	1	0	1	1	EXTER
0	1	0	0	0.5	INTERNE
0	0	0	0	0	INTERNE
0	0	0	1	0	INTERNE
0	0	1	0	0	INTERNE
0	0	1	1	0	INTERNE

Appliqué dans le cas de l'ALAT, on obtient en reprenant les résultats avant transformation de l'étude empirique (tableau 47) :

Tableau 47 - Corrélation E / EXTER

CAS	PROP	RENT	CARD	APPR	E	EXTER
HDX H120	1	1	0	0.66	1.33	1
HDX FNC	1	1	0	1	1.50	1
TBM INIT	0.66	1	0	0	0.83	1
TBM REN	0.66	1	0	1	1.33	1
PC6 Ni 2/3	0.66	1	0.33	0	0.665	1
PC6 REN	0.66	1	0.33	1	1.165	1
CGR BLC	0.66	0.66	0	1	0.746	0.66
SIAé INT	0	0.33	0	0	0.05	0.33
SIAé Delest	0.66	0.66	0	0	0.579	0.66
HAG Ni 2	0	0	1	1	0	0
HAG Ni 3	0.66	1	0	1	1.33	0.66
FRONT O	1	1	1	1	1.00	1.00 <sup>186</sup>
MCO	1	1	1	1	1.00	0.66
FOS NH90	0.66	0.66	1	1	0.4356	0.33
NH90 N2	0	0	1	1	0.05	0
NH90 N3	0.66	1	0	0	0.5478	0.66
GS TGR	0.66	0.66	1	1	0.4356	0.33
TGR N2	0	0	1	0	0	0
TGR N3	0.66	1	0	0.33	0.99	0.66
CGR Vert	1	0.66	1	1	0.548	0.66
Ilôts	1	1	0	1	1.50	1
HIL	1	0.66	1	0	0.218	0.66

Les cas étudiés vérifient la réalisation de l'Indice de Décision d'Externalisation avec les valeurs décrites au sein du système suivant :

$$\left. \begin{array}{l}
 \mathbf{E} \geq 0.7 \Rightarrow \text{EXTER (1, 0.66)} \\
 \mathbf{E} \geq 0.1 \text{ et } \mathbf{E} \leq 0.69 \Rightarrow \text{EXTER - ; (0.66) ; exter (0.33)} \\
 \mathbf{E} \leq 0.09 \Rightarrow \text{enter (0.33)} \\
 \mathbf{E} = 0 \Rightarrow \text{exter (0)}
 \end{array} \right\}$$

Nous tentons maintenant d'étendre ce modèle, à ce niveau valable pour le cas de l'ALAT, en théorie permettant de modéliser le processus décisionnel de l'externalisation. Plus qu'à créer un modèle généralisé, le chapitre suivant vise à finaliser l'intuition d'une possible théorie généralisable et opérationnelle de l'externalisation.

<sup>186</sup> L'externalisation du Front Office est ici étudiée de manière spécifique en tant que capacité sur l'ensemble des parcs, d'où l'affectation d'un EXTER à 1 et non 0.33.

Pour ce faire, nous construisons tout d'abord dans ledit chapitre des implications propres à généraliser l'applicabilité de la théorie et à élargir le champ de connaissances global sur le sujet. Ce dernier objectif intervient avec l'application de la théorie (dans le cadre des « va-et-vient » afférents à la méthodologie abductive) à des organisations de moins en moins soumises à des exigences de fiabilité impérative et également avec la comparaison de nos apports aux théories choisies comme cadre initial de cette thèse.

## Implications et conclusion

## Chapitre 9. Implications de la recherche de terrain au regard du modèle.

A la lumière des résultats obtenus dans l'étude empirique précédente, nous questionnons maintenant les apports de cette thèse tout d'abord par une définition des implications théoriques, puis pratiques de nos résultats avant de poser la question de l'applicabilité de notre modèle hors du spectre des HRO.

### 9.1 Implications théoriques principales

Cette thèse nous a permis d'élaborer une théorie de la décision d'externaliser certaines fonctions dans les HRO. Le caractère dynamique du modèle proposé permet également de l'utiliser dans des conditions prospectives en vue de déterminer un état futur quant à l'externalisation au sein de l'ALAT, et de manière générale, des HRO. Ce modèle, s'il se veut novateur, repose toutefois sur des racines théoriques éprouvées avec la TCT et les CC.

Ainsi, les théories existantes, en particulier la TCT et l'approche par les CC, ne sont pas remises en causes par notre recherche : elles constituent les fondements de notre modèle, celui-ci apportant un cadre d'analyse spécifique permettant de comprendre la décision d'externaliser dans le contexte des HRO. La déclinaison du modèle permet, en pratique, de définir un indice de la décision d'externaliser, qui nous semble pertinent pour exprimer et formaliser la « relativité de l'externalisation », propriété extrêmement prégnante dans le cas des forces armées.

#### 9.1.1 Contributions à la littérature sur l'externalisation

Les théories existantes ont été, selon nous, enrichies par l'introduction de nouveaux concepts et/ou l'opérationnalisation de concepts déjà existant habituellement traités de manière isolée dans la littérature.

L'approche développée dans cette thèse est ainsi sensible aux conditions contextuelles et socioculturelles, conférant à la décision d'externaliser une dimension contingente propre à toute décision humaine. Externaliser dans le « *brouillard de la guerre* » relève ainsi d'un

questionnement propre à nombre de HRO, dont l'ALAT est idéal typique. La propension à externaliser affirme ainsi notre postulat de *relativité des positionnements* face à l'externalisation et s'oppose à l'idée d'un décideur entièrement rationnel dont la décision d'externaliser ne porte que sur une évaluation des coûts ou sur des considérations stratégiques fondées sur une absence d'appréhension de l'incertitude de l'environnement.

La propension à externaliser est une notion nouvelle pour la littérature existante. Cette notion, si elle apparaît simple à utiliser, peut être difficile à définir. En effet, l'étude empirique d'un projet d'externalisation permet toujours de faire ressortir quelques paramètres ayant trait à la propension de l'agent à externaliser et permettant de déterminer l'opportunité du projet considéré. L'enjeu est alors de savoir si « cela se fait, cela est acceptable » ou si « c'est inenvisageable, à ce jour ». La propension à externaliser est, selon nous, une condition nécessaire de l'externalisation. Notre thèse rompt ainsi avec les approches théoriques existantes par l'importance accordée au jugement humain en situation (importance du contexte), nous exposons les apports produits par le concept de propension à externaliser dans le tableau 48.

Tableau 48 - Apports théoriques de la propension à externaliser

<b>Propension</b>
<p><b>Existant littéraire :</b> La TCT base le recours au marché dès lors que les coûts totaux (et donc les coûts de transaction, directs et indirects) sont inférieurs dans ce cas par rapport à la hiérarchie. L'approche par les CC vise à identifier les CC par rapport à la concurrence et en vue d'une différenciation sur le marché. Quélin (2007) utilise la notion de culture au travers de « <i>culture de groupe</i> » pouvant venir grever un processus d'externalisation. Cette approche s'ajoute à celle de Kremic et al. (2006) qui montre ainsi : “<i>Motivation to outsource is represented by three variables: cost driven, strategy driven, and politically driven. Factors which may impact the decision of which function to outsource are represented by four variables: strategy, cost, function characteristics, and business environment</i>”.</p>
<p><b>Apports :</b> Notre théorie étend la notion ci-dessus (notamment les variables de stratégie, de politique, de fonction et d'environnement) et montre que tous les agents disposent d'une propension à externaliser, dont le degré dépend à la fois de facteurs internes (culture organisationnelle...) ou externes (marché, concurrence des offreurs...). Cette propension est évolutive et notre thèse la rend opérationnalisable.</p>

La rentabilité est une variable centrale de la décision d'externaliser. Elle est, tout comme la propension à externaliser, une condition nécessaire de l'externalisation. Nous confirmons dans cette thèse la nécessité de prendre en compte le coût total dans la comparaison entre une externalisation et une réalisation en interne.

Les coûts, directs et indirects, doivent être pris en compte et ce, non dans le cadre d'une comparaison relative mais dans une comparaison d'efficience à iso-efficacité. La rentabilité n'est donc pas seulement une donnée financière, elle est surtout un rapport output/input inhérent à chaque processus étudié, nous synthétisons cet apport dans le tableau 49.

Tableau 49 - Apports théoriques de la rentabilité

<b>Rentabilité</b>
<b>Apports :</b> Notre théorie montre que la rentabilité, condition nécessaire, réside l'atteinte de la meilleure efficience, à iso efficacité des processus.

Le concept de cardicité permet d'aborder de façon plus globale la spécificité des HRO et de leurs activités. Nous ne parlons plus de « criticité », de core compétence ou seulement de situation de gestion extrême, voire hostile. Nous lions ces concepts en définissant si une activité est soumise au « *brouillard de la guerre* », en situation hostile et si elle est immédiatement liée à la réalisation de l'effet final recherché sur le terrain.

Ces trois concepts lient ainsi les notions de spécificité, d'incertitude, de compétence clef mais introduit également une notion de « d'exposition au danger » utile pour étudier la notion de fiabilité. Ce concept est extensible à toutes les organisations en termes d'incertitude de milieu, de fiabilité associée à l'activité et de la situation de l'activité par rapport au « cœur de compétence » de l'organisation étudiée. En effet, si toutes les organisations n'évoluent pas nécessairement dans le « *brouillard de la guerre* », le concept de cardicité permet une vision stratégique des fonctions candidates à l'externalisation.

Une organisation qui ne serait pas confrontée à un environnement incertain verrait ainsi une totale possibilité d'évaluer les risques afférents à chacune de ses fonctions. Le concept de cardicité serait, dans ce cas, toujours aussi pertinent : avec la certitude de son environnement, une organisation pourrait utiliser de notre modèle de manière optimale. La cardicité vient ainsi enrichir les éléments apportés par l'approche CC, ces éléments sont synthétisés et décrits dans le tableau 50.

Tableau 50 - Apports théoriques de la cardicité

Core compétence selon Prahalad <i>et al.</i> (1999, p.67)	Cardicité
« (1) L'activité est-elle une source significative de différenciation sur le marché et apporte-t-elle une « signature » unique et originale à l'organisation ? (2) L'activité est-elle inscrite dans une rentabilité dans le temps ? (3) Est-il difficile pour les concurrents d'imiter cette activité ? ».	La cardicité d'une fonction est totale si la fonction se rapproche au maximum de l'effet final recherché de l'organisation, si le personnel ou les actifs impliqués sont présents sur le terrain où est réalisé l'effet final et s'ils sont exposés à un danger.
<p><b>Apports :</b> Nous montrons ici une dimension allant au-delà de la seule dimension rentable d'une activité par une différenciation de l'organisation sur le marché. La cardicité est une notion fonctionnelle et permet ainsi d'aller plus que loin l'approche par les CC. La cardicité prend en compte non seulement l'activité, les acteurs et les actifs sont également considérés au sujet de leur engagement. La Cardicité permet ainsi d'enrichir la notion de CC par son volet fonctionnel et son approche essentiellement basée sur les acteurs et les actifs associés. La cardicité n'induit pas de notion de concurrence, elle se concentre sur la fiabilité attendue d'une fonction dans un contexte donné.</p>	

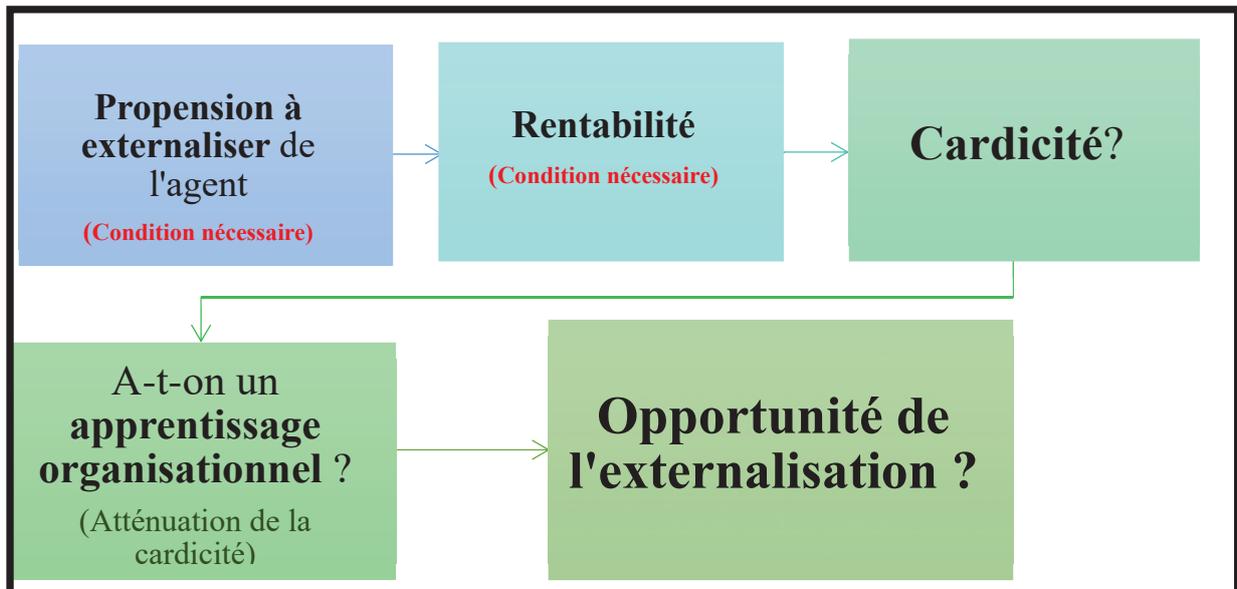
L'apprentissage organisationnel joue un rôle majeur dans la décision d'externaliser. Dans le modèle que nous proposons, l'apprentissage traduit l'idée que la relation d'une organisation vis-à-vis de l'externalisation n'est pas linéaire : celle-ci évolue de façon dynamique en fonction des expériences réalisées par ladite organisation en matière d'externalisation. Dans ce cadre, la relation entre cardicité et apprentissage organisationnel constitue l'un des apports théoriques majeurs de cette thèse. Cette relation permet de comprendre comment certaines organisations, pourtant soumises à de forts degrés d'incertitude, externalisent certaines fonctions qui montrent parfois un haut de degré de cardicité. Ces apports sont décrits dans le tableau 51.

Tableau 51 - Apports théoriques de l'apprentissage organisationnel

Apprentissage organisationnel (existant)	Apprentissage organisationnel
Roux-Dufort <i>et al.</i> (1999) montrent que la capacité d'une organisation à maintenir son cœur de compétences réside dans la faculté de celle-ci à maintenir un apprentissage organisationnel efficient. Noteboom <i>et al.</i> (2005) introduisent la notion de « <i>styles d'innovation</i> » et lient apprentissage et évolution de l'environnement de l'organisation.	L'apprentissage organisationnel permet une dynamisation de notre modèle et vient ainsi compenser les effets de la cardicité, rendant possible certaines externalisations touchant des secteurs pourtant affectés par une forte cardicité, dans le cas d'un apprentissage significatif et suffisamment positif réalisé par le décideur.
<b>Apports :</b> Nous rassemblons ainsi dans cette thèse diverses notions existantes ayant trait à l'apprentissage au sein d'organisations. Nous rendons ces notions, au travers d'une variable unique, totalement opérationnalisable et nous démontrons les effets de l'apprentissage dans certaines configurations conditionnelles.	

L'un des apports majeurs de cette thèse réside dans son applicabilité pour caractériser un projet d'externalisation. Il faut pour cela rendre actionnable les connaissances ainsi développées en construisant un indice composite fondé sur le modèle théorique développé par cette thèse. Ainsi, l'externalisation peut être étudiée grâce au modèle PRéCA et caractérisée au moyen de l'Indice de Décision d'Externalisation (IDE). Tout d'abord, le modèle PRéCA intègre quatre dimensions : La Propension à externaliser, la Rentabilité, la Cardicité et l'apprentissage organisationnel. Tous les quatre étant liés à la fonction à (ou non) externaliser et déclinés selon le modèle suivant, en figure 90. Par ailleurs, ce modèle est conçu pour pouvoir être directement renseigné par le décideur en tant qu'aide à la réflexion.

Figure 90 - Modèle PReCA final (Réalisation propre)



Ainsi, une externalisation n'est possible que s'il y a propension du côté du décisionnaire et que la rentabilité économique est attestée. Les éléments de cardicité peuvent être mis en balance avec l'apprentissage organisationnel pour décider de l'opportunité de l'externalisation. Cette idée constitue le deuxième apport majeur de notre thèse, la mise en évidence de relations conditionnelles entre les variables du modèle. Ainsi, d'un point de vue conditionnel, l'externalisation est possible avec les combinaisons suivantes :

<p><b>PROP . RENT . card . appr</b></p> <p>Ou</p> <p><b>PROP. RENT. card . APPR</b></p> <p>Ou</p> <p><b>PROP. RENT.CARD.APPR</b></p>
--

L'externalisation, si elle nécessite propension et rentabilité en faveur du projet étudié, montre idéalement une absence de cardicité. L'apprentissage n'est pas, en l'absence de cardicité, nécessaire pour l'externalisation. Les résultats de notre étude empirique ont révélé que la présence de l'apprentissage organisationnel peut permettre de mitiger les effets défavorables de la cardicité.

L'apport principal est ici lié à l'association cardicité/apprentissage organisationnel. Cette association explique notamment pourquoi certains projets ne peuvent se faire qu'à un certain moment dans un contexte donné. D'un point de vue théorique, nous montrons ainsi que l'apprentissage est une donnée fondamentale en HRO du fait de la cardicité des activités de

ces organisations. Cette donnée peut jouer un grand rôle en termes d'aide à la décision : pourrait-on externaliser une activité sensible sans apprentissage préalable ?

Notre théorie aboutit à la construction d'un indice synthétique facilitant son utilisation et de compréhension. Ainsi, d'un point de vue mathématique et à des fins d'aide à la décision, le modèle peut être présenté sous la forme d'une formule mathématique simple et aboutissant sur la définition d'un Indice de Décision d'Externalisation :

$$\text{Indice de Décision d'Externalisation} = \underline{E} = ((P + R - C + A) * R) / 2$$

On a ainsi :  $E = ((P+R-C+A) * R) / 2$

$$E = (PR+R^2-CR+AR) / 2$$

$$E = P. R/2 + R^2/2 - C.R/2 + A.R/2$$

Les valeurs de chaque élément de l'équation sont comprises entre 0 et 1 définis en termes d'ensembles flous. Les valeurs prises par l'IDE sont comprises entre 0 et 1.5 et définis selon les ensembles suivants :

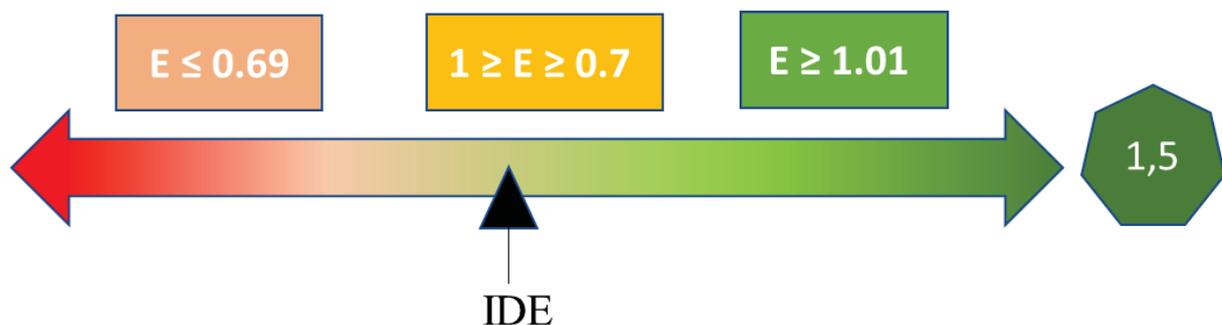
**Indice hautement favorable à l'externalisation si  $E \geq 1.01$  (Max =1,5) ;**

**Indice légèrement favorable à l'externalisation si  $1 \geq E \geq 0.7$  ;**

**Indice défavorable si  $E \leq 0.69$ .**

Cette caractérisation renvoie à la notion de « curseur » de l'externalisation, particulièrement utilisée dans cette thèse dans le cadre de l'évaluation des CC et de l'externalisation en unités opérationnelles. Nous décrivons cette caractérisation dans la figure 91.

Figure 91 - Caractérisation de la décision d'externalisation au moyen de l'IDE



La théorie ainsi définie permet une utilisation en contexte incertain et s'apparente de manière originale aux *approches par critères* bien connues dans les armées. Celle-ci est donc aisément utilisable d'un point de vue managérial comme aide à la décision ou comme manière concise pour représenter « l'externabilité » d'une activité en utilisant notre matrice d'opérationnalisation.

L'externalisation apparaît comme un phénomène graduel dans lequel « de petits pas » forment de grandes « avancées ». La décision d'externaliser peut également porter sur la profitabilité à long terme de l'externalisation et l'application de ce modèle à des fins de prévision. Pour ce faire, une définition claire des variables devra être réalisée, avec un effort tout particulier porté à la définition des coûts totaux, qui doit être la plus fidèle et exacte possible, chose extrêmement ardue.

Enfin, la gestion d'une relation d'externalisation est primordiale. Il ne s'agit pas seulement de considérer la décision d'externaliser, nous proposons également une vision de la relation contractuelle au travers des données de terrains recueillies au sujet de la verticalisation des contrats de MCO-A. Une formalisation plus poussée de cet apport théorique pourrait permettre de mieux comprendre ce phénomène qui ne semble pas seulement inhérent aux forces armées.

La théorie des coûts de transaction permet d'expliquer l'externalisation et, dans le cas tout particulier de l'ALAT et du MCO-A étatique, la verticalisation des contrats. Les recherches menées dans cette thèse montrent que la verticalisation, et son corolaire le plus extrême (l'externalisation), résultent de la volonté de réduire les coûts de transaction liés à la relation contractuelle entre l'Etat et ses prestataires. Cette approche s'inscrit dans le cadre d'une contractualisation « déjà installée » et faisant parfois appel à plusieurs, voire de nombreux prestataires. Verticaliser permet de réduire les coûts de gestion du contrat jusqu'à un certain niveau : quand il devient plus onéreux de regrouper les prestataires que de conserver un statu quo.

### 9.1.2 Réponse à la question principale de recherche

Dans ce paragraphe, nous revenons à la question posée par cette thèse. Nous apportons tout d'abord une réponse aux sous-questions de recherche avant d'aborder la question principale de recherche.

*Q1 : Quelles sont les conditions nécessaires pour juger de l'opportunité d'un projet d'externalisation ?*

R1 : Quatre conditions sont nécessaires pour juger de l'opportunité d'un projet d'externalisation : il s'agit de la propension à externaliser, de la rentabilité économique, de la cardicité et de l'apprentissage organisationnel.

La propension à externaliser induit que les externalisations dans les forces ne peuvent être placées sur un même référentiel d'un pays à l'autre et doivent être comparées à l'aune de leur environnement et de leur contexte : « tout peut s'externaliser », mais « ce qui s'externalise quelque part ne s'externalise pas forcément partout ». Cette approche est dynamique : c'est-à-dire qu'elle est évolutive et qu'elle peut être influencée par les expériences faites par d'autres agents du fait de mécanismes d'apprentissage organisationnel.

L'approche par les seuls coûts (et leur différentiel) doit tenir compte des coûts de transaction de chaque opération et donc, des coûts de transition : l'approche par les coûts directs est (en tant que telle) insuffisante dans le processus décisionnel. Le coût total doit être pris en compte et doit inclure tous les coûts indirects. Le coût total peut être très difficilement évalué de manière directe avec précision. Faire intervenir une méthode par les coûts de transaction permet au moins de confirmer ou d'infirmer le paramètre rentable d'une externalisation. Une externalisation ne peut être considérée pour une réalisation que si elle est efficiente à iso efficacité, c'est-à-dire que les coûts engagés en faisant appel à un tiers sont au plus égaux à ceux liés à un même niveau d'efficacité, en interne.

Le « cœur de métier » militaire est une notion à la fois individuelle (portée sur l'emploi effectif du personnel considéré) et fonctionnelle (portée sur sa fonction) et renvoie à la notion de cardicité. Le concept de cardicité induit l'exposition au danger (qui est variable), la notion de cœur de métier varie donc partiellement avec celle de cardicité d'autant que l'action de feu n'est pas le « cœur de métier » des forces sur tous les théâtres. La cardicité d'une fonction est liée à la fonction « ultime » de l'organisation, pour l'armée, il s'agit de l'action de feu en contexte de guerre. La cardicité d'une fonction prend ainsi en compte le caractère de rapprochement à l'action de feu, qui doit être abordé de manière relativiste afin de prendre en compte la « réversibilité tactique » inhérente à toute fonction déployée en opérations (ou déployable).

Nous pouvons reformuler le rapport entre cardicité et externalisation ainsi : plus la cardicité d'une fonction est faible, c'est-à-dire que plus celle-ci est éloigné de la fonction ultime de l'organisation, plus elle est susceptible d'être externalisable.

L'apprentissage n'est pas une condition nécessaire à l'externalisation mais il en facilite la réalisation, notamment en modulant les effets de la cardicité. De même, plus un actif est

spécifique, plus le besoin d'apprentissage est élevé pour faciliter l'externalisation. L'ensemble des expériences acquises par l'agent prend constituent une forme d'apprentissage par l'expérience. L'expérience acquise par une organisation agit comme un catalyseur dans un nouveau projet. Les spécificité globale (actifs, personnel, fonctions) est un facteur minorant ou majorant de l'apprentissage.

*Q2 : Quelles sont les caractéristiques inhérentes à l'externalisation au sein d'organisations hautement fiables ?*

R2 = Les organisations hautement fiables montrent des capacités à évoluer en environnement extrême et à faire face à des situations de gestion pouvant évoluer et changer de manière assez rapide. La fiabilité exacerbée au sein des HRO est un facteur dimensionnant des externalisations : plus la fiabilité attendue est élevée, moins une externalisation est *à priori* privilégiée.

*Q3 : Comment intégrer les particularités organisationnelles de l'ALAT dans le modèle ainsi défini ?*

R3 = L'ALAT est une Arme de mêlée, portée sur le contact avec l'ennemi et montrant une participation directe à la réalisation de l'effet majeur tactique. La fulgurance inhérente au combat aéroterrestre et l'identité « terre » de l'ALAT sont à la base d'une « *réversibilité tactique* » forte des entités déployées sur le terrain. Cette particularité est à intégrer, dans le cadre de l'étude des externalisations, en tant que facteurs d'incertitude élevée, de risques accrus pour le personnel en opérations, et d'incertitude quant à la délivrance des feux et à la participation des agents.

Également, le contexte militaire français, toujours très circonspect vis-à-vis des externalisations, semble également produire un apprentissage lent de ce phénomène. Relevant du contexte global des externalisations dans les forces armées françaises, ce dernier facteur majore ainsi l'importance des particularismes inhérents à l'ALAT et énoncés ci-avant.

*Q4 : Comment définir les limites de l'externalisation dans la maintenance ALAT ?*

R4 = Dans le cas de l'ALAT, la fiabilité doit être à tout niveau (y compris dans le soutien) du fait du continuum des opérations et de la « *réversibilité tactique* » des fonctions. La notion de « cœur de métier » militaire individuel dépend du contexte géopolitique et sécuritaire et est difficile à évaluer de manière statique.

Les limites de l'externalisation pour l'ALAT résultent essentiellement dans ses particularismes culturels et opérationnels liés à son inscription dans le concept d'aérocombat. Ces limites confirment le rôle prépondérant de la propension et de la cardicité dans l'externalisation. Si un mécanicien ALAT déployé en opérations peut réaliser des

interventions techniques et des entretiens « conventionnels » sur une base sécurisée, il peut également très rapidement se retrouver en situation de combat ou même déployé en zone hostile dans le cadre de sa mission technique. Cette réversibilité technique et tactique est la racine des limites de l'externalisation dans l'ALAT.

*Q5 : Ce modèle, appliqué à l'ALAT, est-il applicable à d'autres HRO ?*

R5 = Le modèle théorique développé ici pour l'ALAT semble pouvoir s'appliquer aux HRO dans leur globalité. Par son aspect « idéal typique », l'ALAT constitue une base empirique pour étudier l'externalisation dans les HRO. Les études complémentaires menées dans ce chapitre semblent également confirmer l'aspect généralisable de ce modèle aux HRO.

*Nous pouvons donc répondre à la question principale de recherche de la manière suivante :*

L'externalisation de la maintenance doit s'inscrire dans le cadre d'une analyse approfondie de l'environnement et d'une claire définition des « frontières » organisationnelles qui, en cas d'imprécision ou de défaillances peuvent avoir des conséquences délétères que même des compensations financières par le prestataire ne pourraient contrebalancer.

La nature propre aux HRO ne bloque pas, en elle-même, l'externalisation : c'est la propension à externaliser des agents, alliée à un apprentissage réalisé au gré de précédentes expériences qui forgent un climat favorable à l'étude d'un projet par rapport à une réalisation en régie. Pour aboutir à une décision, ce climat doit être abordé avec beaucoup de circonspection sous l'angle de la cardicité propre à chaque fonction étudiée en vue d'une externalisation.

Ainsi, l'externalisation de la maintenance permet, en s'appuyant sur les possibilités offertes par des prestataires dument sélectionnés et dans un environnement favorable, d'optimiser la maintenance réalisée en régie en concentrant celle-ci sur la maintenance directement liée à l'engagement opérationnel. Néanmoins l'externalisation doit résulter de conditions favorables tant sur le marché, dans l'environnement (cadre social, juridique, économique...) et d'une acception socio-culturelle des agents impliqués. C'est ce dernier facteur qui confirme l'idée d'une relativité dans la décision d'externaliser (tout ne s'externalise pas de la même façon, ni pour les mêmes raisons), et confirme que la répercussion opérationnelle de l'externalisation doit également être étudiée, mesurée et modélisée en vue d'être mise en balance avec les facteurs internes, environnementaux et économiques.

L'externalisation doit également faire l'objet d'un intérêt en termes de coûts, qu'ils soient directs ou indirects : ainsi, une approche par les coûts totaux doit être utilisée (avec la prise en compte de coûts tels que les coûts liés à la défaillance du contrat, qu'elle soit en régie ou du

côté du prestataire<sup>187</sup>). La rentabilité économique est extrêmement complexe à évaluer mais elle est indispensable. Ainsi, l'utilisation du modèle décisionnel développé par cette thèse doit reposer sur une évaluation la plus complète possible du coût total de chacun des modes d'actions étudiés.

Nous exposons maintenant les implications pratiques que l'on peut tirer de notre recherche, dans la section suivante.

## 9.2 Implications pratiques : vers une application de la théorie aux HRO ?

L'idée maîtresse de ce chapitre peut être résumée par la citation suivante : « *La (seconde question) – « comment créer des théories universelles à partir de connaissances actionnables ? » - est souvent comprise comme « comment généraliser à partir de données empiriques vers des théories plus universelles ? »* (Hatchuel et al., 2007, p.2).

La question posée dans cette section relève donc la généralisation du modèle aux HRO au sens large et la possibilité d'appliquer la théorie développée dans cette thèse à ces organisations autres que l'ALAT.

Cette section portera également sur des perspectives de d'opérationnalisation de la modélisation obtenue en vérifiant l'applicabilité du modèle tout d'abord dans le cadre militaire avec le cas -étudié de manière très générale- de l'externalisation dans les armées américaines, britanniques et allemandes.

Une autre application du modèle sera par la suite effectuée dans le cadre plus général des organisations à haute fiabilité (HRO) et dans le cas de trois HRO ayant un niveau de similitude décroissant par rapport au cas de la maintenance aéronautique de l'Armée de Terre. Le modèle est ainsi tout d'abord appliqué à d'autres externalisations dans les forces françaises concernant un secteur moins « idéal-typique » que la maintenance de l'ALAT : le cas de la reprise de certaines activités de secourisme par l'Ordre de Malte au profit des sapeurs-

---

<sup>187</sup> Cette dernière dimension est illustrée par l'exemple du mercenariat pour le cas des forces américaines durant la deuxième guerre d'Irak : il « coûtait » alors moins cher de perdre un mercenaire qu'un « GI » pour lequel des coûts en termes de soins, de rapatriement, de dédommagement envers les familles, de communication (justification de l'engagement américain en Irak auprès de l'opinion publique), d'obsèques et de répercussions internes aux forces (soutien psychologique des soldats etc.). Le même facteur, cette fois-ci en défaveur vis-à-vis du recours au mercenariat, a été illustré au début de cette partie au travers des coûts de défaillance liés à la fusillade provoquée par Blackwater (Xe) durant la guerre d'Irak.

pompiers de la Moselle est un exemple d'externalisation au profit d'une organisation caritative, mais tierce aux Service d'Incendie et de Secours de la Moselle.

Enfin, ce chapitre s'intéresse aux externalisations en cours dans le secteur du contrôle aérien, considéré en tant que HRO par la littérature existante, et ouvre des perspectives complémentaires pour étudier le phénomène d'externalisation au sens large et non plus seulement cantonné aux HRO. Nous prendrons ainsi, en toute fin de chapitre, le cas de l'externalisation des services informatiques au sein d'une organisation sensible (secteur bancaire) mais qui n'appartient pas au spectre des HRO, afin de s'interroger sur la possibilité de généraliser notre théorie au-delà des HRO.

### 9.2.1 Perspectives d'opérationnalisation :

Comme défini par Wilett (1996) : « *Une théorie est une manière de concevoir et de percevoir les faits et d'organiser leur représentation. Elle sert à conceptualiser et à expliquer un ensemble d'observations systématiques relatives à des phénomènes et à des comportements complexes. Elle sert aussi à découvrir un fait caché. Il s'agit donc d'une construction de l'esprit élaborée suite à des observations systématiques de quelques aspects de la réalité (...)* La formulation d'une théorie est un processus systématique et contrôlé mais néanmoins adapté aux conditions restrictives de son contexte de production. Cela signifie donc que les théories sont toujours partielles car, en mettant l'accent sur une partie du réel, elles ignorent donc tout le reste. De plus, elles ont des limites qui doivent être précisément décrites par le chercheur. Une théorie n'est pas la réalité ni un moyen pour révéler la vérité. Toutefois, une théorie crée une réalité qui permet de concevoir, de percevoir, de comprendre et d'expliquer un aspect du réel de manière logique et formelle. Il est donc plus fécond de se demander si une théorie est utile plutôt que de se demander si elle est vraie ».

La construction de connaissances applicables permettant de lier théorie et pratique est une thématique récurrente en sciences de gestion (Penalva, 2000, Hatchuel, 2005, Avenier et al., 2007, Mormont et al., 2007).

L'application du modèle déterminé avec un « retour au terrain des données secondaires » peut ainsi permettre de généraliser l'utilisation de celui-ci en tant que théorie de l'externalisation. La démarche utilisée consiste en une réciproque de la propriété d'un modèle telle qu'exprimée par Wilett (1996) : « *Le modèle apparaît donc comme une partie concrète de la théorie qui est directement en rapport avec un ensemble de comportements. Une théorie devient un modèle à propos d'un phénomène particulier lorsque ses concepts et son point de vue*

*spécifique sur les faits observés ou les résultats d'expériences enrichissent la compréhension de ce phénomène en rendant possible une analyse plus approfondie de ce dernier et une interprétation plus rationnelle et cohérente de ses caractéristiques essentielles ».*

Le modèle obtenu résultant de la TCT, de l'approche par les CC et d'éléments recueillis sur le terrain, il s'applique au phénomène particulier de l'ALAT pour sa partie conditionnelle (au sens QCA). Sa partie généraliste (diagramme PRECA) doit donc désormais être opérationnalisée à d'autres cas que le sujet d'étude de cette thèse.

Les perspectives d'opérationnalisation de cette thèse débutent tout d'abord par une approche comparative avec des armées étrangères puis avec d'autres types de HRO, militaires et civiles. Enfin, nous abordons la question de la généralisation du modèle théorique à des organisations classiques. Chaque cas est analysé au travers de trois méthodes :

- 1) La pondération, permettant d'apprécier le niveau individuel de réalisation ou d'absence de réalisation d'une sous-condition ;
- 2) Les formules QCA dichotomisées, qui permettent de simplifier le modèle et se révèlent utiles pour une approche superficielle des cas ;
- 3) Les formules QCA fuzzy-set « typées », permettant une granularité analytique plus importante

Ces deux dernières formules sont prises en compte dans le calcul de l'IDE et sa comparaison. Il convient maintenant de commencer cette étude par les cas afférents aux armées étrangères, avant de converger vers une modélisation plus générale.

Comme annoncé dans l'introduction de ce chapitre conclusif, cette sous-partie traitera des perspectives d'opérationnalisation de la théorie. Avant d'aborder ces différentes perspectives d'opérationnalisation sur d'autres organisations à haute fiabilité, trois cas distincts ayant trait aux armées étrangères seront étudiés.

Le premier de ces cas traite de l'externalisation dans les forces armées américaines au sens général. Il s'agira de déterminer les tenants de l'externalisation au sein de l'armée américaine et de les confronter aux modèles décrits par cette thèse, le modèle américain étant extrêmement singulier dans le paysage des armées mondiales.

Le cas britannique est différent. En effet, les forces armées britanniques ont une forte propension à externaliser, du fait d'un paysage socioculturel favorable. Cette propension historique à externaliser est également motivée par un contexte économique propre à la Grande-Bretagne, empreint de contraintes budgétaires à l'instar de toutes les armées des pays européens. En outre, le cas britannique semble extrêmement intéressant à étudier car il

constitue un sujet d'étude récurrent dans la littérature scientifique existante ayant trait à l'externalisation dans les forces armées.

Cette courte étude d'opérationnalisation permettra ainsi d'inscrire le modèle théorique existant développé dans cette thèse au sein du paysage littéraire des études déjà menées sur le cas des forces armées britanniques. Enfin, le cas allemand est extrêmement pertinent pour cette étude car il montre un tropisme relationnel extrêmement fort. Il sera en effet montré que l'externalisation dans les forces armées allemandes est facilitée par une relation étroite entre les forces armées et leur industrie de défense : cette relation est de type partenarial. Dans chacun des cas étudiés, une succincte revue de littérature est effectuée afin de dessiner les grands traits de ces cas. Nous commençons ainsi par l'exemple américain.

### 9.2.2 Etats-Unis : une externalisation permettant la modularité

Le modèle américain est singulier dans la nature des éléments externalisés et l'utilisation de l'externalisation dans un but stratégique et non seulement orienté vers une réduction des coûts. L'utilisation de sociétés militaires privées (SMP)<sup>188</sup> a longtemps été questionnée du fait d'exactions commises par certaines d'entre elles sur divers théâtres d'opérations extérieures et des efforts de communication et de réaménagement éthique opérés par les forces américaines<sup>189</sup>. Makki (2007) parle d'un processus de transformation de la défense américaine.

Le concept de rationalisation globale (RML) des forces armées américaines est défini par Lebas *et al.* (2005) : « *Dans la vision américaine, la Revolution in Military Logistics (RML) consiste en un développement d'un système de logistique "véritablement révolutionnaire" combinant le pouvoir de l'information, les moyens de transport modernes et les systèmes de commerce électronique.* »

Le modèle d'externalisation américain induit clairement une notion de mercenariat que l'on désigne sous le nom de « *contractor* » (dans les pays anglo-saxons de manière générale).

---

<sup>188</sup> Les américains parlent, au sens général, de « private military and security companies (PMSC) » et, au sens particulier des sociétés fournissant des prestations allant jusqu'à l'usage de la force, de « private security companies (PSC) ».

<sup>189</sup> L'exemple de la société Blackwater (renommée Xe en 2009, puis Academi en 2011) est éloquent. Lors de la bataille de Falloudjah en 2004, 4 membres de la société Blackwater sont tués lors d'une embuscade montée par les insurgés irakiens (ayant bénéficié de fuites internes). Cette embuscade ayant un grand écho sur le plan international, des employés de Blackwater déclenchent une fusillade (avec également l'utilisation de grenades) ayant eu lieu le 16 septembre 2007 à Bagdad fait 13 morts et 17 blessés civils (dont des femmes et des enfants). Malgré les tentatives pour justifier cet acte, les arguments de « protection de vies humaines » de son PDG (Erik Prince) n'eurent pas été entendus et ont entraîné une restructuration complète de la société.

L'utilisation de SMP a fait l'objet d'un apprentissage très rapide durant les 30 dernières années ; Makki (2004) illustre ce fait par la part représentée par les *contractors* durant la guerre du Golfe, le début de la guerre en Irak, et la guerre en Irak au moment de l'écriture de son article (2004), respectivement de 1 % puis 10 %, 20 %, et plus de la moitié des effectifs en 2008, tel que montré par Sibley *et al.* (2019) ou Mazzucotelli (2012).

En effet, Sibley *et al.* (2019, p. 239) montrent l'importance des *contractors* pour les forces américaines avec l'exemple de la guerre en Irak et d'une statistique pour l'année 2008 ; la majorité du personnel américain déployé était civil : 163 591 *contractors* étaient déployés cette année-là, contre 161 783 militaires américains. Mazzucotelli (2012) et Singer (2007) confirment pour le même conflit (Irak) un rapport de 50 % de *contractors* pour l'année 2010.

L'externalisation n'est donc pas un moyen, elle peut être considérée comme une fin en elle-même dans un but opérationnel (Smith, 2002). Des Vallons (2009) exprime l'idée d'une symbiose entre acteurs privés et militaires américains depuis la guerre en Irak. Dominé (2008) parle de « *force totale du ministère* » comme concept conséquent de la guerre en Irak de 2003 et visant à combiner forces armées privées et armée régaliennne. Cusumano (2015) décrit les missions afférentes à ces sociétés militaires privées.

Pour le cas américain, Cusumano (2015) décrit leur finalité en tant qu'engagement en opérations de nature conventionnelle et en « opérations non conventionnelles à haute intensité ». Les SMP sont plus particulièrement dévolues, selon Cusumano (2015) à cinq types de missions : le soutien de base, les transports, les communications et le soutien des équipements, les missions de protection statique (garde), de personnes et de convois, et l'entraînement de forces étrangères.

À la lumière de la description de ces missions, on peut donc comprendre que les SMP permettent aux forces américaines de se recentrer sur leur cœur de métier défini en opérations : le « combat opérationnel », que les Américains entendent en tant qu'opérations de coercition visant l'obtention d'un résultat tactique, à l'inverse des missions de soutien et/ou de protection.

La part représentée par la logistique et le soutien dans les forces américaines, associée au très grand nombre de militaires américains déployés en opérations ou en pré positionnement permanent, montrent un énorme besoin en matière de fonctions de soutien pour les forces américaines. L'externalisation est, pour les Américains, un outil d'optimisation ; on peut citer à cet égard Le Pautremat (2007) : « *Aussi ces firmes, sont-elles en lien direct avec les services de l'administration américaine. (...) De même, lorsque le gouvernement ne reçoit pas les*

*crédits suffisants de la part du Congrès, il peut contourner l'impossibilité de disposer de troupes supplémentaires des armées en requérant les services de sociétés militaires privées ».*

D'un point de vue politique, ces sociétés contribuent – grâce à de très intenses campagnes de lobbying – à façonner leur image auprès du monde politique et ainsi à développer activement la propension à externaliser de l'État américain. On peut illustrer ce fait en citant à nouveau Le Pautremat (2007) : « *Les fortes démarches de lobbying appliquées par les SMP, lors des périodes électorales aux États-Unis, ne sont pas non plus à négliger dans leur montée en puissance. Ainsi, en 2001, les dix plus grandes de ces sociétés ont dépensé près de 32 millions de dollars en lobbying et 12 millions de dollars en donations pour la campagne électorale. Par exemple, Halliburton a donné 700 000 dollars entre 1999 et 2002 dont 95 % pour les Républicains. DynCorp a offert plus de 500 000 dollars dont 75 % pour les Républicains ».*

Il semble donc que la propension à externaliser soit largement établie dans l'exemple américain et soit « autoentretenu ». La question suivante à poser serait maintenant celle de la rentabilité affichée pour ces types d'externalisation. La défense américaine dispose d'un outil pour déterminer si l'externalisation est, ou non, rentable. Voisin (2002) développe ainsi l'outil suivant, qui permet une mesure (bien qu'imprécise) de la rentabilité d'une opération : « *Un bon exemple de ces difficultés est donné par le General Accounting Office (GAO) américain, dans son analyse de la Directive A-76. Ce texte décrit une méthode de comparaison des coûts internes et des coûts d'externalisation (Most efficient organization, MEO), à partir de la meilleure offre réalisée par le secteur commercial. L'externalisation y est recommandée lorsque l'économie attendue représente plus de 10 % du coût de la fonction ou plus de 10 millions de Dollars. Le GAO estime que ces seuils n'ont guère de signification : ils seraient selon lui du même ordre de grandeur que la marge d'erreur entachant le calcul du coût public ».*

Le calcul de rentabilité semble donc être l'une des principales variables ; mais la difficulté du calcul de rentabilité induit que l'État, faute d'être sûr de réaliser un gain très significatif en matière financière, doit s'assurer de ne pas être perdant dans son investissement et se concentre sur la finalité de l'externalisation – dans le cas américain.

On reste donc, dans ce cas, sur une démarche visant à plus d'efficacité pour une efficacité donnée. Concernant la cardicité, les missions déjà énoncées pour les forces armées américaines montrent que celles-ci ne sont (théoriquement) pas dévolues à la réalisation de l'effet majeur des forces sur le terrain, même si elles peuvent très grandement y contribuer.

Les *contractors* américains sont en revanche projetés, exposés aux mêmes risques que les militaires, même s'ils ne contribuent théoriquement pas à l'effet final d'action de feu. Singer

(2005, p. 3-6) utilise l'exemple de la guerre en Irak (seconde guerre du Golfe) pour définir cinq « challenges » inhérents à l'utilisation de *contractors* par l'américaine en Irak :

- 1) L'évolution de la rentabilité peut être ardue dans le cas de firmes engagées en opérations, notamment du fait des coûts de contrôle à engager pour faire état des chiffres exacts annoncés par les prestataires ; de précédentes expériences d'abus et d'imprécisions des coûts/profits ont été rencontrées. La question de la maîtrise des coûts et de la « priorisation » des contrats (et des coûts de défaillance associés) par un prestataire, soumis à des préoccupations centrées sur le marché, est centrale.
- 2) La question de la dérégulation du marché (et des clients de ce marché) est également un élément à prendre en compte. Un grand nombre de sociétés se sont développées et peuvent être employées par n'importe quel type de client. Ces facteurs entraînent notamment des coûts de contrôle supplémentaires.
- 3) L'externalisation de certaines activités permet, du fait d'une visibilité moindre et d'une réalisation par un acteur privé, à un État de réaliser certaines choses qui auraient nécessité une approbation par un parlement et des procédures bien plus compliquées. Ainsi l'utilisation de *contractors* en opérations par les États-Unis permet d'éviter l'envoi de troupes « étatiques » supplémentaires et diminue la « visibilité » d'éventuelles pertes (et donc diminue les coûts de transaction « politiques »). L'inconvénient lié à ce type de pratiques réside dans la perte du contrôle « démocratique » pouvant en résulter.
- 4) Le quatrième écueil réside dans la définition légale du statut de ces *contractors* qui, à la croisée d'une logique militaire et d'une logique « commerciale », ne peuvent être protégés sur le plan international comme les combattants « conventionnels ». De même, ces différences de statuts entraînent chez les *contractors* eux-mêmes une dissonance dans la perception de leur rôle et de leur conduite pouvant mener à des actes contraires au sens de l'engagement militaire des forces auxquelles ils sont rattachés.
- 5) Les sociétés militaires privées, si elles permettent de constituer un débouché utile pour la reconversion d'anciens militaires, induisent un effet pervers majeur : elles entraînent, par les salaires élevés de leurs employés, une augmentation de la solde des soldats « réguliers » (par effet de concurrence) et facturent des coûts élevés à l'État pour leurs services en vue de pouvoir assurer des niveaux de salaire attractifs.

L'externalisation en opération est donc un thème « délicat », même pour les forces américaines, qui y ont pourtant énormément recours. Afin de résumer la courte analyse réalisée pour l'étude du phénomène dans les forces américaines, il convient maintenant d'affecter celle-ci au travers d'un exemple précis : les activités complémentaires de protection (statiques, personnalités, convois) réalisées par les *contractors* en opérations (que l'on considère comme délivrant directement une action de feu) au travers de chacune des dimensions du modèle et de l'illustrer par le document ci-après (tableau 48).

Tableau 52 - Application de la théorie au contexte américain

		<b>Pondération</b>
<b>Propension</b>	Dans le cas des forces armées américaines, le concept de « force totale du ministère », le département américain de la défense fait montre d'une grande propension à externaliser.	+ +
<b>Rentabilité Economique</b>	La caractérisation de la rentabilité économique est une donnée importante dans le modèle américain mais difficile à évaluer. Si les forces américaines ont également mis en œuvre une rationalisation de leurs dépenses. La rentabilité économique est donc existante à iso-efficacité.	+
<b>Cardicité</b>	Utilisées pour des opérations allant jusqu'à la protection et l'instructions à des forces militaires tierces, la cardicité de l'engagement des <i>contractors</i> des forces américaines est très élevée sans aller officiellement jusqu'aux opérations contribuant à délivrer les feux dans la réalisation de l'effet majeur.	--
<b>Apprentissage organisationnel</b>	L'apprentissage organisationnel de l'armée américaine a été très rapide depuis les trente dernières années. L'expérience réalisée de l'externalisation n'a pas toujours été positive. Malgré tout, les prestations réalisées sur le long terme associées à une puissante influence politique des SMP induisent un mouvement positif vers l'externalisation.	+

On obtient la pondération suivante :

**Pondération totale = « 2 + »**

Les équations dichotomisées et de type FsQCA (4) montrent donc pour ce cas :

Propension	Rentabilité Eco	Cardicité	Apprentissage	E	Décision
1	1 <sup>190</sup>	1 <sup>191</sup>	1	1	EXTER
1	0.66	1 <sup>192</sup>	1	0.548	EXTER (1)

Le cas présent montre un IDE égal à 0,548, qui semble décourager l'externalisation (le cas ALAT aurait montré une variable de résultat à 0,66). Une cardicité égale à 1 induit une participation directe à l'action de feu tactique. Ce cas peut se produire de manière fortuite et justifie l'utilisation d'une formule envisageant le « pire » cas. Avec une cardicité moindre (à 0,66), qui correspond de manière « défavorable » à des missions de protection « pures » sans action de feu autre que de « légitime défense » et sans notion tactique, on obtient un IDE de 0,66, c'est à dire plus proche d'une décision favorable à l'externalisation. On en conclut que tout repose donc sur la rentabilité économique : si celle-ci est claire, on a E = 1 externalisation ; dans tous les autres cas, l'externalisation est discutable.

En conclusion, la condition de rentabilité économique est réalisée et donne ainsi la possibilité de se poser la question de l'opportunité de l'externalisation. Au vu de la réalisation des conditions de propension et d'apprentissage organisationnel, on peut opposer une cardicité très élevée (sans être totale dans cet exemple, mais qui pourrait l'être) de l'engagement opérationnel.

Le cas américain montre qu'à propension à externaliser et rentabilité maximale :

*« Tout est externalisé selon le contexte »*

Cet exemple souligne donc l'importance du contexte socioculturel et du paysage économique et industriel propre à chaque pays, qui permet de justifier l'assertion selon laquelle :

*« Ce qui est externalisé dans un contexte, ne l'est pas forcément dans l'autre »*

---

<sup>190</sup> Dichotomisation de la valeur de coûts.

<sup>191</sup> Dichotomisation défavorable de la valeur de cardicité.

<sup>192</sup> Valeur que l'on pourrait situer entre 0.66 et 1 du fait la non-participation à l'action de feu « tactique », prise « 1 » par convention et à des fins d'illustration de la singularité de l'engagement des contractors américains.

Le modèle vérifie l'externalisation observée dans le cas général des forces armées américaines. Il convient maintenant de s'intéresser à l'exemple britannique.

### 8.2.3 Grande-Bretagne : un procédé à la fois culturel et contraint

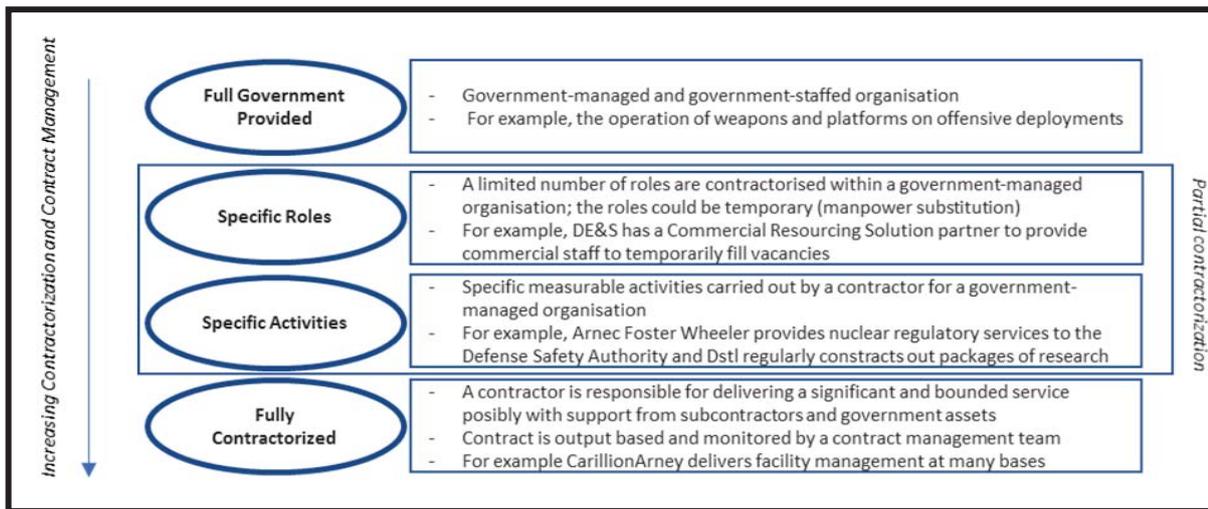
L'exemple britannique est l'un des plus explorés par la littérature scientifique existante. Parker *et al.* (2002) indiquent ainsi qu'en 1999, 40 % des partenariats public-privé (PPP) sont du fait de la Grande-Bretagne<sup>193</sup>.

En effet, le Royaume-Uni est empreinte d'une culture de libéralisme économique (Mongrenier, 2005 ; Schaub *et al.*, 2016) comme l'indiquait l'expression de Napoléon, qui considérait le Royaume-Uni comme une « nation de boutiquiers ». L'expérience du Royaume-Uni en matière d'externalisation est très conséquente, comme l'explique Hartley (2004) : “*The UK Ministry of Defence (MoD) and the Armed Forces have considerable experience of outsourcing. This involves the transfer of activities which were traditionally undertaken ‘in-house’ by the Ministry and the Armed Forces to private firms. Outsourcing is part of the UKs general policy towards privatisation.*” Le contexte de réduction des budgets et de rationalisation des politiques publiques induit l'externalisation comme un moyen de « faire des économies » à l'instar des notions de « misères alternatives » à ces externalisations (Hartley, 2004). En opérations, les Britanniques ont introduit le concept de « *contractors on deployed operations* » (CONDO) (Hartley, 2004). Edwards (2018) décrit une typologie des activités externalisables au travers de la figure 92.

---

<sup>193</sup> La même étude montre, à titre de comparaison, que 9% des contrats de partenariats en Europe étaient du fait de l'Etat français (ou également 8% dans le cas allemand).

Figure 92 - Formes et niveaux d'externalisation au Royaume-Uni (Edwards, 2004, p.11)

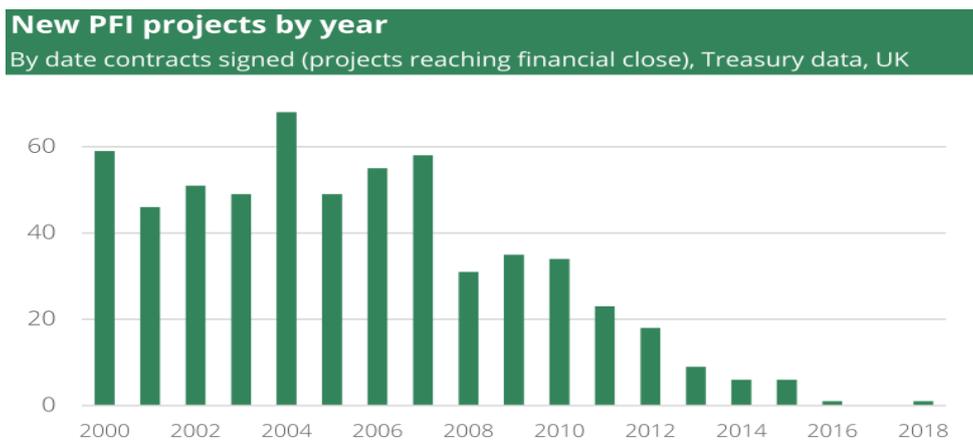


Cusumano (2015) décrit le cadre d'emploi des SMP dans le cadre d'opérations non conventionnelles de tout type d'intensité (de basse à haute) et pouvant comporter des opérations de « prévention et de stabilisation ». Dans la description des missions allouées aux SMP britanniques, Cusumano (2015) décrit ces dernières au travers de cinq grandes dominantes, parfois très similaires aux missions allouées au SMP américaines : le soutien de base, les transports, les communications et le soutien des équipements, les missions de protection statique (garde), de personnes et de convois – les missions de protection « armées » ne sont néanmoins, selon l'auteur, confiées à des *contractors* que dans des cas extrêmes.

L'outil britannique « par excellence » de l'externalisation dans le secteur public (et donc de la défense) est le « *Private Finance Initiative* ». Créés en 1992 (sous la forme du PFI) et réintroduits en 1997 sous la forme du PPP (*Public-Private Partnership*) par le gouvernement travailliste (Hartley, 2004), ces types de contrats ont évolué vers les « PF2 » en 2012. Les PFI permettent une flexibilité contractuelle permettant une exploitation optimale de la rente du producteur et une baisse des coûts pour l'acteur public au travers de contrats de longue durée (entre 15 et 30 ans).

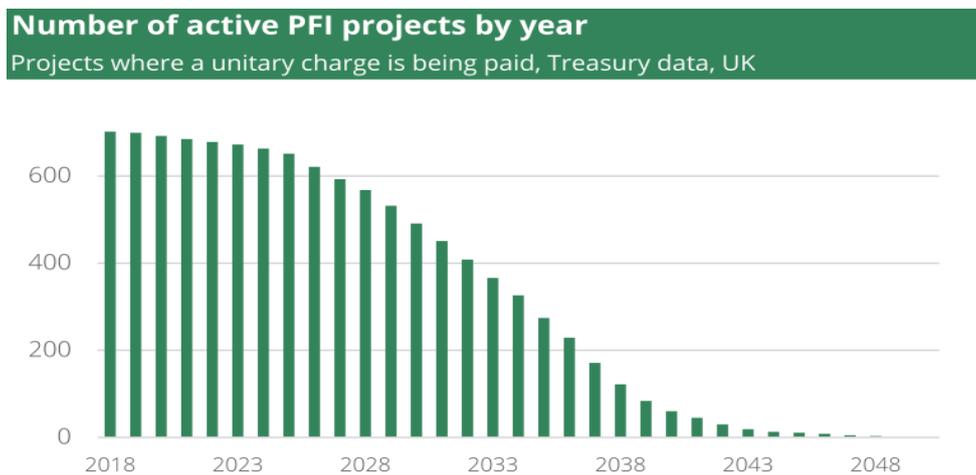
L'externalisation fait l'objet (au travers des PFI) d'un apprentissage organisationnel de longue haleine dans le cas des forces britanniques qui a néanmoins connu un « coup d'arrêt » suite aux effets de la crise économique de 2008, comme en témoigne l'évolution du nombre de PFI conclus pour la défense dans la figure 93.

Figure 93 - Evolution du nombre de PFI conclus entre 2000 et 2018<sup>194</sup>



Le poids et l’inertie des contrats passés entraînent des conséquences sur le long terme et semblent aviser d’un poids devenu trop élevé en matière de coûts directs mais également indirects (gestion du nœud de contrat). Voisin (2002, p. 187) met en exergue l’aspect incertain de la rentabilité des PFI sur le long terme par la déclaration suivante : « L’horizon de long terme des contrats de PFI rend les évaluations hasardeuses. » Ce poids financier est décrit dans le graphique (figure 94) :

Figure 94 - Poids des PFI en termes de nombre de projets actifs<sup>195</sup>



<sup>194</sup> <https://commonslibrary.parliament.uk/parliament-and-elections/government/goodbye-pfi/>; consulté le 17/11/2019

<sup>195</sup> *Ibid.*

L'exemple du cas britannique montre également que l'ampleur du nombre de contrats d'externalisation initiés par les pouvoirs publics a produit l'existence d'un fardeau sur les générations futures (Mayston, 1999). Ces considérations rejoignent les récentes critiques émises à l'encontre de la Defence Equipment and Support (DES), l'équivalent – fortement civilianisé – de la DGA française, qui la considère comme étant en « surchauffe » au vu de la gestion de tous les contrats existants, comme montré dans le rapport Gray (2009)<sup>196</sup>. L'exemple de chantiers réalisés pour les Britanniques par le SIAé (cité notamment lors de l'entretien mené avec la DMAé) pour des raisons de rupture capacitaire montre des problématiques de dépendance importantes envers le prestataire et une défaillance de celui-ci dans certains domaines.

Le cas britannique illustre une dimension particulière du partenariat armées/entreprises au travers du concept de « *sponsored reserve* » dans lequel des civils recrutés par le prestataire sont également membres des forces britanniques en tant que réservistes et peuvent être déployés en opérations avec une couverture juridique, une acculturation au fait militaire et un entraînement militaire adéquats. On peut définir le terme de *sponsored reserve* comme le fait le ministère de la Défense britannique : « *Under the sponsored reserve concept, a service normally provided in peacetime by contractor staff is provided on operations by staff drawn from the contractor's workforce who are reservist members of the Armed Forces. The SR concept envisages letting contracts for services on condition that the contractor maintains in his workforce an agreed element who have volunteered to become members of the reserve force*<sup>197</sup> ».

Introduit par le *Reserve Forces Act* de 1996, le concept de « *sponsored reserve* » induit une extension de partenariat avec le secteur public rompant avec l'envoi de civils en opérations comme dans le cas des « *contractors* », qui conservent leur statut civil durant leur déploiement.

L'emploi de réservistes de ce type permet aux forces de s'arroger une certaine flexibilité dans le sens où celles-ci peuvent décider de l'envoi d'employés d'une société prestataire en opérations en conservant ces derniers d'un point de vue juridique sous le même statut que des soldats. Le type de contrat incorporant les *sponsored reserves* permet l'emploi simultané d'un

---

<sup>196</sup> Le rapport Gray publié en 2009 (296 pages) peut être consulté sous l'adresse suivant : <https://www.bipsolutions.com/docstore/ReviewAcquisitionGrayreport.pdf>. Consulté le 02/11/2018.

<sup>197</sup> Source: UK MoD

prestataire en offrant la possibilité d'exiger un contingent de réservistes en vue d'un déploiement.

La philosophie d'emploi de la *sponsored reserve* répond à une logique de différenciation : en tant que civil et dans le cadre civil, l'employé du prestataire bénéficie d'un contrat classique. Déployé au titre de la réserve, l'employé du prestataire est assimilé à un soldat de l'armée britannique<sup>198</sup>.

L'un des cas les plus intéressants est l'externalisation, au profit de la société SERCO, de la maintenance des avions BAe 146 sur la base de Northolt ou la maintenance sur la base de Brize Norton au profit des unités de transport et de ravitaillement en vol<sup>199</sup>.

Un autre exemple – mettant particulièrement en avant l'emploi de *sponsored reserves* – est le consortium AirTanker. Formé des entreprises Babcock, Cobham, AirbusGroup, Rolls-Royce et Thales, AirTanker est un « joint-venture » créé dans l'optique du contrat de capacité « *Future Strategic Tanker Aircraft* » (FTSA) d'une durée de 27 ans. Ce contrat couvre des capacités de (1) ravitaillement en vol, (2) transport aérien et (3) évacuation médicalisée. Cette coentreprise fournissant un aéronef selon un contrat de type global, elle assure la maintenance des aéronefs grâce au large spectre de capacités couvertes par les cinq partenaires. Le personnel est soit du personnel civil « *embedded* » dans les forces, soit du personnel sous contrat de *sponsored reserve*, cette dernière permettant le déploiement de mécaniciens au profit des forces britanniques<sup>200</sup>.

Ce système est connu en France, de nombreux travaux ayant étudié les caractéristiques et comparé les avantages et inconvénients d'un tel système en vue d'évaluer d'éventuelles opportunités pour le système français.

Si ce système semble permettre une grande flexibilité d'emploi et représenter une solution incitative, deux inconvénients semblent venir moduler ces considérations.

Le premier élément à prendre en considération réside dans le « double-paiement » résultant des *sponsored reserves* : l'externalisation permet une réduction de coûts pour des activités confiées à un prestataire tiers (notamment les coûts liés à la formation ou à l'assurance du personnel) : la réserve sponsorisée semble induire à la fois les coûts afférents au recours à un prestataire privé et les coûts liés à l'état militaire des réservistes. Le second élément à prendre en compte réside dans le « vivier » de réservistes nécessaire pour assurer les opérations : alors

---

<sup>198</sup> Defense Contracts Temporary Memorandum 43/99.

<sup>199</sup> Voir : <https://www.serco.com/uk/news/media-releases/2015/serco-to-provide-continued-support-at-royal-air-force-bases>, consulté le 01/07/2018.

<sup>200</sup> <https://www.airtanker.co.uk/about/our-service/aircraft-maintenance>, consulté le 01/07/2018.

qu'il est parfois difficile d'honorer certains mandats tournants avec du personnel d'actifs, comment serait-il possible de le faire avec des réservistes ? De même, serait-il faisable de convoquer le personnel de réserve en urgence lors de crises majeures ? Ces questions montrent les limites d'un système que Dasseux (2002), au travers d'un rapport, met en exergue : « *Ainsi, malgré la création d'une nouvelle classe de réservistes plus proche du secteur privé que du secteur public, la "sponsored reserv" (!), l'armée britannique ne semble pas avoir trouvé, elle non plus, la solution à cette difficulté.* »<sup>201</sup>

Afin d'illustrer le cas britannique, on peut choisir deux unités d'analyse : le UK Military Flying Training System (UKMFTS), qui est une externalisation de la fourniture d'aéronefs dévolus à la formation des pilotes britanniques (cardicité basse) et le déploiement de *contractors* en opérations tel que prévu par l'emploi des forces britanniques pour des missions de protection de personnalités ou de sites.

L'exemple britannique diffère légèrement de l'exemple américain dans l'utilisation de *contractors* pour des missions tactiques, au cours desquelles les *contractors* œuvrant au profit de l'armée britannique semblent se retrouver moins « *embedded* », cette idée rejoignant la définition de Cusumano (2015).

Dans le premier cas (UKMFTS), il s'agit d'un contrat réalisé avec Lockheed-Martin et Babcock International (au travers de la société Ascent) pour 25 ans. Ce contrat prévoit la fourniture d'aéronefs en métropole, sur des parcs localisés et de gammes civiles. Ce contrat semble similaire aux îlots de maintenance étudiés dans le cas de la France. Il s'agit en réalité de multiples îlots et l'instruction se trouve également externalisée (à l'inverse de ce qui s'est fait dans le cas d'HDX). Ce contrat porte sur les flottes pour l'instruction élémentaire, les formations de base et avancées sur jet, la formation sur multimoteurs et la formation sur hélicoptère.

Dans le second cas, la configuration est très similaire au cas américain, avec une cardicité moindre du fait d'une possibilité moindre de voir les *contractors* engagés dans des situations de combat au contact des forces régaliennes. L'aspect rentabilité est en revanche plus prégnant étant donné que ces forces « supplétives » ont également pour utilité d'assurer un équilibre budgétaire (Schaub *et al.*, 2016). Les tableaux 53 et 54 décrivent les deux sous-cas étudiés.

---

<sup>201</sup> <http://www.assemblee-nationale.fr/rap-info/i3595.asp>; retrieved 30/11/19.

Tableau 53 - Sous cas n°1 : le contrat UKMFTS

		<b>Pondération</b>
<b>Propension</b>	Complètement inscrit dans une dynamique durable d'externalisation à des fins de rationalisation pour le secteur public, le Royaume-Uni dispose, au moment de la conclusion du contrat UKMFTS en 2006, d'une propension à externaliser maximale.	++
<b>Rentabilité Economique</b>	La rentabilité et la performance du contrat ne semble pas clairement établie. Des coûts de transaction semblent avoir été induits par la construction d'une relation de partenariat avec Ascent dont certains résultats ne coïncidaient pas aux attendus initiaux du MoD. Les bénéfices d'une telle externalisation semblent provenir principalement de la réduction du temps de formation, l'utilisation de matériels moins chers et la réduction des coûts de personnel. La rentabilité est ici à considérer comme existante, mais faible.	+
<b>Cardicité</b>	Ce contrat concerne différentes flottes de type civil, non projetées en opérations extérieures, localisée sur des sites bien définis et non destinée à des besoins opérationnels de quelque nature. La cardicité est ici nulle.	0
<b>Apprentissage organisationnel</b>	Le ministère de la défense britannique fait montre, dans le cas présent, d'une grande expérience dans ce type d'externalisations et donc d'une approche « assurée ».	++

**Pondération totale = « 5 + »**

Les équations dichotomisées et de type FsQCA (4) montrent donc pour ce cas :

<b>Propension</b>	<b>Rentabilité Eco</b>	<b>Cardicité</b>	<b>Apprentissage</b>	<b>E</b>	<b>Décision</b>
1	1	0	1	1.5	EXTER
1	0.66	0	1	1.33	EXTER

L'IDE du projet UKMFTS est, dans les deux cas, largement favorable à une externalisation et ce, même en cas d'incertitude en termes de rentabilité du fait d'une forte propension et d'un fort apprentissage organisationnel alliés à une cardicité nulle de cette capacité.

Tableau 54 - Sous cas n°2 : l'externalisation en opérations extérieures :  
le cas « maximal » des missions de protection

		<b>Pondération</b>
<b>Propension</b>	Le Royaume-Uni dispose d'une forte propension à externaliser du fait des contraintes et des réductions budgétaires affectant son système de défense et de l'existence d'un grand marché de prestataires. L'utilisation de contractors permet ainsi de concentrer les ressources humaines étatiques ainsi disponibles en opérations sur des missions de type « continu » et à haute valeur tactique. La propension à externaliser est donc haute.	+
<b>Rentabilité Economique</b>	L'externalisation permet, dans le cas de la protection de sites, de personnalités ou de convois, de concentrer les forces sur des missions à haute valeur ajoutée. Si la rentabilité économique de ce type d'externalisation n'est pas formellement établie, on peut la supposer du fait d'un rapport input/output plus favorable une rentabilité de ce type d'externalisation.	+
<b>Cardicité</b>	La cardicité est ici à considérer comme moins élevée que dans le cas américain, au vu des éléments donnés par la littérature existante, mais tout de même comme suffisamment élevée au regard des missions effectuées par les éléments de protection dans des zones hostiles. Ici, on considère que manque une contribution directe à l'action de feu.	-
<b>Apprentissage organisationnel</b>	Dans le domaine de l'externalisation et de celle-ci en opérations extérieures, le Royaume-Uni dispose d'une très solide expérience. Celle-ci inscrit l'existence d'un marché et le recours à celui-ci comme constitutifs de la doctrine d'emploi des forces britanniques en opérations (CONDO), l'apprentissage organisationnel est donc existant et élevé.	+

**Pondération totale = « 2 + »**

Les équations dichotomisées et de type FsQCA (4) montrent donc pour ce cas :

<b>Propension</b>	<b>Rentabilité Eco</b>	<b>Cardicité</b>	<b>Apprentissage</b>	<b>E</b>	<b>Décision</b>
1	1	1	1	1	EXTER
1	1	0.66	1	1.17	EXTER

Le cas présent montre donc un IDE à 1 (cas dichotomisé et défavorable) et à 1,17 dans le cas QCA. Ces deux valeurs semblent indiquer un recours à l'externalisation pour le cas des

missions de protection en opérations, et ce du fait de la rentabilité de celles-ci par rapport au contexte budgétaire de l'armée britannique et à un apprentissage organisationnel fourni dans le domaine.

Après avoir traité les cas américains et britanniques, il convient maintenant de s'intéresser au contexte particulier de l'externalisation pour les forces armées allemandes, objet de la sous-partie suivante.

#### 9.2.4 Allemagne : un fort partenariat avec la BITD

Le cas allemand est différent car fondé sur une logique de partenariat. En effet, se fondant sur des liens de long terme avec l'industrie privée, le ministère de la Défense allemand et ses partenaires de la BITD ont signé le 15 décembre 1999 un accord-cadre intitulé « *Innovation, Investition und Wirtschaftlichkeit in der Bundeswehr* », traduit en français « *Innovation, investissement et performance économique dans la Bundeswehr* » (IRSEM, 2005).

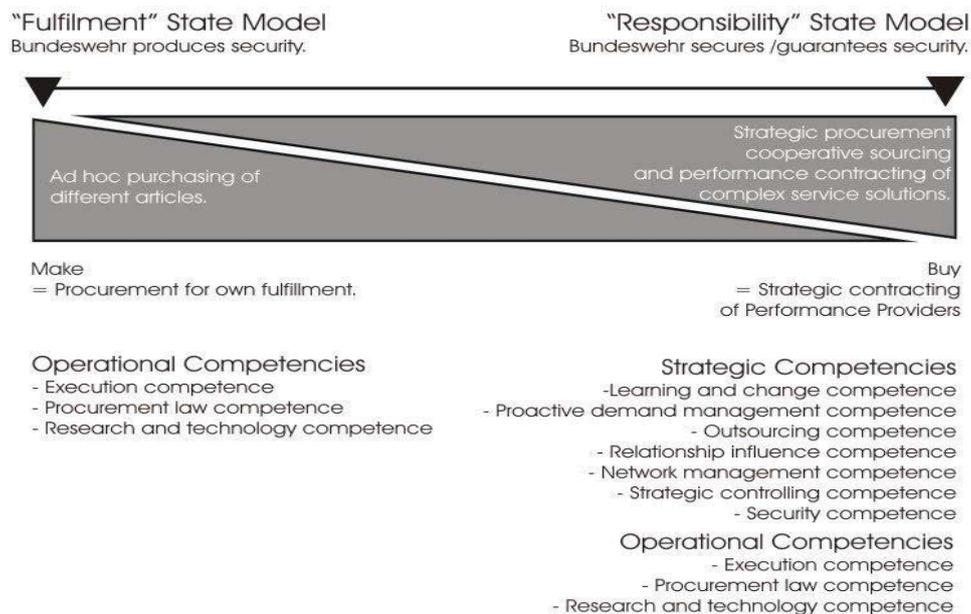
Dans le même ordre d'idées, une société dédiée à l'accompagnement des externalisations a été également créée en 2000 : il s'agit de l'ancienne GEBB (Gesellschaft für Entwicklung, Beschaffung und Betrieb mbH,) devenue BWConsulting en 2017. L'externalisation au sein de l'armée allemande est alors marquée par quatre grandes données conjoncturelles : la suspension du service national en 2011, les réductions budgétaires, le déploiement progressif des forces allemandes en opérations extérieures, et la logique de distinction des activités censées relever du « cœur de métier » par rapport aux activités de type « support ».

Si la Bundeswehr est déployée en opérations et l'a été de manière très rapide, parfois en rupture de capacités (Meiers, 2004), elle ne participe que rarement de manière « active » aux opérations de combat. La physionomie et la culture de l'emploi de cette armée diffèrent ainsi de celles des armées française, américaine ou britannique. Meiers (2004, p. 10) illustre ainsi que « *l'ouverture de la Bundeswehr à une politique d'intervention militaire globale aux côtés des alliés de l'OTAN et des partenaires de l'UE pose des problèmes spécifiques à l'Allemagne. Même si la Bundeswehr était déjà une armée d'engagement, l'opinion publique garderait une "culture de réserve" profondément ancrée, qui limite considérablement la marge de manœuvre des décideurs pour participer à des opérations internationales.* »

La Bundeswehr est ainsi moins marquée par l'aspect coercitif de ses opérations que les armées précitées, son contexte militaro-industriel, lui, est en revanche particulier. Glas (2007) montre que la Bundeswehr se situe dans un modèle oscillant entre « production de sécurité », avec un sourcing visant à s'ajouter et à compléter les activités régaliennes, et « garantie de

sécurité », pour laquelle la Bundeswehr assure un résultat final par une stratégie *ex ante* de sourcing. Ce positionnement des forces armées allemandes est illustré par Glas (2007) dans le diagramme suivant (figure 95).

Figure 95 - La Bundeswehr entre « production » et « garanties » de sécurité (Glas, 2007)



La Bundeswehr adopte ainsi un « mix stratégique » situé entre une démarche de « *fulfillment* » (accomplissement) et de « *responsibility* » (responsabilité) qui peut être également expliquée par le positionnement particulier des forces allemandes comme acteur économique, à la fois en tant qu'acheteur, que développeur ou même qu'employeur (et de formateur au travers de la reconversion des militaires). L'Allemagne, à l'instar de la France, n'est pas utilisatrice de « *contractors* » armés (si l'on fait abstraction des ESSD françaises) et est complètement indenté aux forces en opérations.

La Loi fondamentale allemande (*Grundgesetz*) définit, dans son article 87a, que seul l'État doit pouvoir mettre à disposition des forces. Elle est, dans sa conception, fortement liée à l'histoire de ce pays et à la culture de celui-ci profondément marquée par la violence de la Seconde Guerre mondiale. L'aspect législatif est donc, dans le cas allemand, un profond obstacle à l'externalisation et peut être traduit comme une rupture dans la propension à externaliser de ce pays. Cette thèse peut donc explorer l'exemple allemand au travers de deux cas : la non-externalisation des activités de protection en opérations extérieures et le projet HERKULES.

Ce projet est particulièrement paradoxal dans le cas allemand car il représente un montant de 7 milliards d'euros et est considéré comme le plus grand projet d'externalisation en Europe, alors que l'Allemagne semble adopter une démarche qui, bien que très « partenariale », reste circonspecte à l'égard de l'externalisation.

Avant d'aborder le projet HERKULES, nous considérons le cas « modèle » du maintien en interne des activités de *contractors* armés en opérations (tableau 55).

Tableau 55 - Sous-cas n°1 : le déploiement de mercenaires en opérations

		<b>Pondération</b>
<b>Propension</b>	Interdites par l'article 87a de la Loi Fondamentale, ces activités disposent d'une propension nulle à l'externalisation.	-
<b>Rentabilité Economique</b>	Traduites dans ce modèle, l'interdiction de l'externalisation ne pourrait être levée que par un changement du corpus législatif : ces changements étant liés à des coûts de transaction. Le cas d'un changement de la Loi Fondamentale représenterait (en sus des coûts « culturels » associés à l'acceptation par le public de tels projets) des coûts prohibitifs et ainsi la nullité de projet.	-
<b>Cardicité</b>	La cardicité de telles externalisations est évidente, à l'instar des exemples pré-cités.	--
<b>Apprentissage organisationnel</b>	L'armée allemande n'a aucune expérience dans le domaine. En plus d'être interdite et non acceptée d'un point de vue socio-culturel, l'externalisation de ce type d'activités serait « inconnues ».	0

**Pondération totale = « 4 - »**

Les équations dichotomisées et de type FsQCA (4) montrent donc pour ce cas une formule unique :

<b>Propension</b>	<b>Rentabilité Eco</b>	<b>Cardicité</b>	<b>Apprentissage</b>	<b>E</b>	<b>Décision</b>
0	0	1	0	0	exter

Avec un IDE égal à 0, l'externalisation d'activité à haute cardicité semble totalement à proscrire dans le cas allemand.

Le cas du projet HERKULES semble radicalement différent. Confié au consortium IBM/SIEMENS en 2006 et prévu pour dix ans (remplacé en 2016 par les prestations de BWI IT), le projet HERKULES dispose d'un grand recul et a été étudié dans le cas de nombreux

travaux. Celui-ci étant appliqué aux systèmes d'information « blancs », systèmes informatiques dédiés à l'organisation, la logistique et la planification dans le cadre des activités en métropole, sa cardicité semble faible, voire nulle. De même, ce type de projet permet une stabilité des planifications budgétaires (sur dix ans) et ainsi une rentabilité présumée en matière de coûts de transaction. Ce projet, également plus tard accompagné par la création de BWI IT puis de BWI GmbH<sup>202</sup>, a concerné la fourniture sur environ 1 500 sites des forces armées allemandes de 140 000 postes de travail informatiques, 7 000 serveurs, 300 000 téléphones fixes et 15 000 téléphones mobiles.

Outre l'externalisation d'une capacité, le projet HERKULES peut également être considéré comme un vecteur de transformation pour l'armée allemande. Cette transformation s'est ainsi opérée en trois grandes phases : la phase de migration, la phase de modernisation et la phase d'exploitation du projet. Des réalisations concrètes peuvent être évoquées pour ce projet dans la figure 96.

---

<sup>202</sup> Site BWI GmbH <https://www.bwi.de/>; consulté le 01/12/2019.

Figure 96 - Exemples de réalisations du projet HERKULES

- Renouvellement de l'infrastructure informatique et téléphonique et du matériel informatique vers un réseau et des installations modernes en vue de l'utilisation de SAP ;
- Renouvellement des applications Web de l'intranet afin de faciliter la circulation des flux informationnels ;
- Mise en œuvre et extension du logiciel SAP (SASPF : projet de progiciel unique et standard pour toute la Bundeswehr) dans un large nombre de sites (1200) ;
- Mise en place d'un réseau de centres d'assistance aux utilisateurs sur quatre avec assistance par un numéro de téléphone central.
- Création d'un centre de contrôle central à Bonn Hardthöhe (MCC)<sup>203</sup> ;
- Mise à jour des logiciels et sécurisation accrue des réseaux (utilisation de chiffrements modernes par des clés) ;
- Création deux centres de compétence opérationnels (Betriebskompetenzzentren : BKZ) à Meckenheim et à Munich ;
- Création d'un service central qui achemine et répartit les appels au sein de la Bundeswehr ainsi que les appels entrants provenant de l'extérieur (Zentrale Vermittlung der Bundeswehr).
- Réaffectation de 800 militaires au sein d'unités opérationnelles.

Les éléments afférents à ce contrat peuvent maintenant être étudiés au travers de la matrice d'analyse suivante (tableau 56).

Tableau 56 - Sous-cas n°2 Le contrat HERKULES

		<b>Pondération</b>
<b>Propension</b>	Pour ce type d'activités et au vu du partenariat entre la Bundeswehr et les acteurs industriels, la propension à externaliser semble forte. Cette externalisation, en plus de permettre les avantages habituels de ce type de projets, permet -par la hauteur de son montant- l'obtention d'un partenariat de très grande ampleur avec le secteur privé.	++

<sup>203</sup> *Ibid.*, <https://www.herkules-fakten.de/achim-lorenz-die-112-fuer-server-und-systeme/>, consulté le 01/12/2019.

<p><b>Rentabilité Economique</b></p>	<p>On peut illustrer l'aspect rentable de ce projet, au moins en termes de coûts de transaction en citant : « <i>The Bundeswehr is dependent on annual parliamentary budgets and can only engage in short-term planning. With Project Hercules, we can -- for the first time -- have a 10-year plan and be flexible with investments. For example, we've invested ahead in the first year to get the project off to a fast start. In addition, we're securing the know-how of experts over a number of years.</i><sup>204</sup> ». La rentabilité dudit projet n'est néanmoins pas claire, comme on peut citer : « <i>"IBM and Siemens will want to recoup their money, and there no telling right now whether the project will actually yield savings. The total price has already gone up from 6.6 to over 7 billion euros, and the whole thing was preceded by five years of costly negotiations</i> »<sup>205</sup>. L'analyse de cette dernière phrase montre que les négociations peuvent être, dans le cas de ce contrat, considérées comme coûteuses et que des surcoûts sont également à l'origine d'une minoration des coûts à associer. La rentabilité économique du projet HERKULES n'est donc pas claire, dépend de la mesure des performances, et est à prendre de manière neutre dans cette étude, ou « faiblement » validée.</p>	<p>0/+</p>
<p><b>Cardicité</b></p>	<p>Le projet ne concernant que des activités en métropoles et non dédiée à l'engagement opérationnel (dimension renforcée par le faible engagement opérationnel de Bundeswehr), la cardicité du projet semble au « mieux » nulle et au pire « très faible ».</p>	<p>0</p>
<p><b>Apprentissage organisationnel</b></p>	<p>D'autres externalisations ont été mises en œuvre au sein des forces allemandes (on peut par exemple citer le contrat « Full Service Support » de l'école de l'Aviation de l'Armée de Terre allemande datant de 2002) et l'ont été par des organisations efficaces permettant la conception et la mise en œuvre de contrats innovants pour un prix faible en termes de coûts de transaction.</p>	<p>++</p>

**Pondération totale = « 4 + »**

<sup>204</sup> Site internet Deutsche Welle : <https://www.dw.com/en/german-armys-it-project-raises-military-privatization-issues/a-3233746>; consulté le 01/12/2019.

<sup>205</sup> Ibid.

Les équations dichotomisées et de type FsQCA (4) montrent donc pour ce cas :

Propension	Rentabilité Eco	Cardicité	Apprentissage	E	Décision
1	1	0	1	1.5	EXTER
1	0.66	0	1	1.33	EXTER

On constate, dans le cas du projet HERKULES, que les IDE sont de 1,5 et 1,33 et donc favorables au projet, qui semble, en dépit de doutes sur sa rentabilité exacte, portés par une forte propension et un apprentissage élevé de l'externalisation pour cette typologie d'activités dans le cas allemand.

### 9.2.5 Autres HRO

Dans cette sous partie, trois types de HRO sont abordées par « proximité décroissante » avec le cas étudié de cette thèse. Ainsi, le premier cas étudié est celui de projets d'externalisation déjà réalisés dans les forces françaises (autres que dans l'aéronautique) ; le second traite des sapeurs-pompiers, HRO très étudiée dans la littérature existante, comme par Lièvre *et al.* (2008 ; 2009). Le dernier cas affiche une plus grande distance : il s'agit du contrôle aérien.

#### 9.2.5.1 Externalisations militaires au sens général : revue de contrats existants dans l'armée française

Le retour de cette étude vers le cas général des externalisations dans l'armée française procède également d'une stratégie de va-et-vient : après avoir étudié la maintenance aéronautique dans le cadre militaire de l'ALAT (et donc dans un cas français), le même modèle est appliqué aux externalisations dans les forces étrangères (avec un exemple aéronautique dans le cas britannique) avant d'être utilisé pour décrire le phénomène de manière générale en France.

Cette stratégie permet de se détacher temporairement du contexte militaire français pour y revenir dans un objectif plus général. Ainsi, le contexte de l'externalisation ayant déjà été rappelé pour le cas français, il convient de s'intéresser à une externalisation en particulier qui n'a aucun lien avec le secteur aéronautique : l'externalisation du Service postal interarmées (SPIA). Cet exemple, assez atypique, présente également l'avantage – par sa dimension interarmées (il est piloté par le Centre du soutien des opérations et des acheminements –

CSOA) – d’être générique et ainsi généralisable dans le cadre de la théorie développée par cette thèse.

Entité très originale, le Service postal interarmées est créé en tant que tel en 2002 et se compose alors de 120 agents normalement ayant le statut de fonctionnaires de La Poste et détachés dans le cadre du SPIA sous le statut militaire au sein du ministère des Armées (alors de la Défense) pour une période pouvant aller jusqu’à six ans.

Comme indiqué par Couesnon (2011), la poste aux armées a toujours revêtu un caractère particulier pour les soldats hors métropole au travers notamment des bureaux postaux interarmées (BPIA). On peut citer Couesnon (2011) : « *Des FFA à l’Afghanistan, sous le nom de “poste aux armées” ou de “poste navale”, puis de “poste interarmées”, ce service méconnu a soutenu le moral des troupes françaises au quotidien.* »

Le 9 mars 2012, un accord-cadre pour quatre marchés est accordé avec une extension à onze marchés le 22 mai 2015, date durant laquelle le Service est mis en sommeil avec une fin de ses prestations le 1<sup>er</sup> juillet 2015 et externalisation de celles-ci au profit d’un Service postal international pour la défense (SPID), dont les prestations sont quant à elle effectuées par La Poste (concentration des envois des militaires pour des envois entre la métropole et l’étranger) et Sodexo pour les prestations postales telles que le conseil, l’affranchissement, la vente de produits postaux, etc. La raison de la décision d’externalisation (en 2008) de la poste interarmées est double : il s’agissait, d’une part, de répondre aux exigences règlementaires européennes visant à mettre en concurrence les services postaux (notamment de banque) et, d’autre part, de pallier la privatisation de La Poste (effective en 2010) et le départ de son personnel sous statut de fonctionnaires.

Véritable acteur du soutien du combattant, la PIA permettait également d’assurer des activités bancaires pour les soldats déployés en opérations et d’accompagner financièrement les légionnaires pour les services de base<sup>206</sup>. L’externalisation de la poste aux armées devait ainsi permettre, dans le secteur bancaire :

- le retrait et l’envoi d’argent pour les militaires stationnés ou déployés à l’étranger ;
- les services bancaires de base au profit des militaires de la Légion étrangère (ouverture de comptes, gestion de comptes, retrait et dépôt d’argent, détention d’une carte de retrait, etc.).

---

<sup>206</sup> Le fait, pour les légionnaires, de servir sous « identité déclarée » est à la base de cette gestion particulière : les légionnaires disposent d’un compte libellé sous leur nom d’emprunt et non sous leur nom véritable, ce qui induit nécessairement des contraintes de gestion.

Ce cas illustre également le fait, par le nombre de candidats initiaux au marché, que les prestataires extérieurs et étrangers aussi peuvent se porter candidats ; on note ainsi la présence de quatre prestataires ayant répondu à l'appel d'offre<sup>207</sup> :

- 1) La Poste/SODEXO AMECAA SAS ;
- 2) SAGA France ;
- 3) DHL GLOBAL MAIL ;
- 4) UPS.

Par suite de la mise en œuvre du contrat, un protocole de surveillance d'une fréquence de six mois a permis de mesurer les effets de cette externalisation avec un très haut niveau de précision. Les coûts sociaux associés à ce projet ont également été amoindris pour l'intégration de certains fonctionnaires de La Poste au sein du ministère des Armées.

Des éléments recueillis en interne<sup>208</sup> montrent qu'aucune étude globale des coûts afférents au SPIA n'a été réalisée avant l'externalisation et que l'évaluation de la rentabilité du projet est donc impossible à réaliser avec précision. Les facteurs réglementaires et de nature organisationnelle (privatisation de La Poste) étant à l'origine de cette décision, la rentabilité de l'opération est un facteur non pris en compte de manière suffisante pour être significative (c'est d'ailleurs un autre élément appuyant l'originalité de ce cas). Les coûts du SPID sont néanmoins inférieurs aux prévisions initialement portées par le ministère. À l'époque de l'étude évoquée par le chercheur (2016), des défauts de performances sont également à faire remonter (en transport notamment) et ces derniers sont associés à des pénalités non suffisamment incitatives.

Le format « instable » des marchés composant le SPID résulte de ces ajustements à réaliser, qui témoignent d'une « mouture » non encore définitive du SPID, qui ne bénéficie d'aucun apprentissage propre (bien que bénéficiant d'un apprentissage organisationnel global en matière de marchés), ne remplace pour l'instant pas définitivement le SPIA, dont la décision de mise en sommeil peut permettre une réversibilité – à condition que celle-ci soit suffisamment étudiée et que des options en régie soient disponibles pour la rendre possible.

À l'heure actuelle, aucune de ces solutions en interne ne semble réellement exister pour rendre crédible l'option d'une réversibilité : l'optimisation de la relation contractuelle

---

<sup>207</sup> Données obtenues sur un article du site IFRAP : <https://www.ifrap.org/etat-et-collectivites/sinspirer-de-lexternalisation-du-soutien-postal-des-militaires-letranger>; consulté le 01/12/2019.

<sup>208</sup> Note non communicable en tant que telle.

existante semble plutôt privilégiée. Le cas de l'externalisation du SPIA est maintenant à étudier (à partir des éléments recueillis en 2016) au travers de la théorie de cette thèse et dans le tableau 57.

Tableau 57 - Application de la théorie au SPIA

		<b>Pondération</b>
<b>Propension</b>	La propension à externaliser est ici existante du fait de deux facteurs majorants (les nouvelles exigences réglementaires européennes et la privatisation de La Poste) et d'un facteur minorant (la faible durée des contrats qui amène une faible stabilité). La condition de propension est donc faiblement validée.	+
<b>Rentabilité Economique</b>	La rentabilité économique est ici non évoluée en termes de coûts global mais les exigences réglementaires rendent plus rentable une externalisation. La condition est faiblement validée.	+
<b>Cardicité</b>	Le SPIA est projeté, par essence, en opérations. Il l'est y compris en zone non stabilisée mais ne participe pas à l'action de feu. Sa cardicité est donc faible.	-
<b>Apprentissage organisationnel</b>	L'apprentissage organisationnel concernant l'externalisation de services postaux militaires n'est pas, en France, une chose courante. Néanmoins, de nombreuses expériences ayant cours sur d'autres projets possédant des caractéristiques de cardicité et/ou de propension similaires, voire des projets externes, existent afin de valider faiblement la condition d'apprentissage organisationnel de ce cas.	+

**Pondération totale = « 2 + »**

Les équations dichotomisées et de type FsQCA (4) montrent donc pour ce cas :

<b>Propension</b>	<b>Rentabilité Eco</b>	<b>Cardicité</b>	<b>Apprentissage</b>	<b>E</b>	<b>Décision</b>
1	1	1	1	1	EXTER
1	0,66	0.66	0.66	0.83	EXTER

La différence d'IDE du fait de la dichotomisation, ou non, de la rentabilité montre ici l'aspect cardinal de cette dernière, dont les effets peuvent être accentués par un apprentissage organisationnel positif : d'un projet « faiblement » clairement réalisable en conditions dichotomisées du fait d'un fort apprentissage organisationnel (grâce à la dichotomisation), on

passé à une opportunité faible avec un IDE de 0,83 en conditions telles qu'utilisées en FsQCA (au moment de l'étude du projet).

La question suivante à poser dans ce chapitre concerne l'application des résultats théoriques de cette thèse à des pratiques ayant trait à une HRO autre que militaire. C'est ce qui est proposé dans la sous-partie suivante avec le cas de l'externalisation de certaines capacités par les sapeurs-pompiers vers des acteurs privés. Ici, il est fait le choix original des associations caritatives car il témoigne du modèle à son paroxysme et permet une illustration idéal-typique de la théorie de l'externalisation.

#### 8.2.5.2 Sapeurs-Pompiers et Ordre de Malte : externalisation des postes de secours

L'Ordre souverain militaire hospitalier de Saint-Jean de Jérusalem, de Rhodes et de Malte est une organisation multiséculaire héritière de l'Ordre de Saint-Jean de Jérusalem créé en 1113. D'abord créé en 1961 puis revu en 1996, les statuts de l'organisation lui confèrent une position unique dans le monde, à la croisée entre un état d'organisation caritative internationale et une véritable souveraineté de type fonctionnel. L'Ordre Souverain de Malte (en forme abrégée) n'est pas un Etat à proprement dit du fait de l'absence de territoire indépendant (son siège à la Via dei Condotti à Rome et la Villa Magistrale située dans cette même ville ne disposent que d'un statut d'extraterritorialité) et de citoyens propre (le passeport diplomatique de l'Ordre Souverain de Malte n'est utilisé que dans le cas des missions dudit Ordre pour des facilités de passage). En dépit de ces deux derniers éléments, l'Ordre Souverain de Malte dispose de nombreux éléments afférents à un statut souverain : outre l'extraterritorialité des bâtiments situés à Rome, l'Ordre dispose de relations diplomatiques bilatérales avec 109 Etats et de relations officielles avec 5 Etats (dont la France), l'Ordre émet également des timbres (acceptés dans 57 pays) et sa propre monnaie (principalement pour des buts numismatiques). L'Ordre de Malte est gouverné par un Grand-Maître (ayant rang de prince et de cardinal) assisté d'un Souverain Conseil. L'Ordre Souverain de Malte dispose d'associations dans les Etats dans lesquels il intervient. En France, l'association liée sont les Ouvres Hospitalières Françaises de l'Ordre de Malte (OHFOM) ou Ordre de Malte France (OMF) qui existent sous leur forme actuelle du fait de la non-reconnaissance par la France de la souveraineté de l'Ordre au profit d'une officialité et de l'inscription de l'action de l'Ordre dans un cadre associatif.

Le cas étudié ici est celui de la Délégation 57 de l'OMF et de sa coopération avec le Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) 57. L'Ordre de Malte France est une

association bien connue par les sapeurs-pompiers de Moselle car elle fait partie des plus anciennes entités caritatives dans cette région. En effet, héritier des chevaliers hospitaliers qui firent leur vocation de servir « leurs seigneurs les malades », l'Ordre de Malte (l'organisation « mère » de l'Ordre de Malte France) est présent depuis plusieurs siècles en Moselle. Les services proposés par les associations caritatives en termes de secourisme, associés à une mutation des activités et du mode d'emploi des sapeurs-pompiers depuis plus de vingt ans (Retière, 1994) ont conduit à des partenariats entre les acteurs publics et associatifs de plus en plus rapprochés, notamment au travers des « missions de service public »<sup>209</sup>. Au-delà d'une simple relation avec l'Ordre de Malte France, les sapeurs-pompiers de la Moselle entretiennent des relations de confiance avec l'ensemble des Associations Agréées par la Sécurité Civile (AASC). Disposant d'un cadre juridique dédié (articles L. 725-1 à L. 725-9 du Code de la sécurité intérieure), ces associations peuvent intervenir dans le cadre de missions de secours avec des prérogatives étendues leurs permettant de venir en complémentarité (et non en concurrence) avec les services de secours étatiques tels que les sapeurs-pompiers. Dans le cas de l'Ordre de Malte France, ces prérogatives accordées par l'Etat sont illustrées par l'arrêté du 22 juillet 2019 portant renouvellement de l'agrément national de sécurité civile de cette association. Cet arrêté décrit les compétences allouées à l'Ordre de Malte jusqu'au 09 juillet 2021 au travers du diagramme suivant :

Figure 97- Compétences et champ géographique des missions « AASC » de l'Ordre de Malte

Type d'agrément	Champ géographique des missions	Type des missions de sécurité civile par représentation départementale
National	Voir Annexe	<p>A : opérations de secours (secours aux personnes) ;</p> <p>B : Soutien et accompagnement des populations victimes d'accidents, sinistres ou catastrophes</p> <p>C : encadrement des bénévoles dans le cadre des actions de soutien aux populations ;</p> <p>D : dispositifs prévisionnels de secours (D- Points d'alerte et de premiers secours (PAPS), D- Dispositif prévisionnel de secours de petite à grande envergure (DPS-PE à GE)</p>

Le périmètre des missions allouées, sur le territoire national, à l'Ordre de Malte France est ainsi large dans le domaine du secours à personnes. Les capacités représentées dépendent de la présence de représentations départementales dans les départements considérés (dans l'arrêté considéré, la catégorie n'est pas concernée pour le 57). En France, et dans le cadre de cette étude en Moselle, l'Ordre de Malte France est loin d'être la seule AASC : on compte par

<sup>209</sup> Voir site internet de l'OMF : <https://www.ordredemaltefrance.org/organisation/qui-sommes-nous.html>, consulté le 01/12/2019.

exemple la Croix Rouge, la Croix Blanche, la FNSS, le Protection Civile, etc. Ainsi, pour ce dernier département, les sapeurs-pompiers disposent de relations de partenariat similaires avec d'autres AASC et c'est même le but de ce type d'accords : fédérer les AASC afin d'unifier les efforts en matière de sécurité civile, de formation aux gestes qui sauvent et de concentration des sapeurs-pompiers sur des activités relevant de leur cœur de métier en matière de secours et de service incendie. L'Ordre de Malte France n'apparaît pas comme la seule AASC, ou une association préférentielle, mais comme une partie prenante active de la mise en place de cette politique. Le rôle des AASC est perçu comme de plus en plus essentiel aux activités de sécurité civile, on peut illustrer ce fait par les évolutions du droit visant à permettre à ces associations d'effectuer, à l'instar des services étatiques, des évacuations d'urgence comme évoqué dans le projet de Loi de finances pour 2020<sup>210</sup> notamment dans le cas de partenariats avec l'Etat ou ses services et en vue d'améliorer les délais de prise en compte des victimes. Ces éléments renvoient aux fondements d'apprentissage organisationnel et de rentabilité liées au recours aux AASC par les services étatiques.

L'externalisation induit seulement de « confier à un tiers une activité autrefois réalisée en interne » (Barthélémy, 2007), il semble que ce tiers peut tout à fait être une organisation à but non lucratif ou une association caritative dont les coûts imposés ne sont que des coûts de fonction pour lesdites organisations que l'on considère dans ce cas précis comme des prestataires.

Les sapeurs-pompiers sont une HRO du fait de leur évolution et de leur fiabilité demandée en environnements et situations de gestion extrêmes et les services incendies peuvent être considérées, sans être les interventions majoritairement réalisées par les sapeurs-pompiers, comme les interventions ayant la plus haute cardicité, à l'image de l'ethnographie réalisée par Gautier (2009). Gautier (2012) associe l'action des SDIS à une forte dimension de « sensemaking ». L'action menée par les sapeurs-pompiers vers les AASC se compare à une logique de rationalisation associée à une volonté de stabilité, à l'existence d'un fort volontariat de la plupart des associations et à un dialogue « sain » entre le SDIS et les AASC, autant de facteurs à la base d'une propension à externaliser forte. Les activités externalisées, en Moselle, sont majoritairement des activités de formation aux premiers secours et de sensibilisation aux gestes qui sauvent et la mise sur pied de postes de secours lors de manifestations particulières.

---

<sup>210</sup> <http://www.senat.fr/rap/119-140-328-3/119-140-328-36.html>, consulté le 01/12/2019.

En termes de cardicité, on a précédemment défini les interventions pour incendies comme les activités ayant une cardicité élevée : les AASC sont « projetées » en cela qu’elles ne sont pas cantonnées à des activités de soutien et annexe et interviennent dans le champ d’action opérationnel des sapeurs-pompiers (validation de la condition PROJ). N’intervenant pas dans le cadre de missions opérationnelles impliquant des risques élevés pour le personnel des AASC (exemple des postes de secours), la condition EXPO n’est pas validée. Les AASC n’intervenant pas sur des missions ayant trait aux services incendie, la condition RAPP n’est également pas validée. La cardicité est très faible et sera rappelée, avec les conditions de rentabilité et d’apprentissage organisationnel, dans la matrice d’évaluation suivante (tableau 58).

Tableau 58 - Application de la théorie au cas de l’OMF 57

		<b>Pondération</b>
<b>Propension</b>	La propension à externaliser est ici illustrée par la volonté des SDIS (ici du SDIS57 du fait de l’impulsion donnée par son président) de confier certaines activités aux AASC qui, en retour, expriment un fort volontariat pour les assurer. Également, les relations développées entre SDIS et AASC, associées une dynamique de long terme de ce type de partenariat induit une très grande propension à externaliser pour ce cas.	++
<b>Rentabilité Economique</b>	Le recours aux organisations caritatives, qui maîtrisent les codes des sapeurs-pompiers (voir étude de Delbreihl, 2012), s’avère être une voie de concentration des efforts et d’économies en termes de coûts tant directs qu’indirects pour les SDIS, la condition de rentabilité est donc validée.	+
<b>Cardicité</b>	Comme évoqué précédemment, on peut décomposer les activités réalisées par l’OMF57 et les AASC comme : -Sur le terrain opérationnel des SDIS (PROJ) ; -Non confrontées au même danger que celui inhérent aux activités du SDIS (expo) ; -Non concourantes directement « à l’action de feu » des SDIS (rapp). On a ainsi la combinaison suivante : PROJ/expo/rapp et une condition de cardicité « faiblement invalidée ».	0

<b>Apprentissage organisationnel</b>	Les activités confiées aux AASC n'ont cessé d'évoluer vers plus d'activités et une « confiance » de plus en plus élevée accordées aux AASC du fait de nombreuses expériences et d'un grand sérieux témoigné par la plupart des expériences, notamment avec l'Ordre de Malte France. Condition d'apprentissage organisationnel validée.	++
--------------------------------------	--	----

**Pondération totale = « 5 + »**

Les équations dichotomisées et de type FsQCA (4) montrent donc pour ce cas :

<b>Propension</b>	<b>Rentabilité Eco</b>	<b>Cardicité</b>	<b>Apprentissage</b>	<b>E</b>	<b>Décision</b>
1	1	0	1	1.5	EXTER
1	1	0.33	1	1.33	EXTER

Avec des IDE de 1,5 et 1,33, le débordement de certaines tâches autrement dévolues aux sapeurs-pompiers apparait donc très élevé. Il faut maintenant continuer l'opérationnalisation « vers le bas ». Les sapeurs-pompiers conservent une forte proximité culturelle avec le monde militaire (Lièvre *et al.*, 2019), une similarité en matière d'agilité organisationnelle (Riberot, 2019) et une orientation commune vers la performance collective (Godé *et al.*, 2016). Il convient donc maintenant de vérifier la théorie dans deux autres domaines civils : une HRO pleinement civile (le contrôle aérien) pourtant confrontée à une vaste myriade de types de partenariats avec des acteurs privés, et une « non-HRO » civile (les SI dans le secteur bancaire).

#### 8.2.5.3 Le contrôle aérien : une HRO transversale à cette étude

Le contrôle aérien est un exemple de HRO très étudié dans la littérature ; figurent parmi les plus anciennes études celles de La Porte (1991) et de La Porte *et al.* (1998). Le contrôle aérien est l'une des HRO mentionnée par Ferrand (2014) : « *Ces organisations sont présentes dans les secteurs traditionnellement identifiés comme porteur de risques majeurs (contrôle aérien, énergie, militaire, nucléaire).* » La maîtrise des risques par des stratégies d'anticipation et d'apprentissage est l'une des caractéristiques afférentes au contrôle aérien.

Le contrôle aérien est vu ici comme une HRO « transverse » à cette étude car fondamentalement basée sur la fiabilité et la sécurité aérienne tout en ne concernant pas seulement un domaine opérationnel comme le domaine militaire. Cette dernière dimension permet d'établir une certaine similitude entre contrôle aérien et maintenance aéronautique.

L'une des différences entre ces deux derniers concepts est néanmoins la notion de permanence de chacun d'entre eux : si la maintenance aéronautique doit respecter une certaine permanence, la discontinuité du processus (« quand l'aéronef est réparé, il vole et la maintenance attend ») fait qu'une rupture de cette permanence n'entraînerait *que* des répercussions opérationnelles avec des missions annulées et un éventuel risque sécuritaire dont le résultat serait l'annulation de la mission. Dans le cas du contrôle aérien, la différence est subtile mais notable : le trafic aérien étant un « mouvement » continu et quasi perpétuel (sauf cas de force majeure), une défaillance du trafic aérien n'annulerait pas seulement des vols, elle aurait une répercussion immédiate sur les vols en cours et des effets dramatiques sur la sécurité aérienne.

On peut donc poser la question de la défaillance d'un éventuel prestataire dans ce cas et immédiatement renvoyer à la notion de cardicité. Si le contrôle aérien en France est une activité entièrement régalienne, ce n'est pas le cas de nombre de pays – notamment européens – et ce fait est notamment illustré par les inquiétudes relayées par le sénateur Détraigne (2010) dans la perspective de création d'un ciel unique européen : « *La France a choisi de s'associer à cinq autres pays pour créer le bloc fonctionnel d'espace aérien FABEC, ce qui aura comme conséquence le démantèlement de la DGAC. Ce projet inquiète légitimement les personnels de cette direction. Ils s'interrogent notamment sur les garanties à long terme pour le statut des personnels dans ce nouvel organisme international dont les statuts, pour l'heure non connus, devraient intégrer les particularités des personnels des pays fondateurs. En outre, ils craignent une externalisation, voire une privatisation des services, qui ne serait pas sans conséquence sur la sécurité du transport aérien*<sup>211</sup> ». L'externalisation du contrôle aérien a déjà été évoquée aux États-Unis du fait de l'essentialité de cette activité et des paralysies entraînées par les grèves des contrôleurs sous l'ère Reagan. Aujourd'hui, la FAA (administration pour l'aviation civile américaine) confie environ la moitié des tours de contrôle à des prestataires privés au travers du programme *Federal Control Tower* (FCT) après avoir testé ce type de dispositif sur cinq aéroports précurseurs (Elias, 2015, p. 24).

Elias (2015, p. 25), citant un rapport de l'Office of Inspector General (OIG), montre la rentabilité économique évidente de l'externalisation du contrôle aérien au travers de l'étude dudit office : « *A 2003 audit by the DOT Office of Inspector General (OIG) found that average operating costs at 12 contract towers were \$917,000 per year lower than those at*

---

<sup>211</sup> Question écrite n° 12562 de M. Yves Détraigne, Place de la Direction générale de l'aviation civile dans le contrôle aérien européen, <https://www.senat.fr/questions/base/2010/qSEQ100312562.html>, consulté le 01/12/2019.

*comparable FAA-run towers. These cost savings were attributed primarily to lower staffing levels and lower salaries at the contract towers.*”

Ladite étude ne relève également aucune différence en matière de sécurité (p. 26) : *“The OIG audit found no notable differences between FAA-staffed towers and FCT towers with regard to safety.”* Elias (2015) montre qu’à l’inverse les contrôleurs recrutés par les sociétés concernées par le FCT sont souvent d’anciens contrôleurs aériens de l’aviation civile ou des forces armées américaines : l’efficacité et la sûreté de ce modèle ne semble donc reposer que sur le fait que ces contrôleurs aient été formés par l’État avant de rejoindre le secteur privé. Cette dimension induit l’idée que l’externalisation du contrôle aérien, si elle ne laisse pas suffisamment de place à l’État, peut entraîner une perte de compétences pour le secteur public mais également pour le secteur privé, dont les effets seraient à la fois économiques (coûts de formation des contrôleurs par les prestataires qui rendraient le recours au secteur privé non rentable) et sécuritaires (manque d’entraînement pouvant avoir des conséquences directes sur la sécurité aérienne).

Elias (2015) montre également que la forme la plus répandue d’organisation pour « opérer » le contrôle aérien est celui de l’organisation détenue par l’État, qui se situe entre la société privée (comme au Canada avec NAVCANADA) et l’agence d’État (comme en France), en passant par les partenariats public-privé britanniques. Ces éléments sont décrits dans la figure 98.

Figure 98 - Différents types d'organisations pour le contrôle aérien (Elias, 2015, p.14)

Country	ANSP	Towers	Centers	Employees	Organization
<b>Australia</b>	Airservices Australia	29	2	4,204	Gov't-owned corporation
<b>Belgium</b>	Belgocontrol	5	1	919	Public company
<b>Canada</b>	NAV CANADA	42	7	4,832	Private company
<b>Finland</b>	Finavia Corporation	25	1	1,612	Gov't-owned public limited corporation
<b>France</b>	DSNA France	86	5	7,846	State agency
<b>Germany</b>	DFS Deutsche Flugsicherung GmbH	16	4	5,938	Gov't-owned company
<b>Greece</b>	Hellenic Civil Aviation Authority	18	2	680	Civil service agency
<b>Ireland</b>	Irish Aviation Authority	3	2	642	Commercial state-sponsored body
<b>Italy</b>	ENAV S.p.A	40	4	3,276	Joint-stock company
<b>Mexico</b>	SENEAM	58	4	2,254	Gov't agency
<b>New Zealand</b>	Airways New Zealand	29	1	761	Gov't-owned corporation
<b>Poland</b>	Polish Air Navigation Services Agency (PANSO)	13	1	1,771	"Certified legal entity"
<b>Portugal</b>	NAV Portugal	10	2	993	Gov't-owned company
<b>Romania</b>	Romanian Air Traffic Services Administration (ROMATSA)	16	1	1,516	Self-financed government administration
<b>Russia</b>	State ATM Corporation	250	57	9,500	Gov't-owned corporation
<b>Slovenia</b>	Slovenia Control, Slovenian Air Navigation Services Ltd.	4	1	215	Independent gov't-owned company
<b>South Africa</b>	Air Traffic & Navigation Services (ATNS)	23	2	1,050	Gov't-owned corporation
<b>Spain</b>	AENA	22	5	4,249	Publicly owned company
<b>Switzerland</b>	skyguide	14	2	1,330	Nonprofit joint-stock company
<b>Turkey</b>	State Airports Authority & ANSP (DHMI)	36	2	4,822	Gov't-owned enterprise
<b>United Kingdom</b>	NATS UK	16	2	4,440	Public-private partnership
<b>United States</b>	Federal Aviation Administration (Air Traffic Organization)	512	21	34,911	Federal agency (separate organization)

L'étude ainsi réalisée montre que l'externalisation totale du contrôle aérien n'est que rarement réalisée (comme dans les cas canadien ou britannique). L'État conserve, le plus souvent, une influence significative sur les activités de contrôle aérien, et cette étude ne s'intéresse qu'au contrôle aérien civil (le contrôle militaire pourrait représenter une autre dimension).

Afin d'illustrer le modèle PRÉCA et de vérifier l'applicabilité de la théorie développée par cette thèse sur le contrôle aérien, le choix est fait de s'intéresser spécifiquement au cas de l'externalisation du contrôle aérien américain, cas également soulevé par l'actualité « récente » (de 2017) durant laquelle le président Trump déclare son intention de privatiser le contrôle aérien américain<sup>212</sup>. Ces éléments sont décrits dans le tableau 59.

<sup>212</sup> <https://eu.usatoday.com/story/opinion/2017/06/05/trump-privatize-air-traffic-control-editorials-debates/102526794/>, consulté le 01/12/2019.

Tableau 59 - Application de la théorie au cas du contrôle aérien (américain)

/		Pondération
<b>Propension</b>	L'externalisation (voire la privatisation) du contrôle aérien semble une chose très acceptée et favorisée par le pouvoir politique notamment depuis l'ère Reagan (grève de 1981). Les dernières tentatives menées par le président Trump montrent une forte propension à externaliser ce secteur d'activité dont chaque grève peut avoir des conséquences déléétères énormes sur le trafic aérien.	+ +
<b>Rentabilité Economique</b>	L'étude de Elias (2015) citant l'OIG montre une rentabilité clairement établie dans le cas des tours « privées ». A niveau de sécurité égal, les coûts de défaillance ne permettent pas (à l'heure actuelle) de montrer qu'externaliser n'est pas moins rentable et favorisent ainsi l'externalisation. La seule nuance réside dans les coûts de formation toujours supportés par l'Etat qui induisent des coûts de transition très faibles pour le cas des prestataires privés. Tant que la main d'œuvre étatique n'est pas tarie, ce modèle semble donc rentable...également du fait des risques moindres en termes de grèves (et des coûts associés pour tout le secteur de l'aviation civile) <sup>213</sup> . Afin de prendre en compte le tarissement des compétences, on fait le choix de valider une rentabilité faible.	+
<b>Cardicité</b>	La notion de cardicité est ici à transposer dans le cas du contrôle aérien civil. On peut le faire de la manière suivante : PROJ : engagement en situation pouvant présenter des coûts de défaillance et un danger pour la sécurité. <i>Validé pour le cas du contrôle aérien (impératifs de sécurité aérienne).</i> EXPO : exposition à des situations de tension, risques personnels. <i>Validé pour le cas du contrôle aérien (situations de stress intense, aptitude médicale particulière et « usure » prématurée)</i> RAPP : rapprochement à l'activité critique réalisée par l'organisation (sa « finalité critique »). <i>Validé pour le cas du contrôle aérien. La cardicité du contrôle aérien, même civil, est validée (ce qui valide à nouveau son caractère de HRO).</i>	--

<sup>213</sup> On touche ici un effet d'inverse du cas de l'externalisation avec du personnel militaire qui, ne dispose quant à lui pas du droit de grève. Cet exemple permet ainsi de montrer à nouveau l'absence de coûts « sociaux » et de coûts de défaillance que représente le non droit de grève du personnel militaire.

<b>Apprentissage organisationnel</b>	L'externalisation a été « testée » dans certains pays (GB, Canada) et de nombreux « montages organisationnels » existent et montre qu'il est possible de laisser plus de part au secteur privé dans le secteur du contrôle aérien. Il y a donc bien un apprentissage.	+
--------------------------------------	---	---

**Pondération totale = « 2+ »**

Pour le cas actuel du contrôle aérien américain, les équations dichotomisées et de type FsQCA montrent donc pour ce cas :

Propension	Rentabilité Eco	Cardicité	Apprentissage	E	Décision
1	1	1	1	1	EXTER
1	0.66	1	1	0.83	EXTER

La différence d'IDE du fait de la dichotomisation, ou non, de la rentabilité est éloquent : d'un projet clairement réalisable en conditions dichotomisées, on passe à une opportunité faible avec un IDE de 0,83 (au moment de l'étude du projet et non une fois les compétences étatiques perdues). L'externalisation du contrôle aérien civil est une chose réalisable mais la rentabilité décroissante de l'opération du fait du tarissement de la main-d'œuvre formée et provenant de l'État est un facteur venant diminuer de manière continue la rentabilité de ce type d'opération jusqu'à ce que celle-ci soit nulle, ce qui entraînerait ainsi un IDE nul et la non-opportunité du projet d'externalisation considéré.

Ce cas montre une nouvelle déclinaison du modèle dans le cadre de la théorie de l'externalisation développée par cette thèse. La dernière question d'opérationnalisation concerne maintenant une externalisation au sein d'une organisation traditionnelle. L'applicabilité de la théorie sur ce type de cas confirmerait que cette thèse ne définit pas seulement une théorie appliquée aux HRO mais pose bien la question d'une théorie potentiellement généralisable.

### 8.3 Une possible généralisation de cette théorie de l'externalisation ?

Nous venons de montrer que notre théorie peut s'appliquer à toutes les HRO. Nous nous intéressons maintenant à l'applicabilité de cette théorie à l'externalisation au sein

d'organisations classiques. En effet, si cette théorie peut s'appliquer à l'externalisation au sein d'organisations traditionnelles, alors il *serait* possible de généraliser ce théorie.

Pour illustrer notre propos, l'exemple retenu est l'un des plus évoqués par la littérature relative à l'externalisation : celui de l'externalisation des services informatiques en organisations « typiques » ; on parle également dans ce cas « *d'infogérance* » (Fimbel, 2001). Afin de prendre un exemple bien exploré au sein de la littérature, cette thèse fait le choix de s'intéresser à l'une des études de cas d'externalisation les plus citées *via* Google Scholar, et il est constaté que celle-ci a trait à l'externalisation des services informatiques<sup>214</sup>. Il s'agit d'une étude de Baldwin *et al.* (2001), *Outsourcing information systems: drawing lessons from a banking case study*.

Durant l'étude, six phases d'évolution du contrat ont été identifiées (Baldwin *et al.*, 2001, p. 19) : la première phase se déroule dans les années 1990. L'auteur montre que les expériences de l'externalisation étaient alors balbutiantes (expérience et apprentissage organisationnel insuffisants du phénomène) et que le marché était dominé par "*a big and monopolistic telecommunications company and a host of small other companies*" (Baldwin *et al.*, 2001, p. 19) et ne semblait pas offrir des conditions de concurrence ou de négociations de gré à gré suffisamment saines pour externaliser (pas de propension à externaliser). L'externalisation n'a donc pas été décidée durant cette première phase.

La seconde phase (en 1992) ne débouche également pas sur une externalisation du fait de la non-évolution du marché (pas de propension à externaliser). La troisième phase (en 1993) voit un changement dans le marché et la propension à externaliser de l'agent : "*The bank at this time saw the market good enough to outsource even though the range of vendors was not large enough.*". De même, la possibilité de confier la capacité informatique (un secteur en rapide et constante évolution) à un prestataire spécialisé, les économies par élimination des « coûts d'inefficience », ainsi que les « coûts fixes à des coûts variables », ont été des facteurs déterminants dans la volonté du sujet d'externaliser les services informatiques : les conditions de propension et de rentabilité, et un certain apprentissage du marché commencent à être

---

<sup>214</sup> Notre choix d'étudier l'externalisation des services de support informatique rejoint également les conclusions de Blumenberg *et al.* (2008) qui montrent également un fort caractère étudiable pour le technologies d'information dans le secteur bancaire : "*our survey will (cross-sectionally) focus on three different core banking processes, which will be mortgage processing, securities processing and administration, and payments processing, in order to measure relationship quality between the related business unit and the supporting IT unit (often being outsourced) on this more granular level*". L'aspect relationnel que nous défendons dans cette these est également très present dans la présente étude : "*since there is a lot of dynamics in the financial service industry (e.g. frequent updates due to regulation issues, various business process outsourcing and process restructuring activities), a tight relationship between business departments and IT unit proves to be very important*".

réunis. Les trois phases suivantes sont consacrées au développement et à la signature du contrat. Concernant l'application du concept de « cardicité », on peut citer Baldwin *et al.* (2001, p. 20) : « *The bank has cultivated a risk-averse policy and as a result saw outsourcing as a vehicle for transferring the risks associated with IT/IS to a vendor. The risk-averse culture of the bank was reflected in its decision not to outsource (or outsource a very small portion of) their IT/IS services including security, architecture/design, maintenance and strategic planning. However, the bank decided to outsource other IT/IS business functions, which included applications development, operations, disaster recovery, communications and asset management* ».

On peut ainsi matérialiser la condition PROJ par les « *core competencies* » de l'organisation (ici la sécurité, l'architecture et les plannings stratégiques financiers), la condition EXPO par les risques associés à l'activité pour l'exécution des *core activities* (risques associés à une défaillance de l'informatique pour les activités de planification financière, par exemple), la condition RAPP peut quant à elle être décrite par la proximité de l'activité à la fonction la plus centrale de l'organisation : la sécurité bancaire, à la base de la confiance de la clientèle.

On peut donc ici déduire que la théorie de l'externalisation peut également s'appliquer à des activités afférentes à des organisations qui ne sont pas considérées comme des HRO. L'avènement de nouvelles pratiques liées aux évolutions technologiques induit de nouvelles perspectives pour l'étude de l'externalisation. Dans le cas de la blockchain, Berg *et al.* (2017) décrivent cette innovation technologique comme réductrice de coûts de transaction et correspondant à une disruption fondamentale dans la dynamique « schumpétérienne » en réduisant les rentes sinon allouées aux intermédiaires traditionnels. Berg *et al.* (2017, p. 2) indiquent ainsi : « *through costless verification and without the need for costly intermediation, which they suggest will improve the efficiency and scope of markets, moving them closer to a direct peer-to-peer ideal.* »

Une approche basée sur la théorie des coûts de transaction peut permettre d'induire l'idée d'un autre rapport des agents aux différentes formes de sourcing. La blockchain est considérée par Irazabal *et al.* (2019) comme ayant rendu possible la forme la plus aboutie de sourcing : le *crowdsourcing*. Zhang *et al.* (2018) décrivent le rôle de la blockchain dans le cadre du *cloud computing* comme une perspective d'avenir pour l'externalisation de certains services (dans le présent cas, le paiement en ligne). Les nouvelles technologies d'information et de communication (NTIC) semblent permettre une adaptation des entreprises à un environnement changeant et qu' Ayadi (2009) considère comme évolutif de manière permanente : « *De ce fait, l'entreprise ne peut plus considérer son environnement comme*

*stable. Elle doit mettre en place des systèmes de veilles (concurrentielles, technologiques, législatives...) et organiser sa production de manière à pouvoir s'adapter.* » Les NTIC peuvent ainsi permettre de faciliter ces fonctions de veille et d'adaptation et réduire les coûts de transaction, soit en matière de coûts de suivi des activités, soit en matière de spécificité des actifs : des investissements spécifiques dans les NTIC afférentes aux activités externalisées peuvent permettre aux prestataires potentiels de construire des offres compétitives.

L'externalisation prend ainsi une forme modulaire dans son expression au travers du prisme des NTIC en permettant aux entreprises externalisant dans le secteur des services informatiques de conserver certaines fonctions « au cœur » (Coraux, 2007).

Ainsi, outre un caractère assez communément étudié dans la littérature existant à l'heure actuelle, l'étude de l'externalisation dans le champ des SIC non seulement entre dans le cadre de la théorie développée par cette thèse, mais également montre de très grandes perspectives d'évolutions tant en vue des réduire les coûts de transactions des activités externalisées que d'affiner la frontière entre activités possiblement externalisables et activités au cœur du processus de production des organisations, et ainsi au cœur du processus porterien de création de valeur. On peut illustrer et caractériser cet exemple en calculant son IDE par l'utilisation de la matrice suivante (tableau 60).

Tableau 60 - Application de la théorie au cas d'une organisation « classique »

		<b>Pondération</b>
<b>Propension</b>	<p>Evoluant avec le temps, la propension semble permettre l'externalisation malgré une stabilité assez faible de la relation d'externalisation au travers de la durée du contrat et des hésitations de certains managers remontées par Baldwin et al. (2001, p.21): « Findings from the interviews suggested, however, that some managers and employees expressed some regret from outsourcing too early, at a time when the market was in its infancy ». La propension à externaliser est ici faiblement validée pour ce cas.</p>	<b>+</b>
<b>Rentabilité Economique</b>	<p>Baldwin et al. (2001) résumant les motifs économiques de l'externalisation au moyen des avantages suivants : « Save costs ; Generate a cash flow ; Convert capital assets to revenue ; Accountability of control ; Free resources for core activities ; Control IT cost (cost predictability) ». L'externalisation concerne dans ce cas à la fois les coûts directs (coûts de production) et indirects (coûts de transaction) et s'avère rentable, validant complètement la condition.</p>	<b>++</b>
<b>Cardicité</b>	<p>Les activités externalisées ne concernent (pour la plupart) pas les activités à l'origine du « core business » de l'organisation bien que certaines de ces activités aient été externalisées (et dénoncées par une grande partie du management de l'organisation). Du fait de l'adéquation entre le fait que l'activité concernée soit une « core competence » ou non, des risques associés à une défaillance dans le domaine et de son degré de « core » au sein de l'organisation, on peut conclure dans ce cas que l'externalisation dans ce cas concerne une cardicité « fortement faible ».</p>	<b>0</b>
<b>Apprentissage organisationnel</b>	<p>Un apprentissage se réalise durant les trois premières phases de cette étude de cas. Dans les raisons invoquées pour l'externalisation, Baldwin et al. (2001, p.23) parle notamment de « Market testing ». Cette dernière raison induit l'idée d'une externalisation utilisée à des fins d'apprentissage organisationnel et qui résulte en un apprentissage pour l'organisation pour évoluer vers plus d'efficience à iso-efficacité. La condition est validée, même si l'apprentissage n'est pas complet, dans cette étude.</p>	<b>+</b>

**Pondération totale = « 4 + »**

Les équations dichotomisées et de type FsQCA (4) montrent donc pour ce cas :

<b>Propension</b>	<b>Rentabilité Eco</b>	<b>Cardicité</b>	<b>Apprentissage</b>	<b>E</b>	<b>Décision</b>
1	1	0	1	1.5	EXTER
0.66	1	0.33	0.66	0.995	EXTER

Les résultats obtenus en termes d'IDE sont ici très intéressants car décrivant parfaitement ce cas. En effet, si la formule dichotomisée permet, in fine, de déduire l'aspect opportun évident de cette externalisation, l'étude par la formule FsQCA donne des résultats sensiblement différents. Le résultat obtenu,  $E=0.995$ , se situe entre une externalisation faiblement et fortement opportune et illustre parfaitement de l'aspect « évident » de l'externalisation qui transparaît dans cette étude mais également des doutes émis sur la cardicité de certaines activités et une propension à externaliser et un apprentissage organisationnel existants mais non complètement « enthousiastes » pour la conclusion du projet.

La pertinence du présent résultat confirme ainsi l'applicabilité et l'opérationnalisation du modèle PRÉCA et de la théorie de l'externalisation aux organisations « typiques » et non aux seules HRO. À ce stade de la recherche, seule une « intuition positive » peut être évoquée quant à cet aspect général. Cette intuition pourrait être confirmée lors de futurs travaux et illustre le grand potentiel en termes de perspectives et d'évolutions pour notre théorie.

Nous avons exprimé les apports théoriques, pratiques et les possibilités de généralisation du modèle de cette thèse. Il est maintenant temps, au travers de la dernière partie, de conclure notre propos.

## Chapitre 10. Conclusion générale

Dans cette thèse, nous nous sommes appuyés sur la littérature existante (TCT et CC) afin de proposer un modèle de la décision d'externaliser certaines fonctions dans les HRO. Nous avons montré que l'externalisation obéit à quatre variables cardinales, dont la valeur est essentielle pour observer la réalisation du phénomène. La théorie ainsi développée ne considère pas l'externalisation comme relevant d'une décision mécanique, mais bien d'une décision humaine, sensible aux conditions particulières qui président à son application.

L'externalisation y est définie comme un phénomène dynamique, relevant de la combinaison de plusieurs conditions dépendantes du contexte. Ceci est particulièrement vrai dans l'ALAT et pour le MCO-A étatique dans le cadre des nombreuses évolutions contractuelles en cours et de l'impulsion donnée par le ministère. Néanmoins, si l'actualité montrée par nos études de cas peut rapidement évoluer, la théorie élaborée dans cette thèse nous semble applicable à de nombreux terrains de recherche.

Concernant le cas étudié dans la thèse, le futur de la maintenance ALAT semble très fortement lié à une coopération rapprochée avec l'industriel. Parallèlement à cela, l'Armée de Terre change continuellement. Celle-ci se transforme en profondeur afin de s'adapter aux futures menaces et aux récentes évolutions du contexte géopolitique de la France.

Ces évolutions introduisent notamment le retour du combat en « haute intensité » qui diffère notablement de ce qui est actuellement pratiqué par les forces françaises en Bande Sahélo Saharienne.

Cette réorientation de la typologie des objectifs de préparations de l'Armée de Terre résulte d'une réorientation stratégique au plus haut niveau qui induit la notion d'une guerre « de survie » face à un ennemi en nombre, particulièrement entraîné et disposant de moyens tant matériels qu'humains sans commune mesure avec ceux de l'ennemi que les forces françaises ont été amenées à rencontrer depuis la guerre du Golfe<sup>215</sup>. Dès lors, quelle place donner à l'externalisation dans ce nouveau cadre ?

---

<sup>215</sup> Nous pouvons pour cela citer les mots du Chef d'Etat-Major des Armées, le Général Lecointre, lors de son audition du 11 juin 2019 : « *Je considère que cette période nous expose à trois grandes formes de conflictualité, qui se conjuguent. D'abord, un affrontement majeur apparaît aujourd'hui comme une potentialité réelle. L'armement de la Chine, l'affirmation de puissances régionales avec des prétentions nucléaires, le jeu de la Russie, la concurrence à la puissance américaine ou les déséquilibres autour du golfe Arabo-Persique sont de nature à provoquer un point de rupture. Il faut être prêt à s'engager pour un « conflit de survie », seul ou en*

Les outils que nous avons développés permettent de mettre en évidence une évolution probable des variables du modèle PRéCA appliqué au contexte actuel, nous aurions ainsi une évolution :

- -de la propension à externaliser : Quelle serait l'acceptation culturelle d'un projet d'externalisation lorsque la maîtrise de tous les flux sera nécessaire ? Existerait-il un marché en cas de conflit de haute intensité ? Comment obtenir un contrat stable durant un conflit intense mais dont la durée n'est pas connue à l'avance ? Dans un conflit en haute intensité, l'analogie avec les pratiques civiles semblerait plus difficile à établir. Nous pouvons donc aisément prévoir une évolution de la propension à externaliser allant de pair avec une évolution du contexte décisionnel.
- -de la rentabilité : Quel comparatif de coûts entre un soldat maintenancier et un industriel ? Pourrait-on donner le même sens à l'iso efficacité dans un cadre de haute intensité ? Comment couvrir les dispositions de Force Majeure des contrats ? Comment l'industriel couvrirait-il son propre risque ? Ces questions ne sont pas exhaustives et témoignent d'un paradigme difficile à établir pour déterminer si un projet, rentable dans les conditions actuelles, le seraient dans un contexte de haute intensité.
- -de la cardicité : L'ennemi pourrait menacer une bien plus grande proportion des éléments logistiques (moyens aériens et artillerie crédible, par exemple). Par ce seul exemple, un maintenancier pourrait, outre être confronté à un plus grand danger, faire montre de « réversibilité tactique » en usant directement de ses armes pour face à une attaque de l'ennemi.
- -de l'apprentissage organisationnel : Un apprentissage réalisé dans les conditions actuelles aurait-il la même valeur dans un contexte de haute intensité ? L'apprentissage

---

*coalition, rapidement et dans la durée. Pour cela, il faudra disposer de moyens de haute technologie car ce conflit se déroulera dans les champs habituels, mais aussi dans ceux qui échappaient jusqu'ici à la conflictualité militaire. En effet, le déni d'accès de certains espaces et les stratégies indirectes, avec un rapport coût efficacité aujourd'hui à la portée de petits compétiteurs, pourraient préfigurer ce type de conflit ».*

Voir : Audition du CEMA par la Commission de la défense nationale et des forces armées du 11 juin 2020, <http://www.assemblee-nationale.fr/15/pdf/cr-cdef/18-19/c1819042.pdf>, consulté le 22/01/2020.

Le Chef d'Etat-Major de l'Armée de Terre, le Général Burkhardt, donne la définition d'un conflit de haute intensité de la manière suivante : « *la haute intensité, au niveau tactique, opératif ou stratégique, est l'affrontement le plus dangereux et le plus dimensionnant, celui qui nécessite le plus haut degré d'entraînement, de mobilisation politique, industrielle et humaine.* ».

Voir : site ministériel sur le séminaire de l'Observatoire « Armée de Terre 2035 » (OBSTAT-35), [https://www.defense.gouv.fr/english/node\\_64/actu-terre/observatoire-2035-combattre-demain-en-haute-intensite](https://www.defense.gouv.fr/english/node_64/actu-terre/observatoire-2035-combattre-demain-en-haute-intensite), consulté le 28/07/2019.

organisationnel s'inscrit dans un contexte donné, comme montré dans notre cadre théorique par Noteboom (2005) au travers du « style d'innovation » de chaque organisation. Nous pouvons ainsi aisément comprendre qu'une évolution du cadre et de la doctrine d'emploi des forces armées aurait pour effet de modifier son « style d'innovation », et ainsi son apprentissage organisationnel. Cette seule considération montre à quel point notre modèle peut être développé afin de poser les « bonnes questions » relatives à l'évolution de l'externalisation pour le futur des Armées, et de l'ALAT.

Notre théorie permet également, au travers du prisme des HRO, d'explorer les limites posées par ces organisations et ce faisant, d'y modéliser les « coins de domaines » au travers d'une approche résolument prospective. Également, si nos travaux permettent de connaître les modalités d'externalisation d'une activité dans des conditions données, ils permettent également, au travers de ce qui doit être conservé en interne, de connaître les activités les plus stratégiques d'une organisation. Le décideur peut donc, grâce au modèle PRéCA, disposer d'un cadre lui permettant de penser et de prévoir une évolution du contexte afférent à l'externalisation.

Enfin, si ces travaux s'appliquent à une organisation militaire, ils pourraient s'appliquer à toute HRO et donner des clefs de compréhension de l'externalisation dans des organisations plus classiques

Nous ne tentons pas de juger, dans cette étude, du bien-fondé de l'externalisation : le faire serait un biais de perception extrêmement néfaste dans un processus de création de connaissances objectives et actionnables. Notre approche théorique ne s'intéresse ainsi qu'à l'opportunité d'un projet en fonction des conditions préexistantes. Nous bâtissons une théorie taillée « sur mesure » pour les HRO, potentiellement généralisable, comme explicité dans la section 7.1 de la thèse. Nous déclinons également de ces éléments un modèle de caractérisation d'une situation, voire d'aide à la décision, pour l'externalisation.

Ainsi, contrairement à ce qui a été rapporté au début de cette thèse : *il existe maintenant une théorie opérationnelle entièrement dédiée à l'externalisation dans les HRO.*

Cette théorie doit maintenant être développée, utilisée et éprouvée, afin de trouver pleinement sa place dans le corpus littéraire existant. Des études ultérieures devront également tenter de répondre à la question de l'aspect généralisable de notre théorie en appliquant celle-ci à d'autres organisations plus traditionnelles.

Avec notre théorie de l'externalisation, nous proposons à toute organisation tentée par une évolution au sein d'un environnement dynamique et incertain, non pas un système décisionnel « figé » et amenant de manière automatique à la meilleure option, mais une aide permettant à l'organisation concernée d'adapter sa décision aux caractéristiques de son environnement et de ses activités. Notre théorie ne constitue pas un système prédéfini : la possibilité d'adapter le modèle à chaque situation et à chaque cas permet selon nous une différenciation très aisée pour le décideur. Nous faisons ainsi nôtre la citation suivante :

*« Le grand art, c'est de changer pendant la bataille. Malheur au général qui arrive au combat avec un système ».*

Napoléon 1<sup>er</sup>, Empereur des Français

# Bibliographie

## Ouvrages

### A

Aaker, J. L., Brumbaugh, A. M., & Grier, S. A. (2000). Nontarget markets and viewer distinctiveness: The impact of target marketing on advertising attitudes. *Journal of Consumer Psychology*, 9(3), 127-140.

Abecassis, C. (1997). Les coûts de transaction : état de la théorie. *Réseaux. Communication-Technologie-Société*, 15(84), 9-19.

Abel, M. H. (2008). Competencies management and learning organizational memory. *Journal of knowledge management*, 12(6), 15-30.

Ackermann, E. (2001). Piaget's constructivism, Papert's constructionism: What's the difference. *Future of learning group publication*, 5(3), 438.

Achtenhagen, L., Ekberg, S., Melander, A. (2017). Fostering growth through business development: Core activities and challenges for micro-firm entrepreneurs. *Journal of Management & Organization*, 23(2), 167-185.

Aggeri, F. (2017). Situation de gestion et agencement organisationnel. *Le Libellio d'AEGIS* Vol. 13, n° 3 – Automne 2017, pp. 21-27.

Akoka, J., & Comyn-Wattiau, I. (2006). Developing a framework for analyzing IS/IT back-sourcing. *AIM 2006–Information Systems and Collaboration: State of the Art and Perspectives (AIM)*.

Akhsas, O. (2018). Les Problèmes d'Agence dans le Financement de la Banque Islamique: Une Etude Exploratoire pour le Cas du Maroc. *Finance and Finance Internationale*, 442(5705), 1-17.

- Albach, H. (1981). The nature of the firm-a production-theoretical viewpoint. *Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft/Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 717-722.
- Alchian, A. A., Demsetz, H. (1972). Production, information costs, and economic organization. *The American economic review*, 62(5), 777-795.
- Aliseda, A. (2006). *Abductive reasoning* (Vol. 330). Dordrecht : Springer.
- Al-Kaabi, H., Potter, A., & Naim, M. (2007). An outsourcing decision model for airlines' MRO activities. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 13(3), 217-227.
- Allaire, F., (2017). *L'essentiel du droit des marchés public 2017-2018*. Gualino éditeur.
- Allard, J-C. (2007). L'Aérocombat. Cahiers du CESAT n° 9, octobre 2007, pp.66-71.
- Allwood, C. M. (1984). Error detection processes in statistical problem solving. *Cognitive science*, 8(4), 413-437.
- Alvarez, L. H., Stenbacka, R. (2007). Partial outsourcing : A real options perspectives. *International Journal of Industrial Organization*, 25(1), 91-102..
- Amalberti, R., Hoc, J. (1998). Analyse des activités cognitives en situation dynamique : pour quels buts ? Comment ? *Le travail humain*, 209-234.
- Amalberti, R. (2001). La maîtrise des situations dynamiques. *Psychologie française*, 46(2), 107-118.
- Amalberti, R., Vincent, C., Auroy, Y., de Saint Maurice, G. (2006). Violations and migrations in health care: a framework for understanding and management. *BMJ Quality & Safety*, 15(suppl 1), i66-i71.
- Amalberti, R. (2013). *Piloter la sécurité: théorie et pratiques sur les compromis et les arbitrages nécessaires*. Springer Paris.

Amit, R., Schoemaker, P. J. (1993). Strategic assets and organizational rent. *Strategic management journal*, 14(1), 33-46.

Anderson, D. (1985). "The Salesperson as Outside Agent or Employee: A Transaction Cost Analysis." *Marketing Science* 4 (Summer).

Anderson, D., (1986) "The evolution of Peirce's concept of abduction", *Transactions of the Charles S. Peirce Society* 22, pp. 145-164.

Anderson, J. C. and Narus, J. A. (1990) A model of distributor firm and manufacturer firm working partnerships. *Journal of Marketing* 54, 42–58.

Anderson, M-C. (1997), « Strategic outsourcing », *Long Range Planning*, Vol.29, No . 1, pp.116-119.

Anderson, M. G., & Katz, P. B. (1998). Strategic sourcing. *The International Journal of Logistics Management*, 9(1), 1-13.

Anderson, D., (2005) "The esthetic attitude of abduction", special volume on "abduction", *Semiotica*, pp. 9-22.

Angué, K. (2009). Rôle et place de l'abduction dans la création de connaissances et dans la méthode scientifique peircienne. *Recherches qualitatives*, 28(2), 65-94.

Ansoff, H. I. (1965). *Corporate strategy: business policy for growth and expansion*. McGraw-Hill Book.

Ansoff, H. I. (1980). Strategic issue management. *Strategic management journal*, 1(2), 131-148.

Antonmattei, P., (1992). *Contribution à l'étude de la force majeure* (Doctoral dissertation, Montpellier 1).

Antonucci, Y. L., F. C. Lordi, & J. J. Tucker III (1998): "The pros and cons of it outsourcing." *Journal of Accountancy* 185(6) : p. 26.

Aoki, M. (1983). Managerialism revisited in the light of bargaining-game theory. *International Journal of Industrial Organization*, 1(1), 1-21.

Aoki, M. (1986). Horizontal vs. vertical information structure of the firm. *The American Economic Review*, 971-983.

Aoki, M. (1988). *Information, incentives and bargaining in the Japanese economy: a microtheory of the Japanese Economy*. Cambridge University Press.

Araz, C. (2007). *Multi-criteria based novel strategic sourcing methodologies* (Doctoral dissertation, DEÜ Fen Bilimleri Enstitüsü).

Argyris, C. (1995). Action science and organizational learning. *Journal of managerial psychology*, 10(6), 20-26.

Argyris, C., Schön, D. (1996). *Organizational learning* H. Reading, MA: Addison Wesley.

Argyris, C. (1996). Actionable knowledge: Design causality in the service of consequential theory. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 32(4), 390-406.

Argyris, C., & Schön, D. A. (1997). Organizational learning: A theory of action perspective. *Reis*, (77/78), 345-348.

Argyris, C. (2003). 15.1 The Importance of Actionable Knowledge. *The Oxford handbook of organization theory*, 423.

Argyris, C. (2004). Reflection and beyond in research on organizational learning. *Management Learning*, 35(4), 507-509.

Arnold, U. (2000). New dimensions of outsourcing: a combination of transaction cost economics and the core competencies concept. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 6(1), 23-29.

Aronovitch, H. (2012). Interpreting Weber's ideal types. *Philosophy of the Social Sciences*, 42(3), 356-369.

Arrow, K. (1970). Political and economic evaluation of social effects and externalities. In *The analysis of public output* (pp. 1-30). NBER.

Arrow, K. J. (1974) *The Limits of Organization*, Norton, New York.

Arrow, K. J., Lind, R. C. (1978). Uncertainty and the evaluation of public investment decisions. In *Uncertainty in Economics* (pp. 403-421). Academic Press.

Atak, A., Kingma, S. (2011). Safety culture in an aircraft maintenance organisation: A view from the inside. *Safety science*, 49(2), 268-278.

Arthur, W. B. (1988). Self-Reinforcing Mechanisms in Economics, In: PW Anderson, K. Arrow and D. Pines (eds.), *The Economy as an Evolving Complex System*.

Atak, A., Kingma, S. (2011). Safety culture in an aircraft maintenance organization: A view from the inside. *Safety science*, 49(2), 268-278.

Athias, L., Saussier, S. (2007). Un partenariat public-privé rigide ou flexible? Théorie et application aux concessions routières à péage. *Revue économique*, 58(3), 565-576.

Aubé, C. (2002), "Pourquoi fait-on toujours les mêmes erreurs ?", Les Echos, juin 2002.

Aubert, B. A., Patry, M., Rivard, S. (1998, January). Assessing the risk of IT outsourcing. In *System Sciences, 1998., Proceedings of the Thirty-First Hawaii International Conference on* (Vol. 6, pp. 685-692). IEEE.

Aubry, M., Lièvre, P. (2017) *Project Management In Extreme Situations : Lessons From Polar Expeditions, Military And Rescue Operations, And Wildemess Explorations*. Boca Raton, FL, CRC Press.

Augustin, J., Heinzl, A., Dibbern, J. (2010). Unlocking path dependencies in business process outsourcing decision making. *Working Papers in Business Administration and Information Systems, 1*.

Augustine, N. R. (1986). *Augustine's law*. Viking.

Aumann, R. J. (1976). Agreeing to disagree. *The annals of statistics*, 1236-1239.

Aumann, R., (1987) “Correlated Equilibrium as an Expression of Bayesian Rationality,” *Econometrica* 55: pp. 1–18.

Avenier, M. (2007). *Repères pour la transformation d'expérience en science avec conscience*.

Avenier, M., Schmitt, C. (2007). *La construction de savoirs pour l'action* (pp. 140-170). L'Harmattan.

Avenier, M., Schmitt, C. (2007). Élaborer des savoirs actionnables et les communiquer à des managers. *Revue française de gestion*, (5), 25-42.

Avenier, M. (2017). Chapitre 2. Transformer son expérience en science avec conscience : la rigueur scientifique dans différents cadres épistémologiques. Dans : Paul Beaulieu éd., *Le projet de thèse de DBA* (pp. 29-67). Caen, France : EMS Editions.

Ayache, M., Dumez, H., (2011). Le codage dans la recherche qualitative. Une nouvelle perspective ? *Le Libellio d'Aegis*, vol. 7, n° 2, pp. 33-46.

Ayadi, S. (2009). Externalisation et création de valeur au sein de la « Supply Chain » : l'entreprise étendue. *La Revue des Sciences de Gestion*, 236(2), 85-93.

Ayel, E. (2006). « Les enjeux du contrat de partenariat dans le domaine de la défense », mémoire écrit à SciencePo Lyon.

## **B**

Badenfelt, U. (2011). Fixing the contract after the contract is fixed: A study of incomplete contracts in IT and construction projects. *International Journal of Project Management*, 29(5), 568-576.

Bacharach, S. B., Lawler, E. J. (1981). *Bargaining: Power, Tactics and Outcomes*. Jossey-Bass Inc., 433 California Street, San Francisco, CA 94104.

Bagnara, S., Parlangei, O., & Tartaglia, R. (2010). Are hospitals becoming high reliability organizations? *Applied ergonomics*, 41(5), 713-718.

Bahli, B., Rivard, S. (2005). Validating measures of information technology outsourcing risk factors. *Omega*, 33(2), 175-187.

Baily, P., Farmer, D., Crocker, B., Jessop, D., Jones, D. (2008). *Procurement principles and management*. Pearson Education.

Bajari, P., Tadelis, S. (2001). Incentives versus transaction costs: A theory of procurement contracts. *Rand journal of Economics*, 387-407.

Bajari, P., Houghton, S., Tadelis, S. (2006). *Bidding for incomplete contracts: An empirical analysis*. National Bureau of Economic Research.

Bakos, Y., Brynjolfsson, E (1998). "Organizational partnerships and the virtual corporation." *Information Technology and Industrial Competitiveness*. Springer, Boston, MA, 49-66.

Baldwin, L. H. (1997). *Strategic Sourcing Theory and Evidence from Economics and Business Management* (No. RAND/MR-865-AF). RAND CORP Washington DC.

Baldwin, L. P., Irani, Z., Love, P. E. (2001). Outsourcing information systems: drawing lessons from a banking case study. *European Journal of Information Systems*, 10(1), 15-24.

Baldwin, C. Y., Clark, K. B. (2006). *Where Do Transactions Come From? A Network Design Perspective on the Theory of the Firm*. Division of Research, Harvard Business School.

Balakrishnan S., Wernerfelt B. (1986). Technical change, competition and vertical integration, *Strategic Management Journal*, vol. 7, p. 347-359.

Balleux, A. (2007). Le récit phénoménologique : étape marquante dans l'analyse des données. *Recherches qualitatives*, 3, 396-423.

Balmisse, G. (2002). Gestion des connaissances. *Outils et applications*.

Barabel, M. (1997) *Comment les dirigeants de grandes entreprises françaises élaborent-ils leurs stratégies ?* 6<sup>e</sup> Conférence de l'AIMS, Montréal, 24-27 juin.

Barbaroux, P., Godé, C. (2010). Quelle typologie pour identifier les compétences ? Le cas des pilotes de transport de l'armée de l'air. *Information Science and Decision Making*, (40).

Barbaroux, P. (2011). Technologie polyfonctionnelle et compétences des acteurs. *Revue française de gestion*, (3), 29-43.

Barbaroux, P. (2011). A design-oriented approach to organizational change: insights from a military case study. *Journal of Organizational Change Management*, 24(5), 626-639.

Bardin, L. (2013). L'analyse de contenu. 2<sup>e</sup> édition. *Paris: Presses universitaires de France*.

Bar-Haim Y, Lamy D, Pergamin L, Bakermans-Kranenburg M, van Ijzendoorn M. (2007). Threat-related attentional bias in anxious and nonanxious individuals: A meta-analytic study. *Psychological Bulletin*, 133:1-24.

Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of management*, 17(1), 99-120.

Barney, J. B. (2002). Strategic management: From informed conversation to academic discipline. *Academy of Management Perspectives*, 16(2), 53-57.

Barreyre P. Y. (1968), L'impartition : politique pour une entreprise compétitive, Hachette, Paris.

Barthélemy, J. (2001) Stratégies d'externalisation : préparer, décider et mettre en œuvre l'externalisation d'activités stratégiques, « Stratégies et Management », Dunod, Paris.

Barthélemy, J., & Gonard, T. (2003). Quels déterminants pour les frontières de la firme?. *Revue française de gestion*, (2), 67-80.

Barthélémy, J. (2004). « Comment réussir une opération d'externalisation », *Revue Française de Gestion*, vol. 4, n°151, pp. 9-30.

Barthélemy, J., Donada, C. (2007). « Décision et gestion de l'externalisation. Une approche intégrée », *Revue française de gestion* 2007/8 (n° 177), pp. 101-111.

Barthélemy, J. (2009). Externalisation : le manque de contrat tue, l'excès aussi. *L'Expansion Management Review*, (4), 122-127.

Bartlett, C., Ghoshal, S. (1994). "Changing the role of top management: Beyond strategy to purpose", *Harvard Business Review*, 74, 3, pp. 79-88.

Barnard, C., Simon, H. A. (1947). Administrative behavior. A study of decision-making processes in administrative organization. *New York: Free Press*.

Barton, J. (1999). Pragmatism, systems thinking and system dynamics. In *System Dynamics Conference*.

Barton, A. D. (2006). Public sector accountability and commercial-in-confidence outsourcing contracts. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 19(2), 256-271.

Basten, R., Schutten, J., & Heijden, M. (2008). *Level of repair analysis: a generic model*. Beta, Research School for Operations Management and Logistics.

Baudry, B. (1993). « Partenariat et sous-traitance : une approche par la théorie des incitations », *Revue d'économie industrielle*, n°66, 4ème trimestre 1993, pp.51-68.

Baudry, B. (1994) De la confiance dans la relation d'emploi ou de sous-traitance. In : *Sociologie du travail*, 36<sup>e</sup> année n°1, Janvier-mars. pp. 43-61.

Baudry, B. (2013). Quasi-intégration et relation de sous-traitance industrielle : une évaluation des travaux de Jacques Houssiaux. *Revue d'économie industrielle*, (142), 11-39.

Bazargan, M., Hartman, J. (2012). Aircraft replacement strategy: Model and analysis. *Journal of Air Transport Management*, 25, 26-29.

Bazargan, M. (2016). « Airline maintenance strategies-in house vs. Outsourced- an optimization approach » *Journal of quality in maintenance engineering*, vol. 22, issue 2, pp.114-129.

Becker, H., (1998). *Tricks of the trade. How to think about your research while you're doing it*. Chicago: University of Chicago Press.

Bekhet, A., Zauszniewski, J., (2012). Methodological triangulation: An approach to understanding data. *Nurse researcher*.

Beimborn, D. (2008). *Cooperative sourcing: Simulation studies and empirical data on outsourcing coalitions in the banking industry*. Springer Science & Business Media.

Beladi, H., Mukherjee, A. (2012). Market structure and strategic bisourcing. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 82(1), 210-219.

Bell, G., Oppenheimer R.-J., Bastien, A. (2002), "Trust deterioration in an International buyer-supplier relationship", *Journal of Business Ethics*, Vol. 36, 65-78.

Bellaaj, S. (2009). *Adaptation aux risques liés aux stratégies d'externalisation : cas des entreprises industrielles tunisiennes* (Doctoral dissertation).

Bellais, R., Foucault, M., Oudot, J. (2014). *Economie de la défense* (No. hal-01052607).

Bellais, R., Foucault, M. Oudot, J. (2014). V. Externalisation des activités de défense. Dans *Économie de la défense* (pp. 73-90). Paris : La Découverte.

Ben Saad, N. (2009). Les déterminants relationnels et contextuels de l'externalisation des systèmes d'information, Mémoire de Mastère en Organisation et Systèmes d'information, Institut Supérieur de Comptabilité et d'Administration des Entreprises, Mannouba Tunisie.

Ben-Shahar, O. Logue, K. (2013). « Outsourcing regulation: how insurance reduces moral hazard », *Mich. L. Rev.*, n°197, pp.197-215.

Berg, C., Davidson, S., & Potts, J. (2017). The Blockchain Economy: A beginner's guide to institutional cryptoeconomics. *Medium* (27 September 2017)  
<https://medium.com/@cryptoeconomics/the-blockchain-economy-a-beginners-guide-to-institutional-cryptoeconomics-64bf2f2beec4>.

Berger, E., Crescentini, A., Galeandro, C., Crohas, G. M. (2010). La triangulation au service de la recherche en éducation. Exemples de recherches dans l'école obligatoire. *Actes du congrès de l'Actualité de la recherche en éducation et en formation (AREF)*, 1-8.

Berg-Schlosser, D., De Meur, G., Rihoux, B., Ragin, C., (2009). Qualitative comparative analysis (QCA) as an approach. *Configurational comparative methods: Qualitative comparative analysis (QCA) and related techniques, 1*, 18.

Berg-Schlosser, D., De Meur, G., (2009). Comparative research design: case and variable selection. *Configurational comparative methods: Qualitative comparative analysis (QCA) and related techniques*, 19-32.

Bernard, C. (1865). An introduction to the study of experimental medicine, translation: Green, H. C., New York: Dover (1957), p. 151.

Berry, M. (2005) *Managements de l'extrême*, tome 1, Éditions Autrement, Paris. Bootz.

Berthet, T. (2010). Externalisation et gouvernance territoriale des politiques actives de l'emploi. *Revue française de socio-économie*, (2), 131-148.

Bierly, P., Spender, J. (1995). Culture and high reliability organizations: The case of the nuclear submarine. *Journal of management*, 21(4), 639-656.

Bienstock, C.C. and Mentzer, J.R. (1999), "An experimental investigation of the outsourcing decision for motor carrier transportation», *Transportation Journal*, Vol. 39 No. 1, pp. 42-59.

Binet, L. (2012). Pierre Couesnon, Le service postal dans les armées, 1968-2010. Édité par l'amicale de la poste aux armées, SGA/SPAC/PGT Impression, 2011, 271 pages. *Revue historique des armées*, (268).

Blanchet, A., Gotman, A., (1992). L'enquête et ses méthodes. *L'entretien*.

Blanchot, F., (2006). « Alliances et performances : un essai de synthèse ». *Dauphine Working Paper*.

Blank, H., Musch, J., & Pohl, R. F. (2007). Hindsight bias: On being wise after the event. *Social Cognition*, 25(1), 1-9.

Blank, H., & Nestler, S. (2007). Cognitive process models of hindsight bias. *Social Cognition*, 25(1), 132-146.

Blumer, H., (1937). *Handbook of Social Psychology*. Carl Murchison.

Boguslauskas, V., Kvedaraviciene, G. (2009). Difficulties in identifying company's core competencies and core processes. *Engineering Economics*, 62(2).

Boissin, O. (1999). La construction des actifs spécifiques : une analyse critique de la théorie des coûts de transaction. *Revue d'économie industrielle*, 90(1), 7-24.

Boene, B. (2009). Shifting to All-Volunteer Armed Forces in Europe: Why, How, With What Effects? In *Forum Sociológico. Série II* (No. 19, pp. 49-60). CESNOVA.

Bonazzi, G., & Antonelli, C. (2003). To make or to sell? The case of in-house outsourcing at Fiat Auto. *Organization Studies*, 24(4), 575-594.

Bonini, C. (1963). Simulation of information and decision systems in the firm, Englewood Cliffs, N. J. Prentice-Hall.

Bootz, J.P. and Schenk, E. (2009), “Comment gérer les experts au sein et en dehors des communautés?”, dans : Kern, F. and Bootz, J.P. (éds.), *Les communautés en pratique*, Hermès, Paris.

Bootz, J., Lièvre, P., Schenk, E. (2019). L'enquête comme logique de sollicitation des experts en mode exploration : analyse de deux expéditions en milieux extrêmes. *Innovations*, (1), 49-70.

Bouchon-Meunier, B., Marsala, C., (2003). *Logique floue : principes, aide à la décision*.

Bouchriha, H., Ladet, P. (2001). Une modélisation mathématique du problème de la décision de “faire ou faire-faire”. In *3e Conférence Francophone de MODélisation et SIMulation, Troyes (MOSIM'01)*.

Boudon R. (1969). *Les méthodes en sociologie*, Paris, Presses Universitaires de France (Que sais-je ? 1334).

Boudon, R. (1979). Generating models as a research strategy. *Qualitative and Quantitative Social Research. The Free Press, Nova York*, 51-64.

Boudon, R. (2013) Qu'appelle-t-on un contexte ? *Le Libellio d'Aegis*, vol. 9, n° 1, pp. 3-25.

Boughzala, Y., Boughzala, I. (2007). Achat public : procédures et dématérialisation.

Boukherroub, T., Guinet, A., & Fondrevelle, J. (2012, June). Méthode d'aide à la décision multicritères pour l'internalisation/externalisation" durable". 9th International Conference on Modeling, Optimization & Simulation.

Boulot, F. (2009). *L'externalisation dans les armées : de l'intendance au combat* (Doctoral dissertation).

Bourdieu, P. (1980). Le capital social : notes provisoires. *Actes de la recherche en sciences sociales*, 31(1), 2-3.

Bourdieu, P., (1997). The forms of capital. In: Halsey, A.H., Lauder, Hugh, Brown, Phillip, Wells, Amy Stuart (Eds.), *Education: Culture, Economy, and Society*. Oxford University Press, Oxford, England, pp. 46–58.

Bourrier, M. (2001). La fiabilité est une question d'organisation.

Bout-Vallot, L. (2008) Prévoir la performance anormale : le cas des forces opérationnelles de l'armée de l'air, Centre de Recherche de l'Ecole de l'Air, Salon de Provence.

Bouty, I., Drucker-Godard, C. (2012). La coordination comme un rythme. Le cas d'un voilier de course. *Revue française de gestion*, (4), 153-166.

(de) Bovis, C. (2009). D'une prévention des risques classique à des organisations à haute fiabilité. *Management & Avenir*, 27(7), 241-259.

Bowen, D. E., Jones, G. R. (1986). Transaction cost analysis of service organization-customer exchange. *Academy of Management Review*, 11(2), 428-441.

Boyd, C., (2001) Combining qualitative and quantitative approaches. In Munhall PL (Ed) *Nursing Research: A Qualitative Perspective*. Third edition. Jones and Bartlett, Sudbury MA.

Bradach, J., Eccles, R. (1989) Price, authority and trust: From ideal types to plural forms. *Annual Review of Sociology*, 15 : 97-118.

Brahim, H. B., Michelin, S., Environnement, V. (2005). *Sécurité et sous-traitance* (Doctoral dissertation, éditeur inconnu).

Brandes, H., 1994. Strategic changes in purchasing, two main tracks. *European Journal of Purchasing and Supply Chain*, vol.1, N° 2, p.77-87

Brandes, H., Lilliecreutz, J., Brege, S. (1997). Outsourcing—success or failure? Findings from five case studies. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 3(2), 63-75.

Brasseur, M. (2012). L'interaction du chercheur avec son terrain en recherche-action : deux cas d'accompagnement individuel des managers. *Recherches en Sciences de Gestion*, (2), 103-118.

Bratton, W. (1989) The "Nexus of Contracts" Corporation: A Critical Appraisal, *Cornell Law Review*, Vol 74

Brignall, S., Modell, S. (2000). « An institutional perspective on performance measurement and management in the new public sector », *Management Accounting Research*, vol.11, issue 3, (september), pp.281-306.

Brion, S., Mothe, C., Sabatier, M. (2008). L'impact-clé des modes de management pour l'innovation. *Revue française de gestion*, (7), 177-194.

Brion, S. (2018). Quantifier des données qualitatives pour identifier des causalités complexes : Présentation de la méthode Fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis (FsQCA).

Brousseau E. (1989) L'approche néo-institutionnelle des coûts de transaction ; *Revue française d'économie*, volume 4, n°4.

Brousseau, E. (1993). Les théories des contrats : une revue. *Revue d'Economie Politique*, vol 103, No. 1, janvier-février 1993, pp. 1-82.

Brousseau, E. (1996). Contrats et comportements coopératifs: le cas des relations interentreprises. *JL*, 23-50.

Brousseau, E., Geoffron, P., Weinstein, O. (1997). Confiance, connaissances et relations inter-firmes. *Economie de la connaissance et organisation, Paris, Le Harmattan*, 402-433.

Brousseau E., Glachant J-M. (2000) Introduction : Économie des contrats et renouvellements de l'analyse économique. In: Revue d'économie industrielle, vol. 92, 2e et 3eme trimestres 2000. Économie des contrats : bilan et perspectives. pp. 23-50.

Brown, J.S. (1991), Research that Invents the Corporation. *Harvard Business Review*, January/February (1992), pp.102-111.

Brown, S., Duguid, P. (1998), "Organizing Knowledge", *California Management Review*, Vol 40, Number 3, Spring, pp. 90-111

Brulhart, F., Prevot, F., Guieu, G., Maltese, L. (2007) 1ère journée de recherche de l'Atelier" Ressources, Compétences et Capacités Dynamiques" de l'AIMS Management stratégique des Ressources, Compétences et Capacités Dynamiques-Approches théoriques et apports de la pratique.

Bruun, H. (2001). Weber on Rickert : From value relation to idéal type. *Max Weber Studies*, 138-160.

Burger-Helmchen, T. (2007). Les dangers d'une approche financière des options réelles. *Revue française de gestion*, n° 170(1), 59-74.

Burr, A. (2016). *Delay and disruption in construction contracts*. Informa Law from Routledge.

Burkholder, N. (2006). « *Outsourcing: the definitive view, applications, and implications* », Wiley, pp.304.

Burke, G. J., Carrillo, J. E., Vakharia, A. J. (2007). Single versus multiple supplier sourcing strategies. *European journal of operational research*, 182(1), 95-112.

Burks, A. W. (1946). Peirce's theory of abduction. *Philosophy of science*, 13(4), 301-306.

## C

Caillaud, B. (2001). Ententes et capture dans l'attribution des marchés publics.

Campbell, D. T. (1975). Degrees of freedom and the case study. *Comparative political studies*, 8(2), 178-193.

Cameron, K. S., Freeman, S. J., & Mishra, A. K. (1993). Downsizing and redesigning organizations. *Organizational change and redesign*, 19-63.

Canaday, H. (2007). *Intelligent outsourcing, overhaul and maintenance*.

Caniëls, M. C., Roeleveld, A. (2009). Power and dependence perspectives on outsourcing decisions. *European Management Journal*, 27(6), 402-417.

Cao, Q., Ford, D. N., Leggio, K. B. (2007). The Application of Real Options to the R & D Outsourcing Decision. In *Outsourcing Management Information Systems* (pp. 312-323). IGI Global.

Carayannis, E. G., Alexander, J. (2002). Is technological learning a firm core competence, when, how and why? A longitudinal, multi-industry study of firm technological learning and market performance. *Technovation*, 22(10), 625-643.

Caren, N., Aaron P. (2005). TQCA: A Technique for Adding Temporality to Qualitative Comparative Analysis. *Sociological Methods & Research* 34 :147-72.

Carrez, G. (2010), Rapport N°2857 de l'Assemblée Nationale, Annexe n°11, Budget opérationnel de la défense.

Carroll, J., Rudolph, J. (2006). Design of high reliability organizations in health care. *BMJ Quality & Safety*, 15(suppl 1), i4-i9.

Carter, N., Bryant-Lukosius, D., DiCenso, A., Blythe, J., Neville, A. (2014, September). The use of triangulation in qualitative research. In *Oncology nursing forum* (Vol. 41, No. 5).

Casey D, Murphy K., (2009) Issues in using methodological triangulation in research. *Nurse Researcher*. 16, 4, 40-55.

Casler, J. G. (2014). Revisiting NASA as a high reliability organization. *Public Organization Review*, 14(2), 229-244.

Ceci, F., Prencipe, A. (2008). Configuring capabilities for integrated solutions: evidence from the IT sector. *Industry and Innovation*, 15(3), 277-296.

Chabert, R. (2006), Transmission d'entreprise, Optimiser la prise de relais, Village Mondial, Pearson Education France.

Chaillou, B. (1977). Définition et typologie de la sous-traitance. *Revue économique*, 262-285.

Chanaron, J. J. (2001). Implementing technological and organizational innovations and management of core competencies: lessons from the automotive industry. *International Journal of Automotive Technology and Management*, 1(1), p.136.

Chandler, A.D. (1962) *Strategy and Structure*, Cambridge, The MIT Press.

Chanson, G. (2003). Externalisation et performance dans la relation client-prestataire. *Revue française de gestion*, (2), 43-54.

Chanson, G., Demil, B., Lecocq, X., Sprimont, P.-A. (2005). « La place de l'analyse qualitative comparée en sciences de gestion », *Finance Contrôle Stratégie*, vol. 8, n° 3, p. 29-50.

Chanson, G. (2006). Contributions à l'étude des déterminants de la décision d'externalisation : une analyse dans le secteur de l'édition scolaire (Doctoral dissertation, Lille 1).

Chanson, G. (2011). Overcoming QCA method's difficulties thanks to the SC-QCA protocol. *Cahiers de Recherche PRISM-Sorbonne*. <http://prism.univparis1.fr/New/cahiers/2011/CR>, 29.

Chanson, G. (2014). Externalisation et théorie des coûts de transaction : analyser un phénomène dynamique avec une théorie statique ? *Management international*, 18(2), 181–194.

Chanson, G. (2018). Macro-environment's effects on onshore outsourcing: the transition costs approach. *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*, 11(1), 27-38.

Chanson, G. (2019). Pour une comparaison systématique de cas : l'apport de csQCA à la condensation des données qualitatives. *Finance Contrôle Stratégie*, (NS-6).

Chardigny, C. (2013). Contrats et marchés publics de défense, Bruylant, Bruxelles.

Chaserant, C. (2007). Les fondements incomplets de l'incomplétude : une revue critique de la théorie des contrats incomplets. *L'Actualité économique*, 83(2), 227-253.

Chassin, M., Loeb, J. (2013) High-Reliability Health Care: Getting there from here. *The Milbank Quarterly*, Vol. 91, No 3, pp.459-490.

Chater, Y., Dakkak, B., Talbi, A. (2011). Développement d'une démarche d'externalisation de la maintenance. In *7ème Conférence Internationale de Conception et Production Intégrées, Oujda Maroc*.

Che, Y.-K., Hausch, D.B. (1999). Cooperative Investments and the Value of Contracting, *American Economic Review*, vol. 89, pp. 125— 147.

Chen, T., Wu, Y. (2012). Knowledge Transfer Strategy of R&D Outsourcing under Trust Perspective [J]. *Science of Science and Management of S. & T*, 1, 012.

Chenevrièr, P. (2001) : les programmes de maintenance aéronautique : méthodologie de création et cadre réglementaire, la jaune et la rouge – revue de l'amicale des anciens de l'école polytechnique, pp.16-23.

Chong, E., Staropoli, C., Yvrande-Billon, A. (2013). Enchères ou négociations dans les marchés publics : Une analyse empirique. *Revue d'économie industrielle*, (141), 51-72.

Christianson, M. K., Sutcliffe, K. M., Miller, M. A., & Iwashyna, T. J. (2011). Becoming a high reliability organization. *Critical Care*, 15(6), 314.

Ciavarelli, A. (2008). Culture counts. *Flight Safety Foundation Aero Safety World*, 18.

Ciavarelli, A. (2016, May). Integration of human factors into safety and environmental management systems. In *Offshore Technology Conference*. Offshore Technology Conference.

Cissé, B. (2014). L'externalisation des activités militaires et sécuritaires : à la recherche d'une réglementation juridique appropriée (Doctoral dissertation).

(Von) Clausewitz, C. (1999). Vom Kriege, 1832. *Un modèle pour quiconque s'efforcera de faire le tour d'une question complexe*.

Coase, R. H. (1937). The nature of the firm. *economica*, 4(16), 386-405.

Coase, R.H., (1960) "The Problem of Social Cost", *Journal of Law and Economics*, 3 (Octobre), pp. 1-44.

Coase, R.H. (1988) *The Firm, the Market, and the Law*, Chicago: University of Chicago Press, 95-156.

Coase, R. H. (1988). The nature of the firm: origin. *Journal of law, economics, & organization*, 4(1), 3-17.

Coase, R., Ragni, L., Romani, P. M. (1992). Le problème du coût social. *Revue Française d'économie*, 7(4), 153-193.

Coase, R. H. (2000). L'économie néo-institutionnelle. *Revue d'économie industrielle*, 92(1), 51-54.

Cole-Gomolski, B. (1998). « CIOs split 50-50 on outsourcing », *Computerworld*, Vol.33, No.21.

Collerette, P. (2009). Études de cas. *Dictionnaire des méthodes qualitatives en sciences humaines et sociales*, Paris, Armand Colin.

Commons, J. R. (1932). 'The problem of correlating law, economics, and ethics', *Wisconsin Law Review*, 8, pp. 3-26.

Compte, O., Lambert-Mogiliansky, A. (2000). Efficacité et Transparence dans les Procédures de Spécification sur les Marchés Publics. *RCB report, Ministère de l'Economy et des Finances, Paris*.

Coombs, R. (1996). Core competencies and the strategic management of R&D. *R&D Management*, 26(4), 345-355.

Coraux, G. (2007). Infogérance : les risques du mariage. *L'Expansion Management Review*, 127(4), 119-129.

Coriat, B., Weinstein, O. (2010). Les théories de la firme entre « contrats » et « compétences ». Une revue critique des développements contemporains. *Revue d'économie industrielle*, (129-130), 57-86.

Courtial, J. P. (2009). Connaissance et conscience par couplage biocognitif. *Bulletin de psychologie*, (2), 149-159.

Coyne, K., Hall, S., Clifford, P. (1997). Is your core competence a mirage? *The McKinsey Quarterly*, (1), 40.

Cram, W. A. (2009). Success factors for information systems outsourcing: a meta-analysis. *AMCIS 2009 Proceedings*, 554.

Crawford, R. G., Klein, B., Alchian, A. A. (1978). Vertical integration, appropriable rents, and the competitive contracting process. *The journal of Law and Economics*, 21(2), 297-326.

Crocker, K. J., & Masten, S. E. (1996). Regulation and administered contracts revisited: Lessons from transaction-cost economics for public utility regulation. *Journal of Regulatory Economics*, 9(1), 5-39.

Crozier, M., Friedberg, E. (1977) *L'acteur et le système*, Paris, Seuil, (rééd. 2014).

Cruz, C. O., Marques, R. C. (2012). Using probabilistic methods to estimate the public sector comparator. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*, 27(10), 782-800.

Curchod, C. (2003). La méthode comparative en sciences de gestion : vers une approche quali-quantitative de la réalité managériale. *Finance Contrôle Stratégie*, 6(2), 155-177.

Cusumano, E. (2015). The scope of military privatization: Military role conceptions and contractor support in the United States and the United Kingdom. *International Relations*, 29(2), 219-241.

Czepiel, E. (2003). *Practices and perspectives in outsourcing aircraft maintenance* (No. DOT/FAA/AR-02/122). Northwestern univ evanston il transportation center.

## D

Dallaire, L., Boisclar, M. (2008). Les défis du partenariat dans les administrations publiques, un regard systémique, théorique et pratique. Presses de l'université de Québec.

Danet, D. (2002). Réussir l'externalisation des fonctions stratégiques de la Défense. *Les Champs de Mars*, (1), 259-273.

Danon, E. (2013). Colloque sur les Entreprises de Services de Sécurité et de Défense (ESSD). *Securite et strategie*, 14(3), 74-75.

Danon, J., Godé, C., Lebraty, J. F. (2016). *Ce que les comités de direction doivent apprendre des équipes de voltige aérienne*.

Darley, J. M., Gross, P. H. (2000). A Hypothesis-Confirming Bias in Labelling Effects. *Stereotypes and prejudice: essential readings*. Stangor.

Das, T. and Teng, B. (2001), "Trust, control and risk in strategic alliances : an integrated framework", *Organisation Studies*, Vol. 22 No. 2, pp. 251-83.

Datta, P. P., Roy, R. (2013). Incentive issues in performance-based outsourcing contracts in the UK defence industry: a simulation study. *Production Planning & Control*, 24(4-5), 359-374.

Dauphiné A, 2001, *Risques et catastrophes*, Armand Colin, Paris.

Dauty, F., Larré, F. (2004), "Proximité et coordination des réseaux de sous-traitance", The 4th Congress on Proximity Economics: Proximity, Networks and Coordination, June 17 – 18, Faculté des Sciences Economiques de Marseille.

David, P. A. (1988). Path-dependency: putting the past into the future. *Economic Series for Mathematical Studies in the Social Sciences*, 553.

David, A. (1999). Logique, épistémologie et méthodologie en sciences de gestion. In *Conférence de l'AIMS* (pp. 1-23).

David, A., (2000) "Logique, épistémologie et méthodologie en sciences de gestion : trois hypothèses revisitées", in David Albert, Hatchuel Armand & Laufer Romain [ed] *Les nouvelles fondations des sciences de gestion*, Paris, Vuibert-FNEGE, pp. 83-109.

David, A. (2003). *Etude de cas et généralisation scientifique* (No. Hal shs-00164323).

David, A. (2004). Etude de cas et généralisation scientifique en sciences de gestion. 13<sup>e</sup> conférence de l'AIMS. *Normandie-vallée de Seine, AIMS*.

Davies, P. (2004). *What's This India Business: Offshoring, Outsourcing, and the Global Services Revolution*. Nicholas Brealey.

Davis, L. E., North, D. C., Smorodin, C. (1971). *Institutional change and American economic growth*. CUP Archive.

De Boisserin, Mascle, C. (2015). L'adoption du Lean dans les installations de maintenance aéronautique.

De Bovis, C. (2009). D'une prévention des risques classique à des organisations à haute fiabilité. *Management Avenir*, (7), 241-259.

De Bovis, C., Christophe, B., Ientile-Yalenios, J. (2011, October). Les hôpitaux sont-ils des "organisations à haute fiabilité"? Apports du concept de "HRO" à la GRH des personnels soignants. In *Congrès de la GRH" Vers un management des ressources humaines durable et bienveillant?* (pp. 16-p).

De Fornel, M. (1990). Qu'est-ce qu'un expert ? Connaissances procédurale et déclarative dans l'interaction médicale. *Réseaux. Communication-Technologie-Société*, 8(43), 59-80.

De Fraja, G., Hartley, K., (1996). Defence procurement: theory and UK policy. *Oxford Review of economic policy*, 12(4), 70-88.

Dekkers, R. (2000). Decision models for outsourcing and core competencies in manufacturing. *International Journal of Production Research*, 38(17), 4085-4096.

Della Vigna, S., Malmendier, U. (2004). Contract design and self-control: Theory and evidence. *The Quarterly Journal of Economics*, 119(2), 353-402.

Deletroue, H., Berard, C. (2007), « Les dynamiques de la confiance dans les relations inter organisationnelles », *Revue Française de Gestion*, n°175, 125-138.

Delsaut-Furon, S., Trentesaux, D., Tahon, C. (1999). Soutien logistique intégré et méthodologie de conception. *Journées JDA, (Nancy, 321-324.*

De Meur, G., Rihoux, B., Yamasaki, S. (2002). *L'analyse quali-quantitative comparée (AQQC-QCA) : approche, techniques et applications en sciences humaines.*

De Meur, G., Rihoux, B., Varone, F. (2004). L'analyse quali-quantitative comparée (AQQC) : un outil innovant pour l'étude de l'action publique. *Pyramides. Revue du Centre d'études et de recherches en administration publique*, (8), 137-148.

De Montmollin, M. (1991). Analyse ergonomique des compétences.

De Montmollin, M. (2001). *Discours sur l'organisation du travail.* Editions Le Harmattan.

Den Butter, F. A., & Mosch, R. H. (2003). Trade, trust and transaction costs.

Dénécé, E., Gaudin, V. (2009). Sous traitance et externalisation : quels risques pour les établissements financiers. Et les entreprises de services et de conseil ?

Denzin, N., (1978). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods.* New York: McGraw-Hill.

Denzin, N., (1989). *Interpretive biography* (Vol. 17). Sage.

Depeyre, C. et Vergne, J-Ph. (à paraître). « L'analyse Qualitative Comparative (QCA) » in Garreau, L. et Romelaer, P. (eds.) *Méthodes qualitatives de recherche en gestion et sciences sociales*, Economica (à paraître).

Dervin, B. (1998). Sense-making theory and practice: an overview of user interests in knowledge seeking and use. *Journal of knowledge management*, 2(2), 36-46.

Desportes, G. V. (2007). *Décider dans l'incertitude*, édition Economica. Paris.

Desreumaux A., (1996) « Nouvelles formes d'organisation et évolution de l'entreprise », *Revue française de gestion*, n° 107, janvier-février, p. 86-108.

Dewey, J. (1998). *The essential Dewey: Pragmatism, education, democracy* (Vol. 1). Indiana University Press.

Dhifallah, S., Chanal, V., Defelix, C. (2008). Quelle gestion des ressources humaines dans les organisations ambidextres ? *Revue française de gestion*, (7), 161-175.

Di Cioccio, A. (2012). *Articuler sécurité et performance : les décisions d'arbitrage dans le risque en aéronautique* (Doctoral dissertation, Conservatoire national des arts et métiers-CNAM).

Di Romualdo, A., Gurbaxani, V. (1998). Strategic Intent for IT Outsourcing Sloan management review, 29.

Delbreilh, F. (2012). Les notions de speech event et literacy event dans l'ethnographie de la communication et les Literacy Studies. *Langage et société*, (1), 83-101.

De Meur, G. (2008). Addressing the Critiques of QCA. In *Configurational Comparative Methods. Qualitative Comparative Analysis (QCA) and Related Techniques*, Applied Social Research Methods Series, eds. Benoît Rihoux and Charles C Ragin.

Deschamps, F. (2014). Détermination d'intervalles de maintenance pour systèmes critiques : contributions. *Congrès Lambda Mu 19 de Maîtrise des Risques et Sécurité de Fonctionnement, Dijon, 21-23 Octobre 2014.*

des Vallons, G. H. B. (2009). Armées et sociétés militaires privées en Irak : de l'amalgame à la symbiose. *Sécurité globale*, (2), 35-54.

De Vita, G., Tekaya, A., Wang, C. L. (2010). Asset specificity's impact on outsourcing relationship performance: A disaggregated analysis by buyer–supplier asset specificity dimensions. *Journal of Business Research*, 63(7), 657-666.

Dewey, J. (1925) *Experience and nature*. Chicago: Open Court Publishing Co., 1925.

Dewey. J. (1938). *Logic: The theory of inquiry*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Dewey, J. (1954). *The public and its problem*. Chicago: Swallow Press

Dewey. J. (1958) *Art as experience*. New York: Capricorn Book.

Dewatripont, M., Maskin, E. (1990). Contract renegotiation in models of asymmetric information\*. *European Economic Review*, 34(2-3), 311-321.

Dolgui, A., Proth, J. (2013). Outsourcing: definitions and analysis. *International Journal of Production Research*, 51(23-24).

Donada C., Nogatchewsky G., « Vassal or lord buyers: How to exert management control in asymmetric interfirm transactional relationships? », *Management Accounting Research*, vol. 17, 2006, p. 259-287.

Dore, R. (1983). Goodwill and the spirit of market capitalism. *The British journal of sociology*, 34(4), 459-482.

Dowd, K. (2009). *Moral Hazard and the financial crisis*, *Cato Journal*, n°29.

Drake, P. R., & Davies, B. M. (2006). Home care outsourcing strategy. *Journal of Health Organization and Management*, 20(3), 175-193.

Droff, J. (2013). *Le facteur spatial en économie de la défense : application à l'organisation du Maintien en Condition Opérationnelle (MCO) des matériels de défense* (Doctoral dissertation, Université de Bretagne occidentale-Brest).

Ducroquet, A. (2005). L'externalisation de la R&D dans les entreprises françaises : stratégie ou obligation ? In *Innovations Technologiques : aspects culturels et mondialisation, 1er colloque international du MINT, Management International Transculturel*.

Duhamel, F. (2008) L'approche par les ressources et les compétences suffit-elle pour expliquer les choix de modes de gouvernance ? XVIIe Conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique (AIMS) Sophia-Antipolis/Nice (France), 28-31 mai 2008.

Dulait, A., Carrère, J. (2009). Rapport d'information N 102, Tome VI - Défense préparation et emploi des forces (No. 102).

Dumaine, B. (1994). Mr. learning organization. *Fortune*, 130(8).

Dumez, H. (2012). Qu'est-ce que l'abduction, et en quoi peut-elle avoir un rapport avec la recherche qualitative ? *Le libellio d'Aegis*, 8(3), 3-9.

Dumez, H. (2012). Les trois risques épistémologiques de la recherche qualitative. *Le libellio d'AEGIS*, 8(4), 29-33.

Dumez, H. (2013). Qu'est-ce que la recherche qualitative ? Problèmes épistémologiques, méthodologiques et de théorisation. In *Annales des Mines-Gérer et comprendre* (No. 2, pp. 29-42). ESKA.

Dumez, H. (2013). Qu'est-ce qu'un cas, et que peut-on attendre d'une étude de cas. *Le libellio d'AEGIS*, 9(2), 13-26.

Dumoulin, R., Martin, A. (2003). L'externalisation de la R&D : une approche exploratoire. *Revue française de gestion*, (2), 55-66.

Duncan, R., (1976) "The ambidextrous organization: designing dual structures for innovation", *The management of organization*, Killman R.H., Pondy L.R. and Slevin D. (eds.), North-Holland, New York.

Dunne, J., (1995). The Defense Industrial Base, *Handbook of Defense Economics*, Vol. 1, Elsevier B.V., p. 399-430.

Dupuy, J.P. (1991). Temps du projet et temps de l'histoire. *Les figures de l'irréversibilité en économie*, Editions de l'EHESS, Paris.

Dupuy, C., Torre, A. (2004). Confiance et proximité. *Economie de Proximités*, Hermès, Paris, 65-87.

De Durand, E., Michel, B., Tenenbaum, E. (2011). La guerre des hélicoptères.

Durieux, B. (2009). Clausewitz et la réflexion sur la guerre en France, 1807-2007 Positions de thèse. *Strategique*, (5), 217-240.

Dussauge, P., Garrette, B. (1995). Determinants of success in international strategic alliances: Evidence from the global aerospace industry. *Journal of International Business Studies*, 26(3), 505-530.

Dyer J.H. (1997). "Effective Interfirm Collaboration: How Firms Minimize transaction Costs and Maximize Transaction Value", *Strategic Management Journal*, vol.18, August, p.535-556.

Dyer, J. H., Chu, W. (2003). The role of trustworthiness in reducing transaction costs and improving performance: Empirical evidence from the United States, Japan, and Korea. *Organization science*, 14(1), 57-68.

## E

Ebondo, E., & Pigé, B. (2002). L'arbitrage entreprise/marché : le rôle du contrôle interne, outil de réduction des coûts de transaction. *Comptabilité-Contrôle-Audit*, 8(2), 51-67.

Eckstein, H. (1973). Case Study and Theory in Political Science. In: Greenstein FI and Polsby NW (eds) *Handbook of Political Science*. Reading MA: Addison- Wesley, 79-137

Eco, U. (1989). *Sémiotique et philosophie du langage*, Paris, P.U.F.

Edwards, J. (2018). Contractorisation of UK defence, Defence-wide contractorization strategy and improving implementation, RUIS Occasional paper, 2018. <https://rusi.org/publication/occasional-papers/contractorisation-uk-defencedeveloping-defence-wide-contractorisation>.

Eisenhardt, K. M. (1985). Control: Organizational and economic approaches. *Management science*, 31(2), 134-149.

Eisenhardt, K. M. (1989). Making fast strategic decisions in high-velocity environments. *Academy of Management journal*, 32(3), 543-576.

Eisenhardt, K. M. (1989). Agency theory: An assessment and review. *Academy of management review*, 14(1), 57-74.

Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of management review*, 14(4), 532-550.

Eisenhardt, K. (2000) Paradox, spirals, ambivalence: The new language of change and pluralism. *Acad. Management Rev.* 25(4) 703–705.

Ekström, T. (2012). « Public Private Business Models for Defense Acquisition, a multiple case study of defense acquisition projects in the UK », pp.112-113.

Elias, B. (2015). Air Traffic Inc.: Considerations Regarding the Corporatization of Air Traffic Control. Washington, D.C. Congressional Research Service.

Elidrissi, A. (2006). L'externalisation, une logique de déploiement d'activité au service de la relation client—cas de la banque. *Management Avenir*, (4), 25-37.

Ellram, L., Maltz, A. (1996). L'analyse du coût total de possession : un outil stratégique dans la décision d'externalisation. *Logistique & Management*, 4(1), 61-73.

El Moustafid, S., Attar, M. (2014). Méthodologie de recherche par étude de cas dans les sciences de gestion au Maroc.

Enginoglu, D., Arıkan, C. L. (2016). A literature review on core competencies. *International Journal of Management*, 7(3).

Epstein, J., Duerr, D., Kenworthy, L., Ragin, C. (2007). Comparative employment performance: a fuzzy-set analysis. In: Kenworthy, L., Hicks, A. (eds.) *Method and Substance in Macro comparative Analysis*. Palgrave Macmillan, Houndmills.

Erp, R. (2015). *The organization of safety management: implementing high reliability principles in hospitals* (Master's thesis, University of Twente).

Everaert-Desmedt, N. (1990). *Le processus interprétatif : introduction à la sémiotique de Ch. S. Peirce*. Editions Mardaga.

## **F**

Fabbri, R. (2016). Entre stratégie et complexité, le sens commun pour construire l'organisation, Growth Publisher, pp.149-167.

Fabri, R, Gallais, M., Schmitt, C. (2010) Pour une approche des organisations par les situations de gestion : apports conceptuels et méthodologiques, Actes de la 19<sup>ème</sup> conférence de l'AIMS, Luxembourg.

Fanchini, H., Deltort, B., Bulot, M. (2014). Organisation à haute fiabilité (HRO): quelles pratiques opérationnelles?. *3E-FHO et HRO*.

Fann, K., (1970). Peirce's theory of abduction. The Hague : Martinus Nijhoff.

Fares, M., Saussier, S. (2002). Coûts de transaction et contrats incomplets. *Revue française d'économie*, 16(3), 193-230.

Farjoun, M. (2010). Beyond dualism: Stability and change as a duality. *Academy of Management Review*, 35: 202- 225.

Ferrand, L. (2014). Les HRO, quel apport pour la gestion du risque bancaire ? Le cas de « l'affaire Kerviel ». *Congrès Lambda Mu 19 de Maîtrise des Risques et Sûreté de Fonctionnement, Dijon, 21-23 Octobre 2014*.

Fill, C., & Visser, E. (2000). The outsourcing dilemma: a composite approach to the make or buy decision. *Management decision*, 38(1), 43-50.

Fimbel, É. (2001). *L'externalisation des systèmes d'information : les facteurs de succès* (Doctoral dissertation, Reims).

Fimbel, E. (2002). « Externalisations : discriminant et facteurs de succès », *L'expansion Management Review*, n°104, mars, pp.60-69.

Fimbel, E. (2003). Nature et enjeux stratégiques de l'externalisation. *Revue française de gestion*, (2), 27-42.

Fine, C., Whitney, D. (1996). Is the Make versus Buy Decision a Core Competence.

Fiss, P. (2011). Building Better Causal Theories: A Fuzzy Set Approach to Typologies in Organization Research, *Academy of Management Journal*, 54 (2), 393-420.

Flottau, J. (2005). « Major MRO provider expands », *Aviation Week and space technology*, Mars 14, p.74.

Fogarty, G. (2004). The role of organizational and individual variables in aircraft maintenance performance. *International Journal of Applied Aviation Studies*, 4(1), 73-90.

Fonouni-Farde, G. (2013). Entreprises de services de sécurité et de défense (ESSD) et contractualisation publique en France : une contradiction insurmontable ? *Securite globale*, (3), 59-73.

Fontes, R. (2000), The outsource option *The Magazine for Magazine Management*, pp. 112-3.

Foss N. (1996). Capabilities and the *Theory of the Firm*, *Revue d'Économie Industrielle*, vol. 77, p. 7-27.

Foss, N. J. (1996). Knowledge-based approaches to the theory of the firm: Some critical comments. *Organization science*, 7(5), 470-476.

Foss, N. (2000). Equilibrium vs Evolution in the Resource-based Perspective, in Nicolai J Foss and Paul L Robertson, eds. 2000. *Resources, Technology, and Strategy*. London: Routledge. Foss.

Foss, N, Foss, K. (2000) Competence and Governance Perspectives: How Much Do They Differ? And How Does It Matter? in Nicolai J Foss and Volker Mahnke, eds. *Competence, Governance, and Entrepreneurship*. Oxford: Oxford University Press.

Foss, N. J., Mahnke, V. (2002). *Competence, governance, and entrepreneurship: advances in economic strategy research*. Oxford University Press on Demand.

Foss, N. J. (2003). The strategic management and transaction cost nexus: past debates, central questions, and future research possibilities. *Strategic Organizations*, 1(2), 139-169.

Foss, N. J., & Klein, P. G. (2012). *Organizing entrepreneurial judgment: A new approach to the firm*. Cambridge University Press.

Foxman, N. (1994). Succeeding in outsourcing : cultivate the outsourcing relationship. *Information system management*, 1994, vol.11, no 1, p.77-80.

Franceschini F., Galetto M., Pignatelli A., Varetto M., (2003). "Outsourcing Guidelines for a Structured Approach", *International Journal of Benchmarking*, 10, 3, pp.246-260.

Frankfurt, H. G. (1958). Peirce's notion of abduction. *The Journal of Philosophy*, 55(14), 593-597.

Franzil, Y. M. (2009). Stratégies d'externalisation logistique un risk management "sur mesure" ? *Cahier de Recherche n*, 04.

Fréry, F., & Law-Kheng, F. (2007). La réinternalisation, chaînon manquant des théories de la firme. *Revue française de gestion*, (8), 163-179.

Frigant, V., Talbot, D. (2001). Proximités et logique modulaire dans l'automobile et l'aéronautique : vers une convergence des modèles d'approvisionnement ? *IIIèmes Journées de la Proximité*, 13-14.

Freytag, P. V., Clarke, A. H., Evald, M. R. (2012). Reconsidering outsourcing solutions. *European Management Journal*, 30(2), 99-110.

Frot, O. (2012). *Etat régalién et externalisation : l'exemple du Ministère de la défense* (Doctoral dissertation, Bordeaux 4).

Fulmer, R., Keys, J. (1998). A conversation with Chris Argyris: the father of organizational learning. *Organizational Dynamics*, 27(2), 21+.

## **G**

G. (J-P.) « Externalisation : Une démarche par étapes », *Stratégie Logistique*, 22 décembre 1999, pp. 48-56.

Gagnon, Y., (2012). *L'étude de cas comme méthode de recherche : guide de réalisation*. PUQ.

Gallon, M. R., Stillman, H. M., Coates, D. (1995). Putting core competency thinking into practice. *Research-Technology Management*, 38(3), 20-28.

Galunic, D. C., Rodan, S. (1998). Resource recombinations in the firm: Knowledge structures and the potential for Schumpeterian innovation. *Strategic management journal*, 19(12), 1193-1201.

Gangani, N. T., Mc Lean, G. N., & Braden, R. A. (2004). Competency-based Human Resource Development Strategy., Academy of Human Resource Development Annual Conference, Austin, TX, 4-7 March, Proceedings Vol. 2.

Gardiner, P., Stewart, K. (2000). Revisiting the golden triangle of cost, time and quality: the role of NPV in project control, success and failure. *International Journal of Project Management*, 18(4), 251-256.

Garreau, L., Bandeira-De-Mello, R. (2010). La théorie enracinée en pratique : vers un dépassement de la tension entre scientificité et créativité dans les recherches basées sur la théorie enracinée?.

Garreau, L., Perrot, S. (2011). Le rôle des émotions dans la socialisation organisationnelle : une approche par le sensemaking. AGRH, Marrakech, Maroc. pp.Actes de l'AGRH.

Garrouste, P., Saussier, S. (2005). Looking for a theory of the firm: future challenges. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 58(2), 178-199.

Garud, R., Kumaraswamy, A., Langlois, R. (Eds.). (2009). *Managing in the modular age: architectures, networks, and organizations*. John Wiley & Sons.

Gasmi, N. (2007). L'acquisition des compétences par le recours au marché de contrôle d'entreprises : Une source d'avantage concurrentiel. *La Revue des Sciences de Gestion*, 223, (1), 67-73.

Gaujac, C., (1992). L'aviation légère de l'armée de terre. *Revue historique des Armées*, (4).

Gautier, A., Lièvre, P., Rix-Lièvre, G. (2008). Les obstacles à l'apprentissage organisationnel au sein de la sécurité civile : une mise en perspective en termes de gestion des ressources humaines. *Politiques et management public*, 26(2), 137-168.

Gautier A. (2012), « Théorisation d'une pratique de retour d'expérience organisationnel, Theoretical process for a practice of organizational feedback. How to clarify the sensemaking in situation ? », *Revue internationale de psychosociologie et de gestion des comportements organisationnels*, vol. 28, n°46, pp. 193-221.

Gautier a. (2015). « L'erreur dans la prise de décision en situation – Le cas d'une collision aviaire en phase d'écopage », *Revue Française de Gestion*, n°246, volume 41, p. 41-62.

Gemignani M, (2002). La sous-traitance industrielle dans les Bouches du Rhône : état des lieux, enjeux et perspectives, préconisations, Maison de l'industrie

Genthon, V. (2000). La sous-traitance industrielle : un phénomène en croissance.

Genthon V. (2000), « La sous-traitance industrielle en 1998 », SESSI, Paris.

Geyer, D. (1996). *L'externalisation de tout ou partie de la fonction informatique de l'entreprise : analyse théorique et comparaison France/Allemagne* (Doctoral dissertation, Lille 1).

Geyer, D. (2007). L'externalisation offshore de système d'information. *Revue française de gestion*, (8), 129-139.

Ghertman, M. (1992), *Le Management stratégique de l'Entreprise, Que sais-je ?*

Ghertman, M. (2001). « Une théorie dynamique du changement des modes de gouvernance », dans P. Joffre (sous la direction de), *La théorie des coûts de transaction. Regard et analyse du management stratégique*, Vuibert Paris, pp. 27-40.

Ghertman, M. (2003). Oliver Williamson et la théorie des coûts de transaction. *Revue française de gestion*, (1), 43-63 et Williamson O.E., *The Economic Institutions of Capitalism*, Free Press, New York, 1985.

Ghoshal, S., & Moran, P. 1996. Bad for practice : A critique of the transaction cost theory. *Academy of Management Review*. 21 : 13-47.

Ghozzi, H. (2008). L'approche par les ressources et les compétences en tant que théorie de la firme : apports, limites et aménagements nécessaires. *Communication à la*, 17.

Giannantonio, C., Hurley-Hanson, A. (2013). Extreme leadership : lessons from Ernest Shackleton and the Endurance expedition. In *Extreme Leadership*. Edward Elgar Publishing.

Giauque, D., Caron, D. (2004) « Réforme administrative et gestion des ressources humaines : comparaison de la Suisse et du Canada », *RIPC*, Vol. 11, n° 2, p. 239-240.

Giard, V. (2003). Gestion de la production et des flux, Série : production et techniques quantitatives appliquées à la gestion, 3<sup>ème</sup> édition, Economica, Paris.

Gibson, C. B., Birkinshaw, J. (2004). The antecedents, consequences, and mediating role of organizational ambidexterity. *Academy of management Journal*, 47(2), 209-226.

Giesecke, J., & McNeil, B. (1999). Core competencies and the learning organization. *Faculty Publications, UNL Libraries*, 60.

Gillen, D., Lall, A. (2004). Competitive advantage of low-cost carriers : some implications for airports. *Journal of Air Transport Management*, 10(1), 41-50.

Gilley K., Rasheed A. (2000), "Making More by Doing Less: An Analysis of Outsourcing and its Effects on Firm Performance", *Journal of Management*, 26, p. 736-790.

Giordano, Y., Jolibert, A. (2012). Spécifier l'objet de la recherche.

Girin, J. (1983). Les situations de gestion. *CRG Ecole Polytechnique : Non publié*.

Girin, J. (1983) Le rôle des outils de gestion dans l'évolution des systèmes sociaux complexes, sous la direction de M. BERRY, rapport pour le Ministère de la recherche et de la technologie. C.R.G-École polytechnique.

Girin, J. (1986). L'objectivation des données subjectives. Eléments pour une théorie du dispositif dans la recherche interactive. *Qualité des informations scientifiques en gestion, Méthodologies fondamentales en gestion*, 170-186.

Girin J. (1990), « L'analyse empirique des situations de gestion : éléments de théorie et de méthodes », dans A.-C. Martinet (coordination), *Epistémologies et Sciences de Gestion*, Editions Economica, Paris, p. 141-181.

Girod-Séville, M., Perret, V. (1997). Le problème des critères de validité de la connaissance dans les épistémologies constructivistes : une solution pragmatique. In *Actes du colloque Constructivisme (s) et Sciences de Gestion IAE de Lille* (Vol. 1, pp. 61-71).

Glaister, S. (1999). Past abuses and future uses of private finance and public private partnerships in transport. *Public Money and Management*, 19(3), 29-36.

Glaser, B., Strauss, A. (1967). Grounded theory: The discovery of grounded theory. *Sociology the journal of the British sociological association*, 12(1), 27-49.

Glaser, B., Strauss, A., (1967). The constant comparative method of qualitative analysis. *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*, 101, 158.

Godé, C. (2009). Se coordonner en environnement volatil : les pratiques de coordination développées par les pilotes de chasse. *Correspondance*.

Godé-Sanchez, C. (2010). Leveraging coordination in project-based activities: What can we learn from military teamwork?. *Project Management Journal*, 41(3), 69-78.

Godé, C., Hauch, V., Lasou, M., & Lebraty, J. F. (2012). Une singularité dans l'aide à la décision : le cas de la Liaison 16. *Systemes d'information management*, 17(2), 9-38.

Godé, C. (2015). *La coordination des équipes en environnement extrême : pratiques de travail et usages technologiques en situation d'incertitude*. ISTE Group.

Godé, C., Melkonian, T., Picq, T. (2016). Performance collective. *Revue française de gestion*, (4), 73-78.

Goldberg, V. P., Erickson, J. R. (1987). Quantity and price adjustment in long-term contracts: A case study of petroleum coke. *The Journal of Law and Economics*, 30(2), 369-398.

Goldratt, E. (1994). *It's not luck*. Great Barrington, MA: North River Press.

Gosse, B., Sargis-Roussel, C., Sprimont, P. A. (2002). Les changements organisationnels liés aux stratégies d'externalisation : le cas d'une entreprise industrielle. *Finance Contrôle Stratégie*, 5(1), 101-128.

Goldberg, V, Erickson, L. (1987), Quantity and price adjustment in long-term contracts: a case study of petroleum coke, *Journal of Law and Economics*, (2), 369-398.

Gottschalk, P, Solli-Sæther, H. (2006). Maturity model for IT outsourcing relationships. *Industrial Management & Data Systems*.

Grabowski, M., Roberts, K. H. (1999). Risk mitigation in virtual organizations. *Organization Science*, 10 (6), 704-721.

Graham, R. (1996), Outsourcing – the major legal issues, *Information Security Technical Report*, Vol. 1, No.3, pp. 6-7, 51-56.

Granstrand, O., Patel, P., Pavitt, K. (1997). Multi-Technology Corporations : Why They Have “Distributed” Rather Than “Distinctive Core” Competencies. *California Management Review*, 39(4), 8–25.

Grant, R. M. (1991). The resource-based theory of competitive advantage: implications for strategy formulation. *California management review*, 33(3), 114-135.

Grant, R. M. (1996). Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic management journal*, 17(S2), 109-122.

Granovetter, M. (1985). Economic action and social structure: The problem of embeddedness. *American journal of sociology*, 91(3), 481-510.

Greer, C. R., Youngblood, S. A., & Gray, D. A. (1999). Human resource management outsourcing : The make or buy decision. *Academy of Management Perspectives*, 13(3), 85-96.

Grintchenko, M. (2019). La maintenance aéronautique du Groupement tactique désert aérocombat de *Barkhane* (GTD-A). *Revue Défense Nationale* n° 818 Mars 2019 - p. 44-49.

Grintchenko, M. (2019). L'aérocombat, une opportunité tactique aux effets stratégiques décisifs. *Revue Défense Nationale* n° 824 Novembre 2019 - p. 64-72.

Grintchenko, M. (2019). Impact des hélicoptères de nouvelle génération sur l'ALAT. *Revue* n° 823 Octobre 2019 - p. 76-82.

Grossman S., Hart O. (1986), The Costs and Benefits of Ownership: A Theory of Vertical and Lateral Integration, *Journal of Political Economy*, 94(2).

Grubic, T., Jennions, I. (2018). Do outcome-based contracts exist? The investigation of power-by-the-hour and similar result-oriented cases. *International Journal of Production Economics*, 206, 209-219.

Grusenmeyer, C. (2007). Les accidents liés à la sous-traitance : exploitation de la base de données Épicéa. *Note scientifique et technique*, 266, 121.

Guers, C., Martin, C., Wybo, J. L. (2014). Le rôle de la sous-traitance dans la fiabilité des organisations industrielles étendues. *Congrès Lambda Mu 19 de Maîtrise des Risques et Sécurité de Fonctionnement, Dijon, 21-23 Octobre 2014*.

Guers, C., Martin, C., Wybo, J. L. (2014, October). Saisir l'impact du recours à la sous-traitance sur l'efficacité et la fiabilité des organisations productives. In *Congrès du 19 (Lambda Mu 19) -19e Congrès de Maîtrise des Risques et Sécurité de Fonctionnement-IMDR* (pp. 11-pages).

Guglielmi, G. (2008). Réflexions critiques sur la notion d'externalisation. *Le droit ouvrier*, (717), 175.

Guignon, S. (2006). Des savoirs pratiques construits à partir de récits d'intervention de coachs en entreprise.

Guilhon, A., Labbé, R., Rappin, B. (2003). L'évolution des organisations : une analyse fondée sur l'application de la théorie de Charles Darwin. *La Revue des Sciences de Gestion : Direction et Gestion*, (204), 7.

Guilmot, N., Vas, A. (2010). Fabrique du changement au sein des organisations, vers une compréhension du rôle des cadres intermédiaires. *Actes du Congrès AGRH*.

Guilmot, N., & Vas, A. (2012). Les cadres intermédiaires au cœur du sensemaking. *Revue internationale de psychosociologie et de gestion des comportements organisationnels*, 18(45), 77-99.

Guilmot, N. (2016). Les paradoxes comme source de résistance au changement. *Revue française de gestion*, 42(258), 29-44.

Gulbrandsen, B., & Haugland, S. A. (2000). Explaining vertical integration: Transaction cost economics and competence considerations.

## **H**

Habermas, J. (1973). La science et la technique comme idéologie. *Trad. de l'Allemand par Jean-René Ladmiral, Gallimard, Paris*.

Habermas, J. (1988). *Le discours philosophique de la modernité : douze conférences*. Gallimard.

Haeckel, S. (1992). From "make and sell" to "sense and respond.". *Management Review*, 81(10), 63-64.

Hafeez, K., Zhang, Y., Malak, N. (2002). Core competence for sustainable competitive advantage: A structured methodology for identifying core competence. *IEEE transactions on engineering management*, 49(1).

Halcomb, E., Andrew, S., (2005). Triangulation as a method for contemporary nursing research. *Nurse researcher*, 13(2).

Hallée, Y. (2013). L'abduction et l'enquête sociale comme procédé méthodologique pragmatiste. *Revue multidisciplinaire sur l'emploi, le syndicalisme et le travail*, 8(1), 51-82.

Hamel, G., & Prahalad, C. K. (1990). Strategic intent. *Harvard Business Review*, 67(3), 63-76.

Hamel, G., Prahalad, C. K. (1991). Corporate imagination and expeditionary marketing. *Harvard business review*, 69(4), 81-92.

Haouari, M. (2014). Gérer les risques de l'externalisation : application des cinématiques à l'étude d'un phénomène complexe. *Congrès Lambda Mu 19 de Maîtrise des Risques et Sécurité de Fonctionnement, Dijon, 21-23 Octobre 2014*.

Hart, O., & Moore, J. (1988). Incomplete contracts and renegotiation. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 755-785.

Hart, O. D. (1988). Incomplete Contracts and the Theory of the Firm. *Journal of Law, Economics, & Organization*, 4(1), 119-139.

Hart, O. (1989). Incomplete contracts. In *Allocation, information and markets* (pp. 163-179). Palgrave Macmillan, London.

Hart O. et Moore J. (1990), Property Rights and the Nature of the Firm, *Journal of Political Economy*, 98(6).

Hartley, K. (2004). The economics of military outsourcing. *Defence Studies*, 4(2), 199-206.

Hartley, J. (2004). Case study research. *Essential guide to qualitative methods in organizational research*, 1, 323-333.

Hatchuel, A., David, A. (2007). *Des connaissances actionnables aux théories universelles en sciences de gestion* (No. urn: hdl: 123456789/2345). Université Paris-Dauphine.

Hayati, R., Setoodehzadeh, F., Heydarvand, S., Khammarnia, M., Ravangard, R., Sadegh, A., Sobhani, G. (2015). The decision-making matrix of propensity to outsourcing hospital services in Bandar Abbas, Iran. *Journal of the Pakistan Medical Association*, 65(12), 1288-1294.

Hayes, R. H., Wheelwright, S. C., Clark, K. B. (1988). *Dynamic manufacturing: Creating the learning organization*. Simon and Schuster.

Hayes, R., Pisano, G., Upton, D. and Wheelwright, S. (2005), *Pursuing the Competitive Edge*, Wiley, New York, NY, pp. 1-68.

Heide, J. B., John, G. (1992). Do norms matter in marketing relationships? *The Journal of Marketing*, 32-44.

Helleloid, D., Simonin, B. (1994). Organizational learning and a firm's core competence. *Competence-based competition*, 5, 213-239.

Hémez, R. (2016). Les développements techniques nous entraînent-ils vers un nouveau blocage tactique ? *Stratégie*, 112(2).

Hendry, J. (1995). Culture, community and networks : the hidden cost of outsourcing. *European management journal*, 13(2), 193-200.

Hennart J.F. (1993). Explaining the Swollen Middle: why most transactions are a mix of market and hierarchy? *Organization Science*, 4:4, 529-547.

Henning,G. (2014). « Outsourcing cost analysis: a formula for success », *Contract Manufacturing and Electronics Assembly*

Henri, C. (1974), Investments under uncertainty. The irreversibility effect. *American Economic Review*, 64, 1006-1012.

Henriet B., (1999), La gestion des ressources humaines face aux transformations organisationnelles, *Revue Française de Gestion*, juin-juillet-août, pp. 82-93.

Herling, R. W. (2000). Operational definitions of expertise and competence. *Advances in developing human resources*, 2(1), 8-21.

Herreid, C. F. (1997). What is a case. *Journal of College Science Teaching*, 27(2).

Herreid, C. F. (1997). What makes a good case. *Journal of College Science Teaching*, 27(3).

Heuer, R. J. (1999). *Psychology of intelligence analysis*. Jeffrey Frank Jones.

Hill, C. W., & Jones, T. M. (1992). Stakeholder-agency theory. *Journal of management studies*, 29(2), 131-154.

Hillman, A. J., Withers, M. C., Collins, B. J. (2009). Resource dependence theory: A review. *Journal of management*, 35(6), 1404-1427.

Hitt, M. A., Ireland, R. D. (1985). Corporate distinctive competence, strategy, industry and performance. *Strategic management journal*, 6(3), 273-293.

Hoc, J., Amalberti, R., Cellier, J., Grosjean, V. (2004). Adaptation et gestion des risques en situation dynamique. *Psychologie ergonomique: tendances actuelles*, 15-48.

Hodgkinson, G. P., Herriot, P., Anderson, N. (2001). Re-aligning the stakeholders in management research: lessons from industrial, work and organizational psychology. *British journal of Management*, 12, S41-S48.

Hoetker, G. (2005). How much you know versus how well I know you: selecting a supplier for a technically innovative component. *Strategic Management Journal*, 26(1), 75-96.

Hofer, C. W., Schendel, D. (1978). *Strategy formulation: Analytical concepts*. West Publ.

Holland, J.H. (1975). Adaptation in natural and artificial systems. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press.

Holm, M., Rogers, J., Hemphill-Pearson, B. (2008). The performance assessment of self-care skills (PASS). *Assessments in occupational therapy mental health*, 2, 101-110.

Hollnagel, E., Woods, D.D., Levenson, N., (2006) Resilience Engineerings. Concepts and Precepts. Ashgate, London.

Holmstrom, B., Hart, O. D., Holmstrom, B. (1987). Theory of contracts.

Holmström et Milgrom (1994), The Firm as an Incentive System, *American Economic Review*, 84(4).

Houssiaux, J. (1957). Le concept de "quasi-integration" et le role des sous-traitants dans l'industrie. *Revue économique*, 8(2), 221-247.

Howe, J. (2008), Crowdsourcing, Crown Publishing Group, New York.

Hsu, C. C., Liou, J. J. (2013). An outsourcing provider decision model for the airline industry. *Journal of Air Transport Management*, 28, 40-46.

Hsu, C. C., Liou, J. J., & Chuang, Y. C. (2013). Integrating DANP and modified grey relation theory for the selection of an outsourcing provider. *Expert Systems with Applications*, 40(6), 2297-2304.

Hubac, O., Viellard, L. (2009). Politique d'externalisation: l'enjeu des sociétés d'appui stratégique. *Securite globale*, (2), 15-33.

Hubbard, G.M. (1993). « How to make that tough outsourcing decision work for you », *Facilities Design and Management*, Vol.12, No,7, pp.46-9.

Huberman, G., Kahn, C. (1988). Limited contract enforcement and strategic renegotiation. *The American Economic Review*, 471-484.

Huberman, A., Miles, M., (1991). *Analyse des données qualitatives : recueil de nouvelles méthodes*. Éditions du Renouveau pédagogique ; De Boeck.

Hué, N., Arnaud, W., Grandemange, C. (2018), Perspectives et ambitions du Maintien en Condition Opérationnelle rénové au cœur de la conduite des Programmes d'Armement : illustrations dans le milieu terrestre, ISTE OpenScience.

Huiskonen, J. (2001). Maintenance spare parts logistics: Special characteristics and strategic choices. *International journal of production economics*, 71(1-3), 125-133.

Huiskonen,, J., Pirttilä, T. (2002). Lateral coordination in a logistics outsourcing relationship. *International Journal of Production Economics*, 78(2), 177-185.

Hummels, H. (1997). Safety and aircraft maintenance: a moral evaluation. *International Journal of Value-Based Management*, 10(2), 127-146.

Hurtarte, J. S., Wolsheimer, E. A., Tafoya, L. M. (2011). *Understanding fabless IC technology*. Elsevier.

## I

Itami, H., Roehl, T.W., 1991. *Mobilizing invisible assets*. Harvard University Press.

Irazabal, J., Laprida, R. O., Masini, D. A., & Ponceleon, D. B. (2019). *U.S. Patent Application No. 15/789,635*.

Irene. C., Nudurupati, S. S. (2010). Outcome-based service contracts in the defence industry—mitigating the challenges. *Journal of Service Management*, 21(5), 656-674.

## **J**

Jadayil, A., Khraisat, W., Shakoor, M. (2017). Different strategies to improve the production to reach the optimum capacity in plastic company. *Cogent Engineering*, 4(1).

Jain, A., Thietart, R. A. (2007). Dynamique concurrentielle et cascades d'externalisations. *Revue française de gestion*, (8), 149-162.

Jarillo, J.C. (1988) On strategic networks, *Strategic Management Journal* 9, 31-41.

Javidan, M. (1998) "Core competence: what does it mean in practice?" *Long range planning* 31.1: 62.

Jensen, M., Meckling, W. (1976) Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs, and capital structure, *Journal of Financial Economics*, Vol 3, n°4, pp305-360.

Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (1983). Reflections on the corporation as a social invention. *Midland Corporate Finance Journal*, 1(3).

Jensen, M. C. (1983). Organization theory and methodology. *Accounting review*, 319-339.

Jiang, B., & Qureshi, A. (2006). Research on outsourcing results: current literature and future opportunities. *Management decision*, 44(1), 44-55.

Jiang, B., Yao, T., Feng, B. (2008). Valuate outsourcing contracts from vendors' perspective: A real options approach. *Decision Sciences*, 39(3), 383-405.

Jones, G. (1983): Transaction costs, property rights and organizational culture: an exchange perspective, *Administrative science quaterly*, vol n»28, pp. 454-467.

Joskow, P. L. (1987). Contract duration and relationship-specific investments: Empirical evidence from coal markets. *The American Economic Review*, 168-185.

Juga, J., Juntunen, J. (2011). Trust, control and confidence in logistics outsourcing decisions. *International Journal of Services Technology and Management*, 15(3-4), 178-191.

## **K**

Kabbaj, T. (2011). *Investir sans criser: Bourse: saisir les opportunités*. Editions Eyrolles.

Kabbaj, T. (2011). *Psychologie des grands traders*. Editions Eyrolles.

Kaeser, P. (2016). *La sécurité énergétique des armées françaises*.

Kahneman, D., Klein, G. (2009). Conditions for intuitive expertise: a failure to disagree. *American psychologist*, 64(6), 515.

Kaiser, S., Ringlstetter, M., Stolz, M. (2009). Mitten im Leben: Work-Life Balance. *Personal: Zeitschrift für Human Resource Management*, 61(1), pp. 30-32.

Kakabadse, A., Kakabadse, N. (2000), "Sourcing: new face to economies of scale and the emergence of new organizational forms", *Knowledge and Process Management*, Vol. 7 No. 2, pp. 107-18.

Kale P., Dyer, J.H. Singh, H. (2002), Alliance capability, stock market response, and long-term alliance success: The role of the alliance function, *Strategic Management Journal*, 23(8), 747-767.

Keller, K., Poutvaara, P., Wagener, A. (2009). Military draft and economic growth in OECD countries. *Defence and Peace Economics*, 20(5), 373-393.

Kent, R. (2005). Cases as configurations: Using combinatorial and fuzzy logic to analyse marketing data. *International Journal of Market Research*, 47(2), 205-228.

Kervern, G. Y., & Pateyron, E. (1995). Quelques outils de cindynique urbaine (Some tools for city cindynics). *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, 72(2), p.185.

Kervern, G.Y., Boulenger, P. (2007). *Cyndiniques : Concepts et modes d'emploi*. Paris : Economica.

Khosrowpour, M. (ed) (1995), « Managing Information Technology investments with outsourcing », Idea Group Publishing, 104-128.

Kirat, T. (2003). L'allocation des risques dans les contrats : de l'économie des contrats « incomplets » à la pratique des contrats administratifs. *Revue internationale de droit économique*, 17(1), 11-46.

Kirat, T., Bayon, D. (2004). Contrats d'acquisition, maintenance et coût global de possession : comparaisons dans le domaine aéronautique entre la France, le Royaume-Uni, les Etats-Unis et l'OTAN.

Klein, B. (1988). Vertical integration as organizational ownership: The Fisher Body-General Motors relationship revisited. *Journal of Law, Economics, & Organization*, 4(1), 199-213.

Klein, G. (1989), "Recognition-primed decisions", in Rouse, W.B. (Ed.), *Advances in Man-Machine System Research*, JAI Press, Greenwich, CT.

Klein, G., Orasanu, J., Calderwood, R. Zsombok, C.E. (1993), *Decision Making in Action: Models and Methods*, Ablex Publishing, Norwood, NJ.

Klein, R., Bigley, G., Roberts, K. (1995). Organizational Culture in High Reliability Organizations: An Extension. *Human Relations*, 48(7), 771–793.

Klein, G. (2008), “Naturalistic decision making”, *Human Factors*, Vol. 50 No. 3, pp. 456-460.

Klen, M. (2004). La privatisation de la guerre. *Études*, 401(9), 181-191.

Knabe, A., Koebel, B., (2006). The economic rationale and labour market effects of outsourcing: a survey. *Global Outsourcing Strategies: An International Reference on Effective Outsourcing Relationships*, Gower Publishing: Aldershot, 167-182.

Knight, F., (1933). Capitalistic production, time and the rate of return.

Koenig, G. (2006). Les défis du sensemaking en entreprise : Karl E. Weick et les sciences de gestion. *Economica*.

Kornhauser, L. A. (1989). The Nexus of Contracts Approach to Corporations: A Comment on Easterbrook and Fischel. *Columbia Law Review*, 89(7), 1449-1460.

Koskinen, K. U., Pihlanto, P., Vanharanta, H. (2003). Tacit knowledge acquisition and sharing in a project work context. *International journal of project management*, 21(4), 281-290.

Kotabe, M., & Murray, J. Y. (2004). Global sourcing strategy and sustainable competitive advantage. *Industrial marketing management*, 33(1), 7-14.

Kraner, J., Kraner, J., Mahagaonkar. (2018). *Innovation in High Reliability Ambidextrous Organizations*. Springer.

Kremic, T., Tukul Ismeli, O, Rom, W-O. (2006). « Outsourcing decision support: a survey of benefits, risks, and decision factors, Supply chain management : an international journal, 11-6, pp.467-482.

Kurtz, C.F., Snowden, D.J. (2003). The new dynamics of strategy : sensemaking in a complex and complicated world. IBM systems journal, 42 (3), pp.462-483.

Kutlu, A. C. (2012). Outsourcing contracting strategies from supplier's side: A real options approach based on transaction costs. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 58, 1601-1610.

Kvist, J. (2006). Diversity, ideal types and fuzzy sets in comparative welfare state research. In Innovative comparative methods for policy analysis (pp. 167-184). Springer, Boston, MA.

Kvist, J. (2007). Fuzzy set ideal type analysis. Journal of Business Research, 60(5), 474-481.

## L

Labaka, L., Hernantes, J., Sarriegi, J. M. (2015). Resilience framework for critical infrastructures : An empirical study in a nuclear plant. *Reliability Engineering & System Safety*, 141, 92-105.

Lacity M.C. et Hirschheim R., (1993), The Information Systems Outsourcing Bandwagon, Sloan Management Review, Automne, p73-86.

Lacroix, I., St-Arnaud, P. O. (2012). La gouvernance : tenter une définition. *Cahiers de recherche en politique appliquée*, 4(3), 19-37.

Lafferty, G., Roan, A. (2000), « Public sector outsourcing : implications for training and skills », Employee Relations, Vol.22, No.1, pp.76-85.

Laffont, J. J., Tirole, J. (1990). *Adverse selection and renegotiation in procurement*. The Review of Economic Studies, 57(4), 597-625.

Laffont, J. J., Tirole, J. (1993). *A theory of incentives in procurement and regulation*. MIT press.

Laigle, L. (1995). De la sous-traitance classique au co-développement. *Actes du GERPISA*, 14, 23-40.

Lajimi, C. (2017). *Évaluation dynamique du risque retard dans les flux opérationnels d'un système logistique* (Doctoral dissertation, Université de Carthage).

Lallé, B. (2004). Production de la connaissance et de l'action en sciences de gestion. *Revue française de gestion*, (1), 45-65.

Lam, T., Han, M. X. (2005). A study of outsourcing strategy: a case involving the hotel industry in Shanghai, China. *International Journal of Hospitality Management*, 24(1), 41-56.

Lamarque, E. (1999). Les activités clés des métiers bancaires : une analyse par la chaîne de valeur. *Finance contrôle stratégie*, 2(2), 135-160.

Lander, M. C., Purvis, R. L., McCray, G. E., & Leigh, W. (2004). Trust-building mechanisms utilized in outsourced IS development projects: a case study. *Information & Management*, 41(4), 509-528.

Langfield-Smith, K., Smith, D. (2003). Management control systems and trust in outsourcing relationships. *Management accounting research*, 14(3), 281-307.

Langlois, R. N. (2002). Modularity in technology and organization. *Journal of economic behavior & organization*, 49(1), 19-37.

Langlois, R. N. (2016). Institutions for getting out of the way. *Journal of Institutional Economics*, 12(1), 53-61.

LaPorte, T., Consolini, P. (1991). Working in practice but not in theory: Theoretical challenges of" High-Reliability Organizations. *Crisis management*, 1(1), 57.

LaPorte, T. (1996), High reliability organizations: unlikely, demanding, and at risk, *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 4, 60 ± 71.

LaPorte, T., Consolini, P. (1998). Theoretical and operational challenges of “high-reliability organizations”: air-traffic control and aircraft carriers. *International Journal of Public Administration*, 21(6-8), 847-852.

Largier, A., Delgoulet, C., Garza, C. D. L. (2008). Quelle prise en compte des compétences collectives et distribuées dans la gestion des compétences professionnelles ? *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, (10-1).

Larrieu, V. (2018). La mise en œuvre des préceptes du New Public Management dans les soutiens des armées françaises : échec ou réussite?. *Les Champs de Mars*, (1), 67-75.

Larose, K., Haggerty, T. (1996). Factors associated with national Olympic success: An exploratory study (Unpublished Master’s thesis). *Fredericton/Saint John : University of New Brunswick*.

Larouzée, J., Guarnieri, F., Besnard, D. (2014) Le modèle de l’erreur humaine de James Reason. [Research Report] CRC\_WP\_2014\_24, MINES ParisTech.

Lavastre, O. (2001). Les Coûts de Transaction et Olivier E. Williamson : Retour sur les fondements, Xième Conférence de l’Association Internationale de Management Stratégique 13-14-15 juin 2001.

Law, F. (2018). Breaking the outsourcing path: Backsourcing process and outsourcing lock-in. *European Management Journal*, 36(3), 341-352.

Lazarsfeld, P. F., Capecchi, V., Rocchia, L. B. (1967). *Metodologia e ricerca sociologica*. il Mulino.

Leavy, B. (1996). Outsourcing strategy and a learning dilemma. *Production and Inventory Management Journal*, 37(4), 50.

Lebas, C., Sortz, C. (2005). La logistique militaire : évolutions et nouveaux enjeux. Dossier d'étude du CEREMS.

Lebraty, J-F. (2003) « SI et situations extrêmes », *Systèmes d'information & management* 2013/1 (Volume 18), p. 3-10.

Lebraty, J. F., Pastorelli-Nègre, I. (2004). Biais cognitifs : quel statut dans la prise de décision assistée ? *Systèmes d'information et management*, 9(3), 87-116.

Lebraty, J. F. (2007). Vers un nouveau mode d'externalisation : le crowdsourcing. In *12ème conférence de l'AIMS*.

Lebraty, J. F. (2008). *Information & Décision : le cas des systèmes de commandement et de contrôle*

Lebraty, J. F. (2009). Externalisation ouverte et pérennité. *Revue française de gestion*, (2), 151-165.

Lebraty, J-F., Lobre-Lebraty, K. (2013). Crowdsourcing: One step beyond. John Wiley & Sons.

Lebraty, J-F. (2013). SI et situations extrêmes. *Systemes d'information management*, 18(1), 3-10.

Lecocq, X. (2004). Une approche socio-cognitive de l'opportunisme : le cas d'un réseau inter organisationnel européen. *M@n@gement*, vol. 7,(3), 109-135. doi:10.3917/mana.073.0109.

LeCompte, M., Preissle, J., (1993) *Ethnography and qualitative design in educational research*.

Lee, J. N. (2001). The impact of knowledge sharing, organizational capability and partnership quality on IS outsourcing success. *Information & management*, 38(5), 323-335.

Lee, J. N., Huynh, M. Q., Kwok, R. C. W., & Pi, S. M. (2003). IT outsourcing evolution---: past, present, and future. *Communications of the ACM*, 46(5), 84-89.

Lee, C. E., & Hsu, S. C. (2004). Outsourcing capacity planning for an an IC design house. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 24(3-4), 306-320.

Lee, J. N., Miranda, S. M., Kim, Y. M. (2004). IT outsourcing strategies: Universalistic, contingency, and configurational explanations of success. *Information Systems Research*, 15(2), 110-131.

Leeman, D., Reynolds, D. (2012). Trust and outsourcing: Do perceptions of trust influence the retention of outsourcing providers in the hospitality industry? *International Journal of Hospitality Management*, 31(2), 601-608.

Lehiany, B., Chiambaretto, P. (2019). L'apport de la méthode fsQCA à l'étude de la complexité causale : une application à la stabilité des alliances. *Finance Contrôle Stratégie*, (NS-6).

Leiblein M., "The choice of governance form and performance: Predictions from transaction cost, resource-based and real options theories", *Journal of Management*, vol. 29, n° 6, 2003, p. 937-961.

Leiren, M. D. (2015). Reintegration failure and outsourcing upside: organisation of public transport in Norway. *Local Government Studies*, 41(2), 240-259.

Le Moigne, J. L. (1990). La théorie générale du système. *Théorie de la Modélisation*. Presses universitaires de France.

Le Moigne, J. L. (2012). *Les épistémologies constructivistes : «Que sais-je?»* n° 2969. Presses Universitaires de France.

Leonard-Barton, D. (1992). Core capabilities and core rigidities: A paradox in managing new product development. *Strategic management journal*, 13(S1), 111-125.

Le Pautremat, P. (2004). Le commando Georges. *Guerres mondiales et conflits contemporains*, (1), 95-103.

Le Pautremat, P. (2007). Mercenariat et sociétés militaires privées : expressions divergentes de la privatisation des conflits? *Inflexions*, (1), 137-150.

Lépinard, P. (2012). *Sociomatérialité et Systèmes d'Information Le cas de la numérisation de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre* (Doctoral dissertation).

Leplat, J. (2002). De l'étude de cas à l'analyse de l'activité. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, (4-2).

Leroux, E. (2008). L'externalisation des forces de vente : de l'observation des pratiques à une prospective appliquée. *Management Avenir*, (5), 154-170.

Leschke, M., Erlei, M., Sauerland, D. (1999). Neue Institutionen Okonomie , Editions Schäfer-Poeschel, Stuttgart, pp. 511-512.

Lewis, A. (1999), "Outsourcing – a strategy for increased profitability or catastrophe?", *Management Accounting*.

Lieberman, M., Montgomery, D. (1988). First-mover advantages. *Strategic management journal*, 9(S1), 41-58.

Liebowitz, S. J., Margolis, S. E. (1995). Path dependence, lock-in, and history. *Journal of Law, Economics, & Organization*, 205-226.

Liebowitz, J. (1999). Key ingredients to the success of an organization's knowledge management strategy. *Knowledge and process management*, 6(1), 37-40.

Lièvre, P. (2005) Vers une logistique des situations extrêmes, HDR en Sciences de gestion, Université Aix-Marseille II, 256pp.

Lièvre, P., Gautier, A. (2009). Les registres de la logistique des situations extrêmes : des expéditions polaires aux services d'incendies et secours. *Management Avenir*, (4), 196-216.

Lièvre, P., Rix-Lièvre, G. (2011). Pratiques de coordination d'un collectif informel en situation extrême : une étude de cas « ancrée » au Groenland. *Management Avenir*, (1), 449-471.

Lièvre, P. (2013). Repères pour un management des situations extrêmes. V. Ancey, I. Avelange, & B. Dedieu (Éds), *Agir en situation d'incertitude en agriculture*, 87-105.

Lièvre, P. (2014). Vers un management des situations extrêmes de gestion. In *XXIII Conférence AIMS*.

Lijphart, A. (1971). Comparative Politics and the Comparative Method. *American Political Science Review*. 65:682-93.

Loh, I., Venkatraman, N. (1995). An empirical study of information technology outsourcing: Benefits, risks, and performance implications. *ICIS 1995 Proceedings*, 25.

Lonsdale, C. (2001). Locked-In to Supplier Dominance: On the Dangers of Asset Specificity for the Outsourcing Decision. *Journal of Supply Chain Management*, 37(1), 22-27.

Lorentz, E. (1996). « Confiance, contrats et coopération économique. *Sociologie du travail*, 38 (4), pp.487-508.

Lorino, P., Teulier, R. (2005). Des connaissances à l'organisation par l'agir collectif. R. Teulier, & P. Lorino (Éds), *Entre connaissance et organisation : l'activité collective. L'entreprise face au défi de la connaissance*, 11-20.

Lorino, P., Tarondeau, J.C. (2006). De la stratégie aux processus stratégiques. *Revue Française de Gestion*, Jan 2006 ; 32, 160, ABI INFORM Global.

## **M**

Marx, A. (2006). Towards more robust model specification in QCA results from a methodological experiment. *American Sociological Association, Philadelphia, PA, 2006.*

McFadden, M., Worrells, D. (2012). Global outsourcing of aircraft maintenance. *Journal of Aviation Technology and Engineering, 1(2), 4.*

McKelvey, B. (2002). Model-centered organization science epistemology. *Companion to organizations, 752-780.*

MacLaren, J. (2000). " Globalization" and vertical structure. *American Economic Review, 90(5), 1239-1254.*

Macneil, I. (1980). Power, contract, and the economic model. *Journal of Economic Issues, 14(4), 909-923.*

Macneil, I. (1980). The new social contract: An inquiry into modern contractual relations.

McFarlan, Nolan, R. (1995), «How to manage an IT outsourcing alliance», *Sloan Management Review*, hiver, 9-22.

Madhok, A. (2002). Reassessing the fundamentals and beyond: Ronald Coase, the transaction cost and resource-based theories of the firm and the international structure of production. *Strategic Management Journal, 23 (6), 536-550.*

Malhotra, N., Hall, J., Shaw, M., Oppenheim, P. (2006). *Marketing research: An applied orientation.* Pearson Education Australia.

Mailhot, C. (2004). *Gestion de la recherche : le cas d'un partenariat entreprise-université.* ProQuest.

Maitlis, S., Christianson, M. (2014). Sensemaking in organizations: Taking stock and moving forward. *The academy of management annals, 8(1), 57-125.*

- Makki, S. (2004). *Militarisation de l'humanitaire, privatisation du militaire*. Paris: CIRPES.
- Makki, S. (2007). Externaliser la défense : la politique américaine. *Sociologie du travail*, 49(1), 28-45.
- Makki, S. (2007). Acteurs non étatiques et privatisation des guerres. *Annuaire de l'EHESS. Comptes rendus des cours et conférences*, 549-550.
- Malish, R., & Sargent, P. (2019). High-reliability uncaged: safety lessons from Army aviation. *Military medicine*, 184(3-4), 78-80.
- Maltese, L. (2007). Spécificités des actifs et management des événements sportifs : proposition d'une nouvelle approche méthodologique et analytique, XVIème Conférence Internationale de Management Stratégique, Montréal.
- March, J.G. (1991). 'Exploration and exploitation in organizational learning'. *Organization Science*, 2, pp. 71-87.
- March J.G. (1999), *The pursuit of organizational intelligence*, Oxford: Blackwell.
- March J., Schulz M., Zhou X. (2000), *The dynamics of rules – Change in written organizational codes*, Stanford: University Press
- Martens, B., & Teuteberg, F. (2012). Decision-making in cloud computing environments: A cost and risk-based approach. *Information Systems Frontiers*, 14(4), 871-893.
- Martin, C. (2014). Sous-traitance. *Dictionnaire des risques psychosociaux*. Zawieja, Philippe et Guarnieri, Franck (coord.). Paris : Le Seuil.
- Martini, A. (2013). *L'histoire de l'aviation légère de l'armée de terre, 1794-2014 : de l'Entreprenant au Tigre*. Lavauzelle.

Marais K, Dulac N, Leveson N (2004), "Beyond normal accidents and high reliability organisations: The need for an alternative approach to safety in complex systems", paper presented to Engineering Systems Division Symposium, MIT, Cambridge, Mass.

Marguin, J., (2000). La privatisation des forces armées : une évolution inéluctable ? *L'Armement (March 2000)*.

Maskin, E., Tirole, J. (1999). Unforeseen contingencies and incomplete contracts. *The Review of Economic Studies*, 66(1), 83-114.

Maskin, E. (2002). On indescribable contingencies and incomplete contracts. *European Economic Review*, 46(4-5), 725-733.

Masson, H., (2014). Transformation de DE&S : statu quo ou privatisation "rampante" ? Fondation pour la recherche stratégique. <https://www.frstrategie.org/publications/defense-et-industries/transformation-s-statu-quo-privatisation-rampante-2014>, consulté le 12/08/2019.

Masten, S. (1984). The organization of production: evidence from the aerospace industry, *Journal of law and economics*, vol n°27, 10/84, pp. 403- 418.

Masten, S. E., Crocker, K. J. (1985). Efficient adaptation in long-term contracts: Take-or-pay provisions for natural gas. *The American Economic Review*, 75(5), 1083-1093.

Matheu, M. (1986). La familiarité distante. *Gérer et Comprendre*, 3, 81-94.

Maurel, D. (2010). Sense-making: un modèle de construction de la réalité et d'appréhension de l'information par les individus et les groupes. *Études de communication. langages, information, médiations*, (35), 31-46.

Mayer, K., Salomon, R. (2006) Capabilities, contractual hazards, and governance: integrating resource-based and transaction cost perspectives. *Academy of Management Journal*, v. 49, n°5, p. 942-959.

Mayo, E. (1933). *The human problems of an industrial civilization*. New York : MacMillan.

Mayston, D. (1999). The private finance initiative in the national health service: an unhealthy development in new public management? *Financial Accountability & Management*, 15(3-4), 249-274.

Mazaud, F. (2006). De la firme sous-traitante de premier rang à la firme pivot. Une mutation de l'organisation du système productif « Airbus». *Revue d'économie industrielle*, (113), 45-60.

Mazzarol, T., Mamouni, L. (2011, December). Resilient organizations: Offense versus Defense. In *Paper submitted for the Australia and New Zealand Academy of Management (ANZAM) Annual Conference, Wellington* (pp. 7-9).

Mazzucotelli, O. (2012). Vers un modèle français d'externalisation de la sécurité ? *Sécurité et stratégie*, 10(3), 54-64.

McCarthy, I. P., Silvestre, B. S., & Kietzmann, J. H. (2013). Understanding outsourcing contexts through information asymmetry and capability fit. *Production planning & control*, 24(4-5), 277-283.

McCue, C., Prier, E. (2008). Using agency theory to model cooperative public purchasing. *Journal of Public Procurement*, 8(1), 1-35.

McFarlan, F. W., McKenney, J. L., Pyburn, P. (1983). The information archipelago--plotting a course. *Harvard business review*, 61(1), 145-156.

McIver, D., Lengnick-Hall, C., Lengnick-Hall, M., Ramachandran, I. (2013) Understanding work and knowledge management from a knowledge-in-practice perspective. *Academy of Management Review*, 38: 597-620.

McIvor, R., Humphreys, P., McAleer, W. (1997). A strategic model for the formulation of an effective make or buy decision. *Management Decision*, 35(2), 169-178.

McIvor R., (2005). *The Outsourcing Process*, Cambridge, Cambridge.

McIvor, R. (2009). How the transaction cost and resource-based theories of the firm inform outsourcing evaluation. *Journal of operations management*, 27(1), 45-63.

Mead, G. H. (1934). *Mind, self and society* (Vol. 111). University of Chicago Press.

Mead, G. H., Murphy, A. E., Dewey, J. (1934). *The philosophy of the present*.

Mead, G. H. (1938) *The philosophy of the act*. Chicago: University of Chicago Press.

Mehta, S., Peters, L. S. (2007). Outsourcing a core competency. *Research-Technology Management*, 50(3), 28-34.

Meiers, F. (2004). La transformation de la Bundeswehr (Notes du Cerfa n 13). Paris : IFRI.

Ménard, C. (1997). Le pilotage des formes organisationnelles hybrides. *Revue économique*, 741-750.

Ménard, C., Saussier, S. (2000). Contractual choice and performance the case of water supply in France. *Revue d'économie industrielle*, 92(1), 385-404.

Ménard, J. Y. (2004). De l'insertion à l'intégration dans l'entreprise. *Psychologie sociale appliquée : emploi, travail et ressources humaines*, 21-40.

Merchet, J., (2005). Les transformations de l'armée française. *Hérodote*, (1), 63-81.

Mermet, L. (1991). Dans quel sens pouvons-nous gérer l'environnement ? In *Annales des mines* (No. 22, pp. 68-81). Dumas.

Merriam, S. B. (1988). *Case study research in education: A qualitative approach*. Jossey-Bass.

Meschi, P. X. (1997). Le concept de compétence en stratégie : perspectives et limites. In *Actes de la VIème Conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique*.

Mesny, A., Mailhot, C. (2008). La collaboration entre chercheurs et praticiens en gestion : repères épistémiques et bilan critique. In *XVII ème Conférence de l'AIMS* (Vol. 28).

Mesny, A., Mailhot, C. (2010). La collaboration entre chercheurs et praticiens en gestion. *Revue française de gestion*, (3), 33-45.

Mermet, L. (1991). Dans quel sens pouvons-nous gérer l'environnement ? *Annales des Mines/Gérer & Comprendre*, 22, 68-81.

Meyer, G. D., Heppard, K. A. (2000). *Entrepreneurship as strategy: Competing on the entrepreneurial edge*. Sage., p.36.

Michaelis, E. (1985). *Organisation unternehmerischer Aufgaben-Transaktionskosten als Beurteilungskriterium* (Vol. 4). Peter Lang GmbH, Internationaler Verlag Der Wissenschaften.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1984). *Qualitative data analysis*. Beverly Hills.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1984). Drawing valid meaning from qualitative data: Toward a shared craft. *Educational researcher*, 13(5), 20-30.

Miles, M., Huberman, A. (1991). *Analyse des données qualitatives : recueil de nouvelles méthodes*, Bruxelles : De Boeck

Miles, M., Huberman, A. M. (2003). *Analyse des données qualitatives*. De Boeck Supérieur.

Miles, M., Huberman, A., (2005). *Codes et codage, dans Analyse des données qualitatives*.

Mill, J. S. (1843). Of the four methods of experimental inquiry. *A System of Logic, Raciocinative, and Inductive*.

Milliken, F. (1987). Three types of perceived uncertainty about the environment: State, effect, and response uncertainty. *Academy of Management Review*, 12, 133-143.

Milosevic, I., Bass, A., Combs, G. (2018). The paradox of knowledge creation in a high-reliability organization: A case study. *Journal of Management*, 44(3), 1174-1201.

Mintzberg, H. (1978). Patterns in strategy formation. *Management science*, 24(9), 934-948.

Mlaiki, A., Kefi, H. (2013). La confiance et les différences interculturelles dans l'externalisation des systèmes d'information. *Management Avenir*, (5), 209-229.

Momme, J., Hvolby, H-H. (2002). « An outsourcing framework: action research in the heavy industry sector ». *European Journal of Purchasing and Supply Management*, N°8, pp.185-196.

Monaghan, K. (2011). *Examining the relationship between passenger airline aircraft maintenance outsourcing and aircraft safety*. Northcentral University.

Mongrenier, J. (2005). L'armée britannique, projection de puissance et géopolitique euratlantique. *Hérodote*, (1), 44-62.

Monteverde, K., Teece, D. J. (1982). Supplier switching costs and vertical integration in the automobile industry. *The Bell Journal of Economics*, 206-213.

Monteverde, K., Teece, D. J. (1982). Appropriable rents and quasi-vertical integration. *The Journal of law and Economics*, 25(2), 321-328.

Mormont, M., Amoukou, I., Wautelet, J. (2007). Des savoirs actionnables. *Croisement des savoirs villageois et universitaires*, 169-186.

Moscoso, J. N. (2013). Et si l'on osait une épistémologie de la découverte ? La démarche abductive au service de l'analyse du travail enseignant.

Mothe, C., Brion, S. (2008). Innovation : exploiter ou explorer ? *Revue française de gestion*, (7), 101-108.

Motte, M., Juvin, M., Colonel, T. D. (2008). Adresse du COMCESAT. *Cahiers du CESAT*.

Mougeot, M. (1986). Marchés publics : règles rigides ou procédures flexibles? *Politiques et management public*, 4(3), 1-25.

Mucchielli, A. (1991). *Les méthodes qualitatives*. Presses universitaires de France.

Murphy, K. R., Anhalt, R. L. (1992). Is halo error a property of the rater, ratees, or the specific behaviors observed? *Journal of Applied Psychology*, 77(4), 494.

Murphy, K. R., Jako, R. A., Anhalt, R. L. (1993). Nature and consequences of halo error: A critical analysis. *Journal of Applied psychology*, 78(2), 218.

## N

Nam, K., A. Chaudhury, S. Rajagopalan et H. Rao (1995), « Dimensions of outsourcing : a transaction cost framework ».

Nagpal, P., & Lyytinen, K. (2010, December). Modularity, Information Technology Outsourcing Success, and Business Performance. In *ICIS* (p. 64).

Nagpal, P. (2015). Backsourcing: a review and theoretically motivated view. *Academy of Information & Management Sciences Journal*, 18(1).

Neil, T. (1986). Distinctive competence: a marketing strategy for survival. *Journal of small business management*, 24 (1), 16-21.

Nelson, R. R., & Winter, S. G. (1982). The Schumpeterian tradeoff revisited. *The American Economic Review*, 72(1), 114-132.

Nelson, R. R., & Sidney, G. (1982). Winter. 1982. *An evolutionary theory of economic change*, 929-964.

Nembhard, H. B., Shi, L., & Aktan, M. (2003). A real options design for product outsourcing. *The Engineering Economist*, 48(3), 199-217.

Nicholas-Donald, A., & Osei-Bryson, K. M. (2017, May). The Economic Value of Back-sourcing: An Event Study. In *CONF-IRM* (p. 31).

Nieto, M. J., & Santamaría, L. (2007). The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation. *Technovation*, 27(6-7), 367-377.

Niosi, J., Bergeron, M. (1992). Technical alliances in the Canadian electronics industry: An empirical analysis. *Technovation*, 12(5), 309-322.

Nöldeke, G., Schmidt, K. M. (1995). Option contracts and renegotiation: a solution to the hold-up problem. *The RAND Journal of Economics*, 163-179.

Nollet, J., Ponce, S. (2004). Après l'impartition... la désimpartition?. *Gestion*, vol. 29,(2), 57-65.

Nogatchewsky, G. (2006). L'influence de la dépendance sur les stratégies de contrôle d'un équipementier automobile vis-à-vis de ses fournisseurs : une lecture militaire. *Finance Contrôle Stratégie*, 9(2), 89-119.

Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization science*, 5(1), 14-37.

Nonaka, I., Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford university press.

Nonaka, I., Takeuchi, H. (1997). La connaissance créatrice. *La dynamique de l'entreprise apprenante, Bruxelles, De Boeck Université*.

Nonaka, I., Von Krogh, G. (2009). Perspective—Tacit knowledge and knowledge conversion: Controversy and advancement in organizational knowledge creation theory. *Organization science*, 20(3), 635-652.

Nooteboom, B. (2005) Innovation, learning and cluster dynamics, Discussion Paper 44, Tilburg University, Center for Economic Research.

Nooteboom, B. (2006). *Beyond Penrose : A cognitive theory of the firm.*

Nooteboom, B. (2006). Elements of a cognitive theory of the firm. In *Cognition and Economics* (pp. 145-175). Emerald Group Publishing Limited.

Nooteboom, B. (2009). *A cognitive theory of the firm: Learning, governance and dynamic capabilities.* Edward Elgar Publishing.

Nordhaug, O. (1996). Collective competences. *Rethinking the Boundaries of Strategy. Copenhagen: Handelshøjskolens Forlag*, 193-218.

North, D. (1987). Institutions, transaction costs and economic growth. *Economic inquiry*, 25(3), 419-428.

North, D. (1990), « Institutions, Institutional Change and Economic Performance », Cambridge UK : Cambridge University Press, vol. 5, n° 2

North, D. (1991) « Institutions », *Journal of Economic Perspectives*, 5 (1), pp.97-112

North, D. (1993). Institutions and credible commitment. *Journal of Institutional and Theoretical Economics (JITE)/Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft*, 11-23.

Novack, G. (1975). *An appraisal of John Dewey's philosophy: Pragmatism versus Marxism.* New York: Pathfinder Press. Inc.

Nunes P. (1994), « Organisations en réseau et formes de PME », Communication présentée au Congrès de la Association Internationale de Management Stratégique, Lyon, 9 et 11 mai

## **O**

O'Kelley, C. R. (2011). Coase, Knight, and the Nexus-of-Contracts Theory of the Firm: A Reflection on Reification, Reality, and the Corporation as Entrepreneur Surrogate. *Seattle UL Rev.*, 35, 1247.

Okoh, P., Haugen, S. (2015). Improving the robustness and resilience properties of maintenance. *Process Safety and Environmental Protection*, 94, 212-226.

O'Neil, P., Krane, D. (2012). Policy and organizational change in the Federal Aviation Administration: The ontogenesis of a high-reliability organization. *Public Administration Review*, 72(1), 98-111.

Ordanini, A., Gaia R., and A. (2013). When the Recipe Is More Important Than the Ingredients A Qualitative Comparative Analysis (QCA) of Service Innovation Configurations, *Journal of Service Research*, 1-16.

O'Reilly III, C. A., Tushman, M. L. (2013). Organizational ambidexterity: Past, present, and future. *Academy of management Perspectives*, 27(4), 324-338.

O'Reilly, C. A., Tushman, M. L. (2008). Ambidexterity as a dynamic capability: Resolving the innovator's dilemma. *Research in organizational behavior*, 28, 185-206.

Osborne, S. (2010). « The new public governance: emerging perspectives on the theory and practice of public governance », Routledge ed.

Ostertag, K. (2012). No-regret potentials in energy conservation: An analysis of their relevance, size and determinants (Vol. 15). Springer Science & Business Media.

Osty F., Uhalde M. (1993). La régulation sociale en centrale nucléaire, les conditions sociales de l'extension des centrales deux tranches : le cas de Flamanville, *Travaux sociologiques du LSCI*. N° 26, IRESCO.

Oudot, J. M. (2007). Choix contractuels et performances : le cas des contrats d'approvisionnement de défense (Doctoral dissertation).

Oudot, J. M. (2013). Renégociation des contrats de défense : le rôle des aspects informels. *Innovations*, (3), 59-83.

Oza, N. V., Hall, T., Rainer, A., Grey, S. (2006). Trust in software outsourcing relationships: An empirical investigation of Indian software companies. *Information and Software Technology*, 48(5), 345-354.

## P

Palier, B. (2010). Path dependence (dépendance au chemin emprunté). *Dictionnaire des politiques publiques*, 3.

Palier, B., Surel, Y. (2010). *Quand les politiques changent : temporalités et niveaux de l'action publique*.

Papadakis, V., Thanos, I., Barwise, P. (2010). Research on Strategic Decisions: Taking Stock and Looking Ahead, In Nutt P. C. and Wilson D. C. (dir.), *Handbook of Decision Making*, John Wiley.

Parker, D., & Hartley, K. (2003). Transaction costs, relational contracting and public private partnerships: a case study of UK defence. *Journal of Purchasing and supply Management*, 9(3), 97-108.

Parker, D., Lawrie, M., Hudson, P. (2006) A framework for understanding the development of organizational safety culture. *Safety science*, 44(6), 551-562.

Parmigiani, A. (2007). Why do firms both make and buy? An investigation of concurrent sourcing. *Strategic Management Journal*, 28(3), 285-311.

Paturel, R. (2004). Les choix méthodologiques de la recherche doctorale française en entrepreneuriat. *Revue de l'Entrepreneuriat*, 3(1), 47-65.

Patton, M., (1999). Enhancing the quality and credibility of qualitative analysis. *Health Sciences Research*, 34, 1189–1208.

Paugam, S. (2014). *L'intégration inégale. Force, fragilité et rupture des liens sociaux*. France (Presses universitaires de).

Paulley, N., Blacombe, R., Mackett, R., Titheridge, H., Preston, J., Wardman, M., Shires, J., White, P. (2006). « The demand for public transport : the effect of fares, quality of service, income and car ownership », *Transport policy*, Elsevier, vol.13, issue 4, pp.294-306.

Pavitt, K. (1991). Key characteristics of the large innovating firm. *British Journal of Management*, 2 (1), 41-50.

Paavola, S. (2004). Abduction as a logic and methodology of discovery: The importance of strategies. *Foundations of Science*, 9(3), 267-283.

Pellemans, P. A. (1999). Recherche qualitative en marketing.

Pena, L. (2013). Doctrine générale de l'armée de l'air et emploi de l'arme aérienne. *Strategique*, (1), 395-407.

Penalva, J. (2000). Connaissances actionnables et intelligence collective. In *Nîmes TIC 2000. Congrès scientifique* (pp. 2-10).

Penin, J. (2008). More open than open innovation? Rethinking the concept of openness in innovation studies. *Bureau d'Economie Théorique et Appliquée, Working Paper*, 18(33), 1-20.

Pénin, J., Hussler, C., Burger-Helmchen, T. (2011). New shapes and new stakes: a portrait of open innovation as a promising phenomenon. *Journal of Innovation Economics & Management*, 7(1), 11-29. doi:10.3917/jie.007.0011.

Penin, J., Burger-Helmchen, T. (2011). Crowdsourcing of inventive activities: definition and limits. *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, 5(2), 246.

Pénin, J., Burger-Helmchen, T. (2012). Crowdsourcing d'activités inventives et frontières des organisations. *Management international/International Management/Gestión Internacional*, 16, 101-112.

Peng, H. (2016) L'innovation ambidextre collaborative dans les organisations publiques non marchandes : un enjeu et un levier. Une étude de cas sur les processus d'innovation issus du plan stratégique « Pôle emploi 2015 », LARGEPA Université Panthéon-Assas, XXIV<sup>e</sup> Conférence Internationale de Management Stratégique.

Penrose, E. T. (1959). *The Theory of the Growth of the Firm*. New York: John Wiley.

Perrenoud, P. (2004). Adosser la pratique réflexive aux sciences sociales, condition de la professionnalisation. *Éducation permanente*, 160(3), 35-60.

Perrow, C. (1972). *Complex organizations*. Glenview, IL: Scott, Foresman & Company.

Perrow, C.(1984). *Living with high-risk technologies. New York: Basic. Perrow Normal Accidents: Living With High-Risk Technologies 1984.*

Perrow, C. (1994). The limits of safety: the enhancement of a theory of accidents. *Journal of contingencies and crisis management*, 2(4), 212-220.

Perrow C. (2004), A personal note on normal accidents, *Organization & Environment*, Vol.17, N°9, p.9-14

Perunovic, Z. (2006). An Outsourcing Dilemma. In *International Congress on Logistics Research*.

Perunović, Z., Pedersen, J. L. (2007). Outsourcing process and theories. In *Proceedings of the POMS 18th Annual Conference, May 4–7, Dallas, Texas, 007* (Vol. 3).

Pettit P. (1995), The Cunning of Trust, *Philosophy and Public Affairs* 24 (3), p. 202-225.

Perez, M. (2018). L'externalisation dans le secteur de la Défense.

Pfeffer, J., Salancik, G. R. (2003). *The external control of organizations: A resource dependence perspective*. Stanford University Press.

Phene, A., Almeida, P. (2003). How do firms evolve? The patterns of technological evolution of semiconductor subsidiaries. *International Business Review*, 12(3), 349-367.

Phillips, P., Diston, D. and Starr, A. (2011) Perspectives on the commercial development of landing gear health monitoring systems. *Transportation Research. Part C* (19): 1339–1352.

Phillips, E. (2005). « *Turnaround time* », *aviation week and space technology*, 18 Avril.

Picory, C. (1994). PME, incertitude et organisation industrielle : une mise en perspective théorique, *Revue d'économie industrielle*, pp.40-58.

Pierce, C. S. (1931-1958). In Harstshorne, C., Weiss, P., and Burks, A. W., *The Collected Papers of Charles Sanders Peirce*. Harvard University Press.

Pigé, B. (2001) : *Audit et contrôle interne*, 2<sup>e</sup> édition, *Les Essentiels de la Gestion*, EMS.

Piveteau, A. et Boileau, O. (1996), "Externalisation du travail et efficacité globale", *Revue ANDCP*, n°372.

Polet, P., Vanderhaegen, F., Amalberti, R. (2003). Modelling border-line tolerated conditions of use (BTCU) and associated risks. *Safety Science*, 41 (2003) 111-136.

Poole, M. Van de Ven, A. (1989) Using paradox to build management and organization theories. *Academy of Management Review*, 14: 562-578.

Popova-Nowak, I.V, Cseh, M. (2015), "The meaning of organizational learning: a meta-paradigm perspective", *Human Resource Development Review*, Vol. 14 No. 3, pp. 299-331.

Poppo, L., & Zenger, T. (1998). Testing alternative theories of the firm: transaction cost, knowledge-based, and measurement explanations for make-or-buy decisions in information services. *Strategic management journal*, 19(9), 853-877.

Porte, T., Consolini, P. (1998). Theoretical and operational challenges of “high-reliability organizations” : air-traffic control and aircraft carriers. *International Journal of Public Administration*, 21(6-8), 847-852.

Porter, M. E. (1990). *The competitive advantage of nations : with a new introduction*. Free Press.

Porter, M., Millar, V. (1985) « How information gives you a competitive advantage », *Harvard Business Review*, juillet-août.

Porter M., (1986). *L'avantage concurrentiel*, Inter Editions, Paris.

Portugall, G. (2007). Die Bundeswehr und das Privatisierungsmodell der „Öffentlich-Privaten-Partnerschaft“ (ÖPP). In *Die ökonomische Modernisierung der Bundeswehr* (pp. 141-158). VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Poupart, J. (1993). Discours et débats autour de la scientificité des entretiens de recherche. *Sociologie et sociétés*, 25(2), 93-110.

Poupart, J. (1997). L'entretien de type qualitatif : considérations épistémologiques, théoriques et méthodologiques. *La recherche qualitative : enjeux épistémologiques et méthodologiques*, 173-209.

Power, M., Bonifazi, C., Desouza, K. C. (2004). The ten outsourcing traps to avoid. *Journal of business strategy*, 25(2), 37-42.

Prahalad, C. K., Hamel, G. (1990). Core competency concept. *Harvard Business Review*, 64.

Prahalad, C.K., Hamel, G. (1990). The core competencies of the corporation. *Harvard Business Review*, 68, 1990, pp.79-91.

Prahalad, C. K., Hamel, G. (1994). Strategy as a field of study: Why search for a new paradigm?. *Strategic management journal*, 15(S2), 5-16.

Prahalad, C. K., Conner, C.K. (1996). A resource-based theory of the firm: Knowledge versus opportunism. *Organization science*, 7(5), 477-501.

Prahalad, C. (1999). Transforming internal governance: the challenge for multinationals. *Sloan Management Review*, 403, 31-39.

Pratt, J.W., Zeckhauser, R. J. (1991). *Principals and agents : The structure of business*, (Ed.). Harvard Business School Press.

## Q

Qi, C., Chau, P. Y. (2012). Relationship, contract and IT outsourcing success: Evidence from two descriptive case studies. *Decision Support Systems*, 53(4), 859-869.

Quélin, B. (1997). L'outsourcing : une approche par la théorie des coûts de transaction. *Réseaux*, 15(84), p.75.

Quélin, B., (1999), « Le suivi et l'aspect contractuel de l'externalisation », Conférence au Salon externaliser '99, 27 au 29/10/99, CNIT la Défense, Paris ;

Quélin, B., & Duhamel, F. (2003). Bringing together strategic outsourcing and corporate strategy: Outsourcing motives and risks. *European management journal*, 21(5), 647-661.

Quélin, B. (2007). L'externalisation : de l'opérationnel au stratégique. *Revue française de gestion*, (8), 113-128.

Quinet, C. (1994). Herbert Simon et la rationalité. *Revue française d'économie*, 9(1), 133-181.

Quinn J., Doorley T., Paquette P. (1990) Technology in services : rethinking strategic focus, *Sloan Management Review*, Winter, p. 79-87.

Quinn, J. B., Hilmer, F. G. (1994). Strategic outsourcing. *MIT Sloan Management Review*, 35(4), 43.

Quinn, J. B. (1999). Strategic outsourcing: leveraging knowledge capabilities. *MIT Sloan Management Review*, 40(4), 9.

Quinn, J. (2000). Outsourcing innovation : the new engine of growth. *Sloan management review*, 41(4), 13-13.

Qureshi, M. N., Kumar, D., Kumar, P. (2007). Modeling the logistics outsourcing relationship variables to enhance shippers' productivity and competitiveness in logistical supply chain. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 56(8), 689-714.

## **R**

Raddam, C., Boumane, A., Kamach, O. (2015). Etat de l'art : Optimisation de la maintenance selon une approche lean. In *Xème Conférence Internationale : Conception et Production Intégrées*.

Ragin, C., Mayer, S., Drass, K., (1984). Assessing discrimination: A Boolean approach. *American sociological review*, 221-234.

Ragin, C. (1987) *The comparative method: Moving beyond qualitative and quantitative strategies*. University of California Press, Berkeley.

Ragin, C. (2000). *Fuzzy-set social science*. University of Chicago Press.

Ragin, C. (2006). Set relations in social research: Evaluating their consistency and coverage. *Political analysis*, 14(3), 291-310.

Ragin, C. C., Drass, K., Davey, S. (2006). *Fuzzy set/qualitative comparative analysis 2.0*. Tucson, Arizona: Department of Sociology, University of Arizona, 1949-1955.

Ragin, C., Rubinson, C., Schaefer, D., Anderson, S., Williams, E., Giesel, H. (2008). User's guide to fuzzy set/qualitative comparative analysis. *University of Arizona*, 87.

Ragin, C., (2008). Measurement versus calibration: A set-theoretic approach. In *The Oxford handbook of political methodology*.

Ragin, C., (2009). *Redesigning social inquiry: Fuzzy sets and beyond*. University of Chicago Press.

Ragin, C., (2009). Qualitative comparative analysis using fuzzy sets (fsQCA). *Configurational comparative methods: Qualitative comparative analysis (QCA) and related techniques*, 51, 87-121.

Ragni, L. (1992). Le théorème de Coase: une relecture coasienne. *Revue française d'économie*, 7(4), 121-151.

Raisch, S., Birkinshaw, J., Probst, G., Tushman, M. L. (2009). Organizational ambidexterity: Balancing exploitation and exploration for sustained performance. *Organization science*, 20(4), 685-695.

Raja, M., Kherun, N. (2006). Relationship between Supply Chain Management and Outsourcing, Universiti Teknologi Malaysia.

Ramos, A, Pinho, J. (2011). In-House Outsourcing of Packaging Activities, Business Sustainability.

Reason, J., Parker, D. and Lawton, R. (1998), Organizational controls and safety: The varieties of rule-related behaviour. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, pp. 289–304

Reason, J. (1990). *Human error*. Cambridge university press.

Redfern S., Norman I. (1994) Validity through triangulation. *Nurse Researcher*. 2, 2, 41-56.

Reix, R. (1995). *Systèmes d'information et Management des organisations*, Vuibert.

Renard, L., Saint-Amant, G., (2003). Capacité, capacité organisationnelle et capacité dynamique : une proposition de définitions. *Les cahiers du Management Technologique*, 13(1), 43-56.

Retière, J. (1994). Être sapeur-pompier volontaire : du dévouement à la compétence. *Genèses. Sciences sociales et histoire*, 16(1), 94-113.

Retour, D., Krohmer, C. (2011). La compétence collective, maillon clé de la gestion des compétences. *FACEF Pesquisa-Desenvolvimento e Gestão*, (Especial).

Riberot, J. (2019). *Adaptation et résilience des organisations de type bureaucratique en contexte extrême : le rôle de l'agilité organisationnelle. Étude de la brigade de sapeurs-pompiers de Paris et de l'armée de Terre* (Doctoral dissertation, Lille1).

Richardson, G.B., 1972. 'The organisation of industry', *The Economic Journal*, Vol. 82, 883-896.

Rickert, H., (1902): *Die Grenzen der naturwissenschaftlichen Begriffsbildung: Eine logische Einleitung in die historischen Wissenschaften*. Tübingen: J. C. B. Mohr (Paul Siebeck).

Rihoux, B., (2001). *Les partis politiques: organisations en changement. Le test des écologistes*.

Rihoux, B., (2003) Bridging the Gap between Qualitative and Quantitative Worlds? A Retrospective and Prospective View on Qualitative Comparative Analysis. *Field Methods*, 15(4) 351-365.

Rihoux, B., Ragin, C., (2008). *Configurational comparative methods: Qualitative comparative analysis (QCA) and related techniques* (Vol. 51). Sage Publications.

Rihoux, B. (2013). Qualitative comparative analysis (QCA), anno 2013: reframing the comparative method's seminal statements. *Swiss Political Science Review*, 19(2), 233-245.

Rihoux, B., Marx, A. (2013). QCA, 25 years after “The comparative method” mapping, challenges, and innovations—Mini-Symposium. *Political Research Quarterly*, 66(1), 167-235.

Rihoux, B., Marx, A., Álamos-Concha, P. (2014). 25 années de QCA (Qualitative Comparative Analysis) : quel chemin parcouru ? *Revue internationale de politique comparée*, 21(2), 61-79.

Rindfleisch, A., Heide, J., (1997), Transaction cost analysis: past, present, and future applications, *Journal of Marketing*, Vol. 61, n. 4, pp.30–54.

Risjord, M., Moloney, M., Dunbar, S. (2001). Methodological triangulation in nursing research. *Philosophy of the social sciences*, 31(1), 40-59.

Rispal, M., (2002). *La méthode des cas*. De Boeck Supérieur.

Rivard, L., Roy, M. (2005). *Gestion stratégique des connaissances*. Sainte-Foy, Québec : Presses de l'Université Laval.

Rivolier, J. (1998) Stress et situations extrêmes, *Bulletin de Psychologie*, 51 (6).

Roberts, K, Rousseau (1989). Research in nearly failure-free, high-reliability organisations: having the bubble, *IEEE Transactions of Engineering Management*, Vol 36(2), pp132-139

Roberts, K., Bea, R. (2001). Must accidents happen? Lessons from high-reliability organizations. *Academy of Management Perspectives*, 15(3), 70-78.

Roberts, K., Bea, R. (2001). When systems fail. *Organizational dynamics*, 3(29), 179-191.

Roberts, K & Rousseau (1989), “Research in nearly failure-free, high-reliability organisations: having the bubble, *IEEE Transactions of Engineering Management*, Vol 36(2), pp132-139

Roberts K. (1990) Managing High Reliability Organization, California Management Review, Vol. 32, pp.101-113.

Roberts, K. (1990). Some characteristics of one type of high reliability organization. *Organization Science*, 1(2), 160-176.

Roberts, K. H., Rousseau, D. M., La Porte, T. R. (1994). The culture of high reliability : quantitative and qualitative assessment aboard nuclear-powered aircraft carriers. *The Journal of High Technology Management Research*, 5(1), 141-161

Robins, P. K., Homer, J. F., French, M. T. (2011). Beauty and the labor market: Accounting for the additional effects of personality and grooming. *Labour*, 25(2), 228-251.

Robinson, M.; Ziegler, J.; Alexander, M.E, Bushey, CL; Ekstrom, M. (2011). comps. Program and Abstracts of 11th International Wildland Fire Safety Summit; 4-8 April; Missoula, MT: International Association of Wildland Fire. p. 53-54., 53-54.

Rochlin G, Laporte, T, Roberts, K (1987) “The self-designing high-reliability organization: aircraft carrier flight operation at sea”, in Naval War College Review, pp.76-91.

Rochlin, G. (1993). Defining “high reliability” organizations in practice : a taxonomic prologue. *New challenges to understanding organizations*, 11, 32.

Rochlin, G., Meier, A. (1994). Nuclear power operations: A cross-cultural perspective. *Annual review of energy and the environment*, 19(1), 153-187.

Rochlin, G. (1999). Safe operation as a social construct. *Ergonomics*, 42(11), 1549-1560.

Rodriguez, T. F., Padrón-Robaina, V. (2006). A review of outsourcing from the resource-based view of the firm. *International journal of management reviews*, 8(1), 49-70.

Rojot, J. (1997) « Théorie des organisations », *Encyclopédie de Gestion*, Economica, p. 3337-3370.

Rorty, R. (1972). (1982). *Consequences of pragmatism. Minneapolis : University of Minnesota.*

Rorty, R. (1982). *Consequences of pragmatism: Essays, 1972-1980.* University of Minnesota Press.

Rorty, R. (1995). *Rorty & pragmatism: The philosopher responds to his critics.* Vanderbilt University Press.

Rosenberg, B. (2004). Everybody's doing it; airline governance strategies are diverse, but all include an element of outsourcing, *aviation week*, 19 April, p.68.

Ross, T. W. (1994). Raising an army: A positive theory of military recruitment. *The Journal of Law and Economics*, 37(1), 109-131.

Rouby, E., Thomas, C. (2004). La codification des compétences organisationnelles. *Revue française de gestion*, (2), 51-68.

Roux-Dufort, C., Metais, E. (1999). Building core competencies in crisis management through organizational learning: the case of the French nuclear power producer. *Technological Forecasting and Social Change*, 60(2), 113-127.

Roux-Dufort, C., (2000). *La gestion de crise : un enjeu stratégique pour les organisations.* De Boeck Supérieur.

Roux-Dufort, C., Vidaillet, B. (2003). The difficulties of improvising in a crisis situation-a case study. *International studies of management & organization*, 33(1), 86-115.

Roux-Dufort, C. (2007). Is crisis management (only) a management of exceptions? *Journal of contingencies and crisis management*, 15(2), 105-114.

Roy, S. (2009). L'étude de cas. *Recherche sociale : de la problématique à la collecte des données*, 5, 199-225.

Royer, I., Garreau, L., Roulet, T. (2019). La quantification des données qualitatives : intérêts et difficultés en sciences de gestion. *Finance Contrôle Stratégie*, (NS-6).

Rudel T., Roper J., (1996). Regional patterns and historical trends in tropical deforestation, 1976– 1990: A qualitative comparative analysis. *Ambio* 25(3) :160–66.

Rumelt, R., (1974). Strategy, structure, and economic performance.

Ruquoy, D., (1995). Situation d’entretien et stratégie de l’interviewer. *Pratiques et méthodes de recherche en sciences sociales*, 59-82.

Russel, D.M., Stefik, M.J., Pirolli, P., Card, S.K. (1993). The cost structure of sensemaking. In Proceedings of the Interact'93 and Chi'93 conference on human factors in computing systems, pp.269-276.

Rust, R., Zahorik, A., Keiningham, T. (1995). Return on quality (ROQ): Making service quality financially accountable. *Journal of marketing*, 59(2), 58-70.

## **S**

Saint Jonsson, A. (2015). Vers une maturité de l'organisation à devoir de fiabilité: recherche-intervention: une approche par les processus au SDIS des Bouches-du-Rhône (Doctoral dissertation, Aix-Marseille).

Salanié, B., 1997. Contract Theory: A Primer. MIT Press, Cambridge, MA.

Samuels, M. (2005). The insourcing trend is bringing it all back home. IT Week, Issue of 12 May.

Samuels, J. (2010) The application of high-reliability theory to promote pain management. *The Journal of nursing administration*, v. 40, n. 11, p. 471-6.

Saranga, H., & Kumar, U. D. (2006). Optimization of aircraft maintenance/support infrastructure using genetic algorithms—level of repair analysis. *Annals of Operations Research*, 143(1), 91.

Saussier, S. (1998). La durée des contrats interentreprises : une analyse empirique. *Économie & prévision*, 135(4), 137-146.

Saussier, S., Yvrande-Billon, A. (2010). Economie des coûts de transaction. *La découverte*, p.10-11.

Saussier, S., Tirole, J., (2015). Renforcer l'efficacité de la commande publique. *Notes du conseil danalyse economique*, (3), 1-12.

Saussier, S. (2017). L'approche Néo-institutionnelle « Basics », conférence du 10 octobre 2017. <http://www.webssa.net>.

Sautel, O. (2007). L'évolution de la théorie des contrats incomplets face à la dé-intégration verticale. *Revue d'économie industrielle*, (117), 93-110.

Sauvage, T. (2004). Quelles relations contractuelles pour l'externalisation logistique ? *Revue d'économie industrielle*, 106(1), 69-91.

Saveland, J. (2011). Resilience and high performance: What the wildland fire community can learn from the US Military.

Scarbrough, H. (1998). Pathological dependency? Core competencies from an organizational perspective. *British journal of management*, 9(3), 219-232.

Schatzman, L., Strauss, A. L. (1973). *Field research: Strategies for a natural sociology*. Prentice Hall.

Schaub, G., Kelty, R. (2016). *Private Military and Security Contractors: Controlling the Corporate Warrior*. Rowman & Littlefield.

- Schein, E. (2010). *Organizational culture and leadership* (Vol. 2). John Wiley & Sons.
- Schenk, E., & Guittard, C. (2011). Towards a characterization of crowdsourcing practices. *Journal of Innovation Economics Management*, (1), 93-107.
- Schmidt, U. (1999). Efficient risk-sharing and the dual theory of choice under risk. *The Journal of Risk and Insurance*, 66(4), 597-608.
- Schmidt, C. (2010). *Neuroéconomie*, Odile Jacob.
- Schneider, C., Wagemann, C. (2006). Reducing complexity in Qualitative Comparative Analysis (QCA): Remote and proximate factors and the consolidation of democracy. *European journal of political research*, 45(5), 751-786.
- Schön, D. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*, Basic Book Inc.
- Schön, D. (1991) *Cases in reflective practice*, New York, Teachers College Press.
- Schön, D. (1994) *Le praticien réflexif. À la recherche du savoir caché dans l'agir professionnel*, Montréal, les éditions logiques.
- Schurz, G. (2008). Patterns of abduction. *Synthese*, 164(2), 201-234.
- Scott, R. E., Triantis, G. G. (2005). Incomplete contracts and the theory of contract design. *Case W. Res. L. Rev.*, 56, 187.
- Seristö, S.H. (1995). « Airline performance and costs; an analysis of performance measurement and cost reduction in major airlines », PhD dissertation, Helsinki School of Economics
- Shanahan, T. (1986). The first moment of scientific inquiry: CS Peirce on the logic of abduction. *Transactions of the Charles S. Peirce Society*, 22(4), 449-466.

Sharif, M. N. A., Zakaria, N. H., Ching, L. S., Fung, L. S. (2005). Facilitating Knowledge Sharing Through Lessons Learned System. *Journal of Knowledge Management Practice*, 12.

Shin, H. D. S. (2003). The role of uncertainty in transaction cost and resource-based theories of the firm (Doctoral dissertation, The Ohio State University).

Silverman, D. (2009). *Doing qualitative research*. (3rd ed.). London; Thousand Oaks ; New Delhi : Sage.

Simon H.A. (1947) *Administrative Behavior*. NewYork:Macmillan.

Simon, H.A. (1951) A formal theory of the employment relationship, *Econometrica*, 19, p.103-110.

Simon, H.A. (1955) « A Behavioral Model of Rational Choice », *Quarterly Journal of Economics*, 69, p. 99-118.

Simon, H.A., March, J. (1976). *administrative behavior and organizations*. New York: Free Press.

Simon, H.A. (1976). From substantive to procedural rationality. In *25 years of economic theory* (pp. 65-86). Springer, Boston, MA

Simon H.A. (1979). Rational decision-making in business organizations. *American Economic Review*.69: 495–501.

Simon. H.A. (1986). Rationality in psychology and economics. *Journal of Business* 59. No.2.

Simon, H.A. (1990). Bounded rationality. In *Utility and probability* (pp. 15-18). Palgrave Macmillan, London.

Simon, H. A. (1992). What is an explanation of behavior? *Psychological Science*, 3, 150–161.

Simon, H. A. (2007). Karl Duncker and cognitive science. *Thinking in psychological science : ideas and their makers*, 3.

Singer, P. (2005). Outsourcing war. *Foreign Aff.*, 84, 119.

Singer, P. (2007). *Can't win with'em, can't go to war without'em: Private military contractors and counterinsurgency*. Washington, DC : Brookings Institution.

Singer, S., Rosen, A., Zhao, S., Ciavarelli, A. , Gaba, D. (2010). Comparing safety climate in naval aviation and hospitals: Implications for improving patient safety. *Health Care Management Review*, 35(2), 134-146.

Smelser, N., Warner, R., (Eds.). (1976). *Sociological theory: historical and formal*. General Learning Press.

Smelser, N., (1976). On the relevance of economic sociology for economics. In *Economics and sociology: Towards an integration* (pp. 1-26). Springer, Dordrecht.

Smith, A. (1776). *The Wealth of nations*, reedition Oxford university press, 1976.

Snow, C.C., Hrebiniak, L.G. (1980). Strategy, distinctive competence and organizational performance. *Administrative science quarterly*, 317-336.

Snowden, D. (2010). Naturalizing sensemaking. *Informed by knowledge. Expert performance in complex situations*, pp.223-234.

Solum, L. (2012). *Legal theory lexicon: default rules and completeness*,  
Extrait de : <http://lsolum.typepad.com/legaltheory/2012/09/legal-theory-lexicon-default-rules-and-completeness.html> le 15/12/19.

Spafford, C., Hoyland, T., Lehman, R. (2009). *State of the MRO Industry 2009 : Competitive Shifts and Curtailed Growth*. New York, 2-3.

Stake, R. (1995). *The Art of Case Study Research: Perspective in Practice*. London : Sage.

Steyer, V., Laroche, H. (2012). Le virus du doute. *Revue française de gestion*, (6), 167-186.

Stigler G. J. (1966), *The Theory of Price*, 3ème éd., New-York, Mac Millan Co.

Stiglitz, J. E. (1974). Incentives and risk sharing in sharecropping. *The Review of Economic Studies*, 41(2), 219-255.

Stöber, J. (2012). *Battlefield Contracting*. Springer Science and Business Media.

Stringfield, S. (1992). *Research on High Reliability Organizations: Implications for School Effects Research, Policy, and Educational Practice*.

Suchman, L., (1987) *Plans and situated actions : the problem of human-machine communication*, Cambridge University Press, New York, USA.

Sun, L., Srivastava, R. P., & Mock, T. J. (2006). An information systems security risk assessment model under the Dempster-Shafer theory of belief functions. *Journal of Management Information Systems*, 22(4), 109-142.

Susarla, A. (2012). Contractual flexibility, rent seeking, and renegotiation design: An empirical analysis of information technology outsourcing contracts. *Management Science*, 58(7), 1388-1407.

## **T**

Tadelis, S. (2012). Public procurement design: Lessons from the private sector. *International Journal of Industrial Organization*, 30(3), 297-302.

Tadelis, S., Williamson, O. E. (2012). Transaction cost economics. *The handbook of organizational economics*, 159-193.

Talluri, S., Narasimhan, R. (2004). A methodology for strategic sourcing. *European journal of operational research*, 154(1), 236-250.

Tang, R., Elias, B. (2012). *Offshoring of airline maintenance : implications for domestic jobs and aviation safety*. Congressional Research Service.

Tanguy, L. (2011). De la théorie des coûts de transaction à une économie des coûts de traduction l'émergence d'un centre de services mutualisés comme dispositif de contrôle inter-organisationnel (Doctoral dissertation, Jouy-en Josas, HEC) p.107.

Taylor J. (1993), *Rethinking The Theory Of Organizational Communication: How To Read An Organization*, Norwood, NJ, Ablex.

Tellis, W., (1997). Introduction to case study. *The qualitative report*, 3(2), 1-14.

Teng, J.T.C., Cheon, M.J., Grover, V., (1995). Decisions to outsourcing information systems functions: testing a strategy-theoretic discrepancy model', *Decision Sciences*, Vol. 26, No 1, 75-105.

Teulier, R., Girard, N. (2005). Modéliser les connaissances pour l'action dans les organisations.

Thakur-Wernz, P. (2019). A typology of backsourcing: short-run total costs and internal capabilities for re-internalization. *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*, 12(1), 42-61.

Thomann, E., Maggetti, M., (2017). Designing research with qualitative comparative analysis (QCA) approaches, challenges, and tools. *Sociological Methods & Research*.

Thuderoz C. (1999), « Introduction générale : pourquoi interroger la notion de confiance ? », in *La confiance : approches économiques et sociologiques*, coordonné par C. Thuderoz, V. Mangematin et D. Harrisson, G. Morin, p. 1-27.

Thurmond, A., (2001). The point of triangulation. *Journal of Nursing Scholarship*, 33(3), 253-258.

Tlahig, H., Bouchriha, H., Jebali, A., Ladet, P., & Taggiasco, N. (2009). Externalisation du secteur de stérilisation hospitalière : une analyse par les coûts.

Tien, Y. H. (2008). *Étude et comparaison des facteurs décisionnels de l'externalisation informatique dans les établissements hospitaliers publics et privés* (Doctoral dissertation, Tours).

Tirole J. (1988), *The Theory of Industrial Organization*, Cambridge, MA: M.I.T. Press.

Tirole, J., (1992): « Collusion and the Theory of Organizations », in *Advances in Economic Theory: Proceedings of the Sixth World Congress of the Econometric Society*, Ed. J.-J.Laffont, Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Tirole, J. (1999). Incomplete contracts : Where do we stand ? *Econometrica*, 67(4), 741-781.

Tolk, J. N. (2016). *HRO Basics : History, Culture, Systems, and Leadership*.

Torkkeli, M., Tuominen, M. (2002). The contribution of technology selection to core competencies. *International journal of production economics*, 77(3), 271-284.

Toth, Z., Henneberg, S., Naude, P. (2017). Addressing the ‘qualitative’ in fuzzy set qualitative comparative analysis: The generic membership evaluation template. *Industrial Marketing Management*, 63, 192-204.

Treleven, M., & Schweikhart, S. B. (1988). A risk/benefit analysis of sourcing strategies: single vs. multiple sourcing. *Journal of operations management*, 7(3-4), 93-114.

Trianis, G. (2000), « Unforeseen Contingencies. Risk Allocation in Contracts », in B. Bouckaert, G. De Geest (Eds), *Encyclopedia of Law and Economics*, Edward Elgar (<http://allserv.rug.ac.be/gdegeest/tablebib.htm>).

Tversky, A., Kahneman, D. (1973). Availability: A heuristic for judging frequency and probability. *Cognitive Psychology*, 5, 207-232.

Tversky, A. (1974). Assessing uncertainty. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 36(2), 148-159.

Tversky, A., Kahneman, D. (1974). September 27. *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases Science*, 185, 1124-1131.

Tversky, A., Kahneman, D. (1974/1986). Judgment under uncertainty: heuristics and biases. In H. A. Arkes, & K. R. Hammond (Eds.), *Judgment and decision making: A interdisciplinary reader*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Tylor, E. B. (1871). *Primitive culture : researches into the development of mythology, philosophy, religion, art, and custom* (Vol. 2). J. Murray.

## U

Uhlig, T., Gélinas, R. (1996). Les PME et la sous-traitance logistique en Allemagne. Département des sciences de la gestion et de l'économie, Groupe de recherche en économie et gestion des PME.

## V

Valéry, P. (1942). *Mauvaises pensées et autres* (pp. 783-909). Paris, France : Gallimard.

Van der Meer-Kooistra, J. Vosselman, E. G. (2000). Management control of interfirm transactional relationships: the case of industrial renovation and maintenance. *Accounting, organizations and society*, 25(1), 51-77.

Van Erp, R., Harten, W., Mulder-Dollekamp, K., Torenvlied, R. (2015). *The organization of safety management: implementing high reliability principles in hospitals*, University of Twente.

Van Maanen, J. (1983). The moral fix: On the ethics of fieldwork. In *Contemporary field research: A collection of readings*, edited by RM Emerson, 269–287. Prospect Heights, IL: Waveland.

Van Wagner, K. (2007). « *Cutting Costs and Cutting Corners-The Safety Risks Associated with Outsourcing Aircraft Maintenance and the Need for Effective Safety Oversight by the Federal Aviation Administration* ». *J. Air L. & Com.*, 72, 631.

Vashistha, A., Vashistha, A. (2006). *The offshore nation: strategies for success in global outsourcing and offshoring*. McGraw-Hill Companies.

Verborg, P. (2015). *Envoyez les hélicoptères ! Carnets de guerre-Côte d'Ivoire-Libye-Mali*. Editions du Rocher.

Vessey, I., Galletta, D. (1991). Cognitive fit : An empirical study of information acquisition. *Information systems research*, 2(1), 63-84.

Venkatesan, R. (1992). Strategic sourcing: To make or not to make. *Harvard Business Review*, 70(6), 98}107.

Videlin, J., (2014). *Droit de la défense nationale*. Primento.

Vieira, D., Loures, P. (2016). Maintenance, repair and overhaul (MRO) fundamentals and strategies: An aeronautical industry overview. *International Journal of Computer Applications*, 135(12), 21-29.

Vining, A., Globerman, S. (1999). « A conceptual framework for understanding the outsourcing decision », *European Management Journal*, Vol.17, No.6, pp.645-754.

Voisin, A. (2002). Le développement du recours à l'externalisation au sein de la Défense : problématiques et comparaisons internationales. *Politiques et management public*, 20(1), 179-196.

## W

Wacheux, F. (1996). *Méthodes qualitatives de recherches en gestion* (No. hal-00157140).

Wagner, G., Härpfer, C. (2014). On the very idea of an ideal type. *Società Mutamento Politica*, 5(9), 215-234.

Walker, G., & Weber, D. (1984). A transaction cost approach to make-or-buy decisions. *Administrative science quarterly*, 373-391.

Wanlin, P. (2007). L'analyse de contenu comme méthode d'analyse qualitative d'entretiens: une comparaison entre les traitements manuels et l'utilisation de logiciels. *Recherches qualitatives*, 3(3), 243-272.

Warner, J., Asch, B., (1996). The economic theory of a military draft reconsidered. *Defence and Peace Economics*, 7(4), 297-312.

Warner, J., Pleeter, S. (2001). The personal discount rate: Evidence from military downsizing programs. *American Economic Review*, 91(1), pp. 33-53.

Warner, J., Asch, B. (2001). The record and prospects of the all-volunteer military in the United States. *Journal of Economic Perspectives*, 15(2), pp. 169-192.

Watkins, J. (2002). *Information Technology, Organizations and People: Transformations in the UK Retail Financial Services*. Routledge.

Webb, L, Laborde, J. (2005). Crafting a successful outsourcing vendor/client relationship. *Business Process Management Journal*, 11(5), 437-443.

Weber, M. (1971). *Économie et société* (1921). Paris, Plon, 218-219.

Weber, M., Freund, J. (1965). *L'objectivité de la connaissance dans les sciences et la politique sociales*. Plon.

Weick, K. E. (1979). The social psychology of organizing (Topics in social psychology series). *Columbus, OH: McGraw-Hill Humanities*.

Weick, K. (1987) Organizational culture as a source of high reliability. *California Management Review*, 29: 112-127.

Weick, K.E. (1988), Enacted sensemaking in crisis situations (1), *Journal of management studies*, 25 (4), pp.305-317.

Weick, K. E., Roberts, K. H. (1993). Collective mind in organizations: Heedful interrelating on flight decks. *Administrative Science Quarterly*, 38: 357-381.

Weick, K. E. (1995). *Sensemaking in organizations* (Vol. 3). Sage.

Weick, K., Quinn, R. (1999). Organizational change and development. *Annual review of psychology*, 50(1), 361-386.

Weick, K., Sutcliffe, K., Obstfeld, D. (1999). Organizing for high reliability: Processes of collective mindfulness.

Weick, K., Sutcliffe, K. M. (2001). *Managing the unexpected* (Vol. 9). San Francisco: Jossey-Bass.

Weick, K., Sutcliffe, K. M., Obstfeld, D. (2005). Organizing and the process of sensemaking. *Organization science*, 16(4), 409-421.

Weick, K., Putnam, T. (2006). Organizing for mindfulness: Eastern wisdom and Western knowledge. *Journal of management inquiry*, 15(3), 275-287.

Weick, K., (2006). The role of imagination in the organizing of knowledge. *European Journal of Information Systems*, 15(5), 446-452.

Weick, K., Sutcliffe, K. (2007). *Managing the unexpected: Resilient performance in an age of uncertainty* (2nd ed.). San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Weick, K., (2010). Comment on 'softly constrained imagination' *Culture and Organization*, Vol. 16 No. 2, p. 179.

Weick, K., Sutcliffe, K. M. (2011). *Managing the unexpected: Resilient performance in an age of uncertainty* (Vol. 8). John Wiley & Sons.

Weinstein, O. (2015). Comprendre l'économie-concepts et mécanismes, Cahiers français n°345 vol.1.

Weiss, A. M., & Anderson, E. (1992). Converting from independent to employee salesforces: the role of perceived switching costs. *Journal of marketing research*, 101-115.

Weiss D. (1992), « L'entreprise-réseau et la gestion des ressources humaines et Ressources humaines : fonction, direction, gestion » in D. Weiss (Éd.) *La fonction ressources humaines*, nouvelle édition.

Weiss, A. M., & Anderson, E. (1992). Converting from independent to employee salesforces: the role of perceived switching costs. *Journal of marketing research*, 101-115.

Welch, H. G., Walsh, J. S., & Larson, E. B. (1992). The cost of institutional care in Alzheimer's disease: nursing home and hospital use in a prospective cohort. *Journal of the American Geriatrics Society*, 40(3), 221-224.

Welch J.M., Little, A.D., Nayak, P.R (1992) Strategic Sourcing: A progressive approach to make or buy decision. *Academy of Management Executive*, vol. 6, N°1, p. 23-31.

Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic management journal*, 5(2), 171-180.

Wernerfeldt, B., (1989). From critical resources to corporate strategy. *Journal of General Management*, N° 14, p. 4-12.

Wickham, S. (1996) Scénarios de contractions rentables, *Gestion 2000*, Vol. 12, pp. 95-104.

Willcocks, L., & Choi, C. J. (1995). Co-operative partnership and 'total' IT outsourcing : from contractual obligation to strategic alliance?. *European management journal*, 13(1), 67-78.

Willcocks, L., Fitzgerald, G., Feeny, D. (1995). Outsourcing IT: The strategic implications. *Long range planning*, 28(5), 59-70.

Willcocks, L., Lacity, M., Fitzgerald, G. (1995). « Information technology outsourcing in Europe and the USA: assessment issues », *International journal of information management*, Vol.15, No.5, pp.333-51

Willcocks, L., Currie, W. (1997). « Information technology in public services: towards the contractual organization? », *British Journal of Management*, Vol.8, No.1, pp 107-20.

Willett, J. (1996). Research as gendered practice. *TESOL Quarterly*, 30, pp.344-347.

Williamson O.E., Watcher M., Harris J., [1975], « Understanding the employment relation: the analysis of idiosyncratic exchange », *Bell Journal of Economics*, n°6, p. 258.

Williamson, O. E. (1979). Transaction-cost economics: the governance of contractual relations. *The journal of Law and Economics*, 22(2), 233-261.

Williamson, O.E. (1981). The economics of organization: The transaction cost approach. *American journal of sociology*, 87(3), 548-577.

Williamson, O.E (1985a). E., 1985, *The Economic Institutions of Capitalism: firms, markets, relational contracting*. *New York*.

Williamson (1985b): Reflection on the new institutional economics, *Journal of institutionnel and theoretical economics*, vol n°141 : 1, pp. 187-195.

Williamson, O.E. (1990) A comparison of alternative approaches to economic organization. *Journal of Institutional and Theoretical Economics (JITE)/Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft*, p. 61-71.

Williamson, O.E. (1991). 'Comparative economic organization: The analysis of discrete structural alternatives', *Administrative Science Quarterly*, 36 (June), pp. 269–296.

Williamson, O. E. (1993). The evolving science of organization. *Journal of Institutional and Theoretical Economics (JITE)/Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft*, 36-63.

Williamson O. E., 1996, *The Mecanisms of Governance*, Oxford University Press, 429 pp.

Williamson, O-E. (1996), Economics and Organization: A Primer, *California Management Review*, 38 (2), pp. 131-146.

Williamson, O.E. (1999). Strategy research: governance and competence perspectives. *Strategic management journal*, 20(12), 1087-1108.

Williamson, O. E. (1999). Public and private bureaucracies: a transaction cost economics perspective. *The Journal of Law, Economics, and Organization*, 15(1), 306-342.

Wittorski, R. (1997). *Analyse du travail et production de compétences collectives*. Editions Le Harmattan.

Won, J. C. (2015). Insourcing or outsourcing: The entrepreneurship approach. *Academy of Entrepreneurship Journal*, 21(1), 13.

Wong, S. F. (2008). Understanding IT backsourcing decision. *PACIS 2008 Proceedings*, 226.

Wright, P. M., McMahan, G. C., McCormick, B., Sherman, W. S. (1998). Strategy, core competence, and HR involvement as determinants of HR effectiveness and refinery performance. *Human Resource Management: Published in Cooperation with the School of Business Administration, The University of Michigan and in alliance with the Society of Human Resources Management*, 37(1), 17-29.

Wright, C. (2004). Top three potential risks with outsourcing information systems. *Information Systems Control Journal*, 5, 40-42.

Wu, Z., & Choi, T. Y. (2005). Supplier–supplier relationships in the buyer–supplier triad: Building theories from eight case studies. *Journal of Operations management*, 24(1), 27-52.

Wybo, J.L. (1998), *Introduction aux cyndiniques*. Editions ESKA.

Wybo J.L. (2004), Mastering risks of damage and risks of crisis – the role of organizational learning. *International Journal of Emergency Management*, Vol. 2, n° 1-2, 22-34.

## Y

Yakovleff, M. (2016) *Tactique Théorique*, Economica, éd.

Yang, C. and Huang, J. (2000). A Decision Model for IS Outsourcing. *International Journal of Information Management*, 20(3), 225–239.

Yang, C. (2015). The integrated model of core competence and core capability. *Total Quality Management & Business Excellence*, 26(1-2), 173-189.

Yasuda, H. (2005). Formation of strategic alliances in high-technology industries: comparative study of the resource-based theory and the transaction-cost theory. *Technovation* 25: 763-770.

Yin, R., (1981). The case study as a serious research strategy. *Knowledge*, 3(1), 97-114.

Yin, R., (1984). *Case Study Research: Design and Methods*. Beverly Hills, Calif: Sage Publications.

Yin, R., (1992). The case study method as a tool for doing evaluation. *Current sociology*, 40(1), 121-137.

Yin, R., (1994). *Case study research: Design and methods* (2nd ed.). Beverly Hills, CA: Sage Publishing.

Yin, R., (1994). Discovering the future of the case study. *Method in evaluation research. Evaluation practice*, 15(3), 283-290.

Yin, K., (2003). *Case study research: Design and methods* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Yin, R., (2009). *Case Study Research Design and Methods Fourth Edition* Sage Publications.

Yu, C., (1994). Abduction? Deduction? Induction? Is There a Logic of Exploratory Data Analysis?

Yuanyuan, C., Suang, H. C. (2012, August). Contract renegotiation and bargaining power: evidence from IT-related outsourcing agreements. In *Proceedings of the 14th Annual International Conference on Electronic Commerce* (pp. 229-236). ACM.

Yvrande-Billon, A., Saussier, S. (2005). Do organization choices matter? Assessing the importance of governance through performance comparisons. *New Ideas in Contracting and Organizational Researches*, Nova Science Publishers.

## **Z**

Zack, M. H. (1999). Managing codified knowledge. *Sloan management review*, 40(4), 45-58.

Zaheer, A., McEvily, B., & Perrone, V. (1998). Does trust matter? Exploring the effects of interorganizational and interpersonal trust on performance. *Organization science*, 9(2), 141-159.

Zhang, Y., Deng, R. H., Liu, X., Zheng, D. (2018). Blockchain based efficient and robust fair payment for outsourcing services in cloud computing. *Information Sciences*, 462, 262-277.

Zimmermann, J. (2009). 3. La question des bifurcations en économie : irréversibilités et processus de dépendance du sentier. Dans : Michel Grossetti éd., *Bifurcations : Les sciences sociales face aux ruptures et à l'événement* (pp. 51-63). Paris : La Découverte.

Zviran, M., Ahituv, N., Armoni, A. (2001). Building outsourcing relationships across the global community: the UPS–Motorola experience. *The Journal of Strategic Information Systems*, 10(4), 313-333.

Zweifel, P., Steinmann, L., Eugster, P. (2005). The Sisyphus syndrome in health revisited. *International Journal of Health Care Finance and Economics*, 5(2), 127-145.

Zwingelstein, G. (1996). La maintenance basée sur la fiabilité. *Hermès*.

## Sites internet

AIMS, Conférence : *Surmonter les difficultés de la méthode QCA grâce au protocole SQ QCA*,

[12/02/2019]<https://www.strategie-aims.com/events/conferences/4-xxeme-conference-de-l-aims/communications/1287-surmonter-les-difficultes-de-la-methode-qca-grace-au-protocole-sc-qca/download>

Article dans le journal « Le Point » du 09/04/19,

[20/06/2019][https://www.lepoint.fr/monde/un-helicoptere-militairefrancais-en-panne-deux-jours-en-plein-sahara-08-04-2019-2306423\\_24.php](https://www.lepoint.fr/monde/un-helicoptere-militairefrancais-en-panne-deux-jours-en-plein-sahara-08-04-2019-2306423_24.php)

Association Française de NORmalisation (AFNOR), Les différents types de maintenance,

[20/06/2019] <https://www.boutique.afnor.org/extraits/FA092125.pdf>

Définition du BOAMP,

[12/02/2019][https://www.boamp.fr/Espace-entreprises/Comment-repondre-a-un-marchepublic/Questions-de-reglementation/Avant-de-repondre-a-un-marche-public/Definition-et-principes-d-unmarche-public#eztoc16662\\_0\\_2\\_0\\_4](https://www.boamp.fr/Espace-entreprises/Comment-repondre-a-un-marchepublic/Questions-de-reglementation/Avant-de-repondre-a-un-marche-public/Definition-et-principes-d-unmarche-public#eztoc16662_0_2_0_4),

Moyens acceptables de conformité EASA,

[11/03/2018] <https://www.easa.europa.eu/regulations>

ENS « L'approche contractuelle de la firme »,

[02/11/2019] <http://ses.ens-lyon.fr/articles/1-l-approche-contractuelle-de-la-firme-137671>

Her Majesty's Treasury (2007). « Managing Public Money », London UK,

[02/11/2018] [http://www.hm-treasury.gov.uk/d/mpm\\_whole.pdf](http://www.hm-treasury.gov.uk/d/mpm_whole.pdf)

HIL et ministère des Armées,

[10/03/2018] <https://www.defense.gouv.fr/actualites/articles/airbus-helicopters-h160-base-du-futur-helicoptere-leger-interarmees-hil>

ICARIUS et l'ALAT,

[10/03/2018] <http://www.icarius.fr/maintenance-aeronautique-page-icarius.html>,

[10/03/2018] <http://www.icarius.fr/maintenance-aeronautique-page-aeronef.html>

Interview du Général BOSSER, Chef d'Etat-Major de l'Armée de Terre (CEMAT),

[03/03/2018] <http://www.lefigaro.fr/vox/monde/2018/02/28/31002-20180228ARTFIG00286-general-jean-pierre-bosser-la-singularite-du-metier-de-soldat.php>

Interview du Gal Tanguy : « L'ALAT à la croisée des chemins » par le magazine Opérationnels, SLD N°4 - Hiver 2011,

[20/06/2019] <http://www.sldmag.com/fr/archives/article/44/lalat-a-la-croisee-des-chemins>

Institut de statistique de Tunisie,

[20/06/2019] [http://www.ins.tn/sites/default/files/pdf\\_actualites/entretien-semi-directif.pdf](http://www.ins.tn/sites/default/files/pdf_actualites/entretien-semi-directif.pdf)

Présentation du 9<sup>ème</sup> RSAM,

[11/03/2018] <https://www.defense.gouv.fr/terre/l-armee-de-terre/le-niveau-divisionnaire/commandement-de-l-aviation-legere-de-l-armee-de-terre/9e-bataillon-de-soutien-aeromobile>

Posture Permanente de Sûreté Aérienne,

[26/10/2019] <https://www.defense.gouv.fr/air/actus-air/la-posture-permanente-de-surete-aerienne-en-action>

Salle de presse DAHER,

[30/03/2019] <https://www.pressonline.com/daher/2015/06/remporte-contrat-maintien-tbm-700/>

Site d'Airbus Helicopters,

[20/06/2019] <https://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2019/04/airbushelicopters-awarded-australias-arh-tiger-support-contract-extension.html>

[02/06/2019] [https://www.airbushelicopters.com/website/en/ref/H175\\_36.html](https://www.airbushelicopters.com/website/en/ref/H175_36.html)

Site AIR TANKER,

[01/07/2018] <https://www.airtanker.co.uk/about/our-service/aircraft-maintenance>

Site BWI Gmbh,

[01/12/2019] <https://www.bwi.de/>

Site DAAT,

[23/07/2018] <https://www.defense.gouv.fr/terre/l-armee-deterre/le-niveau-divisionnaire/commandement-de-l-aviation-legere-de-l-armee-de-terre/le-detachement-avions-de-l-armee-de-terre>

Site internet de Daher,

[21/07/2018] <http://www.daher.com/fr/constructeur-avions/>

[21/07/2018] <http://www.daher.com/fr/notre-histoire/>

Site de DASSAULT Aviation relatif au contrat FOMEDEC,

[22/04/2019] <https://www.dassault-aviation.com/fr/groupe/presse/press-kits/babcockfrance-dassault-aviation-ensemble-contrat-dentrainement-fomedec/>

Site internet de DCI,

[02/07/2018] <https://www.groupedci.fr/key-figures>

Site Deutsche Welle,

[01/12/2019] <https://www.dw.com/en/german-armys-it-project-raises-military-privatization-issues/a-3233746>

Site DSAé

[11/03/2018] <http://www.dsae.defense.gouv.fr/index.php/domaines-d-expertise/navi-eta>

[08/08/2019] [https://www.defense.gouv.fr/salle-de-presse/communiqués/communiqués-du-ministère-des-armées/cp-dsae\\_remise-agrement-emar145fr-aia-de-clermont-ferrand-pour-l-entretien-de-l-a400m-atlas](https://www.defense.gouv.fr/salle-de-presse/communiqués/communiqués-du-ministère-des-armées/cp-dsae_remise-agrement-emar145fr-aia-de-clermont-ferrand-pour-l-entretien-de-l-a400m-atlas)

Site DSAé (référentiels communs règlementaires)

[08/08/2019] <https://www.defense.gouv.fr/dsae>

Site de la GEBB,

[11/03/2018] <http://www.gebb.de/de.html>

Site Eurotradia International,

[02/07/2018] <http://www.eurotradia.fr/qui-sommes-nous/presentation-actionnariat/#s2>

Site HERKULES (BWI),

[01/12/2019] [https://www.herkules-fakten.de/tag/bundeswehr/;](https://www.herkules-fakten.de/tag/bundeswehr/)

[01/12/2019] <https://www.herkules-fakten.de/achim-lorenz-die-112-fuer-server-und-systeme/>

Site ICARIUS,

[11/03/2018] <http://www.icarius.fr/maintenance-aeronautique-page-icarius.html>

Site IFRAP (cas SPID),

[01/12/2019] <https://www.ifrap.org/etat-et-collectivites/sinspirer-de-lexternalisation-du-soutien-postal-des-militaires-letranger;>

Site NAHEMA,

[02/12/2019] [http://www.nhindustries.com/website/en/ref/Maintainability-Features\\_181.html](http://www.nhindustries.com/website/en/ref/Maintainability-Features_181.html)

Site NHI,

[19/06/2019] <http://www.nhindustries.com/website/en/ref/home.html>

Site Ordre de Malte France,

[01/12/2019] <https://www.ordredemaltefrance.org/organisation/qui-sommes-nous.html>

Site Parlement britannique (PFI/PPP),

[17/11/2019] <https://commonslibrary.parliament.uk/parliament-and-elections/government/goodbye-pfi/>

Site SOFEMA,

[02/07/2018] <http://www.sofema-international.com/fr/propos/les-actionnaires>

Site STARLITE Aviation (Cougar Blanc)

[22/04/2019] <https://www.starliteaviation.com/operations/fleet/airbus-helicopters-as-332-c1e/>

[01/07/2018] Site de l'office pour la propriété et l'équipement du département d'état à la défense américain, <https://www.acq.osd.mil/pepolicy/general/faq.html#GFP>

Site SERCO,

[01/07/2018] <https://www.serco.com/uk/news/media-releases/2015/serco-to-provide-continued-support-at-royal-air-force-bases>

Unités de l'ALAT

[10/03/2018] <https://www.defense.gouv.fr/layout/set/print/layout/set/print/base-demédias/images/terre/terre-images/maj-regiments-et-unites/carte-implantations-alat>

## Documents divers

Annuaire statistique de la défense (2017).

Arrêté n° 726 du 1er juillet 2003 (portant création de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre).  
Arrêté du 17 février 2010 fixant les attributions, la composition et le fonctionnement du comité ministériel d'investissement,

[01/12/2019] <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000021851699&categorieLien=id>;

Article sur l'externalisation du contrôle aérien et Donald Trump,

[01/12/2019] <https://eu.usatoday.com/story/opinion/2017/06/05/trump-privatize-air-traffic-control-editorials-debates/102526794/>

Article sur le SIAé Toul-Domgermain,

[01/07/2018] <https://www.estrepublicain.fr/edition-de-toul/2018/10/28/dans-les-ateliers-du-siae-de-domgermain>

Audition de l'IGHC Monique Legrand-Larroche,

[01/07/2018] <http://www.assemblee-nationale.fr/15/cr-cdef/17-18/c1718068.asp>

Audition du CEMA par la Commission de la défense nationale et des forces armées du 11 juin 2020

[22/01/2020] <http://www.assemblee-nationale.fr/15/pdf/cr-cdef/18-19/c1819042.pdf>,

Avis fait au nom de la commission de la défense nationale et des forces armées sur le projet de loi de finances *pour* 2017 (n° 4061), tome iv défense préparation et emploi des forces : forces terrestres par m. François Lamy, député,

[29/11/2019] <http://www.assemblee-nationale.fr/14/pdf/budget/plf2017/a4130-tIV.pdf>

Avis fait au nom de la commission de la défense nationale et des forces armées sur le projet de loi de finances *pour* 2020 (n° 2272) tome vi défense préparation et emploi des forces.

Jean-Jacques Ferrara, Député

[29/11/2019] <http://www.assemblee-nationale.fr/15/budget/plf2020/a2305-tVI.asp>

Avis de marché n° 1028530,

[30/04/2019] <https://centraledesmarches.com/marchespublics/Ministere-de-la-Defense-Maintien-en-condition-operationnelle-des-avions-Pilatus-PC6-de-lAviation-Legere-de-l-Armee-de-Terre/1028530>;

Avis d'attribution du 09/09/15 portant sur l'acquisition d'heures de vol, sans équipage, sur un hélicoptère civil de type SUPER PUMA AS332 Cle au profit du 4ème Régiment d'Hélicoptères des Forces Spéciales (4ème RHFS) et du 5ème Régiment d'Hélicoptères de Combat (5ème RHC),

[18/03/2019] <https://centraledesmarches.com/marches-publics/Pau-MINDEF-EMA-DCSCA-SSLT-Acquisition-d-heuresde-vol-sans-equipage-sur-un-helicoptere-civil-de-type-SUPER-PUMA-AS332-Cle-au-profit-du-4emeRegiment-d-Helicopteres-des-Forces-Speciales-4eme-RHFS-et-du-5eme-Regiment-d-Helicopteres-deCombat-5eme-RHC/1670366>

Belin, J., Fawaz, M., Masson, H. (2018). *Analyse statistique des liens capitalistiques des grandes entreprises de défense européennes et américaines*, Newsletter n°5, chaire économie de défense de l'IHEDN, février 2018, 22 pp.

Cahier des Clauses Techniques Particulières relatif au MCO des TBM 700 du ministère de la défense (Version V0.27 du 13/04/2015).

Charte de l'environnement, loi constitutionnelle n°2005-205 du 1er mars 2005,

[17/03/2019] [http://www.assemblee-nationale.fr/12/dossiers/charte\\_environnement.asp](http://www.assemblee-nationale.fr/12/dossiers/charte_environnement.asp)

Code civil (extraits).

Code de la commande publique (extraits).

Code des marchés publics (extraits).

Concept du soutien logistique » n°1498/DEF/EMAT/LOG/EOE du 27 juin 2000.

Décision du 15 septembre 2015 relative à la classification d'un aéronef (cas Cougar Blanc).

Décret n° 2006-975 du 1er août 2006 portant code des marchés publics. NOR : ECOM0620003D.

Décret n° 2013-366 du 29 avril 2013 portant création de la direction de la sécurité aéronautique d'Etat NOR : DEFD1308335D.

Décret n°2012-1246 du 7 novembre 2012 relatif à la gestion budgétaire et comptable publique.

Defense Contracts Temporary Memorandum 43/99.

Directive d'application de la maîtrise d'œuvre des aéronefs de l'armée de terre, Directive n°2269/DEF/COMALAT/BMAé version 2015.

Discours de Florence Parly sur le MCO aéronautique,

[15/04/2019][https://www.defense.gouv.fr/sallede-presse/communiqués/communiqués-de-florence-parly/communiqué\\_mco-aeronautique-un-soutien-denouvelle-generation-pour-les-helicopteres-fennec-de-l-armee-de-terre](https://www.defense.gouv.fr/sallede-presse/communiqués/communiqués-de-florence-parly/communiqué_mco-aeronautique-un-soutien-denouvelle-generation-pour-les-helicopteres-fennec-de-l-armee-de-terre);

Entretiens menés au COMALAT le 17 avril 2019.

(ALAT) FR2269 (Conduite de la maintenance).

FT 02 Tactique générale.

Guide n°28/MMAé/2008.

Infographie HIL/GUEPARD (2),

[02/06/2019] <https://www.airbus.com/search/infographic.html?tagLogicChoice=OR>

Instruction n°777 / DEF / EMAT / PS / B.ORG / ORG / 1 / 314 du 4 juillet 2008.

Instruction ministérielle 1516 « NG » du 19 février 2019.

Instruction ministérielle 2595/DEF/SGA/ MA du 26 mars 2013.

Instruction ministérielle 2596/DEF/SGA/ MA du 26 mars 2013.

Instruction n°1272/DEF/SGA/MA publiée dans le bulletin officiel des armées n°14 du 23 mars 2012,

[17/03/2019][http://www.boc.sga.defense.gouv.fr/visu/boc\\_visu4.php?nor=P1250257J&id=42652](http://www.boc.sga.defense.gouv.fr/visu/boc_visu4.php?nor=P1250257J&id=42652)

Krattinger, Y., Legge, D. (2014), Rapport d'information fait au nom de la commission des finances (1) sur les externalisations en opérations extérieures, N° 673, Sénat, session extraordinaire de 2013-2014.

Larsonneur (2019) : « Helidax et FoMEDEC peuvent être vues comme les opérations les plus emblématiques de la recherche par le ministère de « financements innovants », Avis fait au nom de la commission de la défense nationale et des forces armées sur le projet de loi de finances pour 2018 (n° 235), Tome VII : défense - équipement des forces -dissuasion.

Lettre N°07/286/DEF/MMAé du 11 juillet 2007.

L'externalisation dans la Défense allemande, octobre 2005.

[01/12/2019]<https://www.irsem.fr/data/files/irsem/documents/document/file/1354/Externalisation%20de%20la%20défense%20allemande%20-%202005.pdf>

Loi n°2003-340 du 14 avril 2003 relative à la répression de l'activité de mercenaire.

Loi de finance initiale, (ministère des Armées).

Loi de programmation militaire 2019-2025.

Loi organique n° 2001-692 du 1<sup>er</sup> août 2001 relative aux lois de finances.

Magazine « Opérationnels Soutien Logistique Défense », n°2, printemps-été 2010, Le SIAE : « pérenniser l'indépendance de l'état » en matière de MCO aéronautique, entretien avec l'ingénieur général de l'armement Christian Chabbert,

[18/03/2019]<http://www.sldmag.com/fr/archives/article/18/le-siae-perenniser-l-independance-de-letat-en-matiere-de-mco-aeronautique>

MAPPP (2011). Guide méthodologique des contrats de partenariat.

« Marchés à procédure adaptée et autres marchés publics de faible montant » sur la page de la direction des affaires juridiques,

[18/03/2019] <https://www.economie.gouv.fr/daj/marches-a-procedure-adaptee-2016>.

Martin, K. (2018). Observatoire directive MPDS, Bilan au 31.12.2018. Fondation pour la Recherche Stratégique (FRS) | [www.frstrategie.org](http://www.frstrategie.org).

Mission défense de la cour des comptes (2017), Note d'analyse de l'exécution budgétaire.

Manuel des spécifications de gestion du maintien de la *navigabilité* (MGN).

Manuel des spécifications d'un Organisme d'Entretien, partie commune (MOE-C). Version ALAT.

Monographie réalisée par Xerfi Market & Competitive Intelligence à la demande de la DGA, novembre 2018.

Norme AFNOR (1994) - NFX 60-010.

Note d'analyse de l'exécution budgétaire – compte de commerce 902, Cour des comptes 2017,

[18/03/2019]<https://www.ccomptes.fr/sites/default/files/2018-05/NEB-2017-Exploitation-industrielle-ateliers-aeronautiques.pdf>

Notification contrat Global Support Tigre,

[02/06/2019] <https://www.airbus.com/newsroom/press-releases/fr/2019/12/airbus-helicopters-signs-global-support-contract-for-tiger-helicopters.html>

Ordonnance 2004-559 du 17 juin 2004 (abrogée au 1<sup>er</sup> avril 2016).

Ordonnance n° 2015-899 du 23 juillet 2015.

Parly, F. (2019) Vœux aux Armées, le 21 janvier 2019, Paris.

PFT ALAT 3.2.41 (2016). Le maintien en condition opérationnelle des hélicoptères en opérations.

Plan d'actions du chef de corps de l'EALAT – CDM relatif à la période transitoire de l'externalisation de la maintenance du parc FENNEC par la société HéliDax

Présentation SIMMAD et discours de la ministre des Armées, rencontre des acheteurs de la DGA – RETEX de la SIMMAD sur le MCO aéronautique du 12/12/17.

Procédure ALAT-R06-PRC1333.

Projet de loi de finances pour 2020 : Sécurités (Sécurité civile),

[01/12/2019] <http://www.senat.fr/rap/119-140-328-3/119-140-328-36.html>

Proposition d'amendement à la LPM par M. de LEGGE (cas SIAé),

[07/10/2019] [http://www.senat.fr/amendements/commissions/2017-2018/383/Amdt\\_COM-121.html](http://www.senat.fr/amendements/commissions/2017-2018/383/Amdt_COM-121.html)

Question écrite n° 12562 de M. Yves Détraigne, Place de la Direction générale de l'aviation civile dans le contrôle aérien européen,

[01/12/2019] <https://www.senat.fr/questions/base/2010/qSEQ100312562.html>

Rapport n° 05-007 DSA/SCA/NMA/DR du 17 juin 2005.

Rapport Cour des comptes, externalisations en OPEX,

[17/03/2019] <https://www.ccomptes.fr/fr/publications/lexternalisation-du-soutien-aux-forces-en-operations-exterieures>

Rapport d'information n° 352 (2007-2008) de M. Yves FRÉVILLE, fait au nom de la commission des finances, déposé le 21 mai 2008,

[17/03/2019] <https://www.senat.fr/rap/r07-352/r07-352.html>

Rapport annuel de la cour des comptes (2011), Coûts et bénéfices attendus de l'externalisation au sein du ministère de la défense,

[17/03/2019] <https://www.ccomptes.fr/fr/publications/le-cout-et-les-benefices-attendus-de-lexternalisation-au-sein-du-ministere-de-la-defense>

Rapport Chabbert sur le MCO aéronautique,

[11/03/2018] <http://www.senat.fr/rap/r17-650/r17-6501.pdf>

Rapport d'information du Sénat : La structure intégrée de maintien en condition opérationnelle des matériels aéronautiques du ministère de la défense (SIMMAD), et le maintien en condition opérationnelle des matériels aéronautiques du ministère de la défense

[11/03/2018] <https://www.senat.fr/rap/r07-352/r07-3528.html>

Rapport d'information déposé *en application de l'article 145 du règlement* par la commission de la défense nationale et des forces armées, *sur* l'externalisation de certaines tâches relevant du ministère de la Défense et présenté par M. Michel Dasseux, député.

[15/07/2018] <http://www.assemblee-nationale.fr/rap-info/i3595.asp>

Rapport d'information n° 650 (2017-2018) de M. Dominique de LEGGE, fait au nom de la commission des finances, déposé le 11 juillet 2018,

[07/10/2019] <https://www.senat.fr/notice-rapport/2017/r17-650-notice.html>

Rapport Gray (défense britannique) publié en 2009 (296 pages),

[02/11/2018] <https://www.bipsolutions.com/docstore/ReviewAcquisitionGrayreport.pdf>

Rapport sur la prévention de la corruption dans les marchés publics,

[07/10/2019] <https://www.oecd.org/gov/publicprocurement/publications/prevention-corruption-marches-publics.pdf>

Rapport de l'OCDE sur la corruption transnationale : une analyse de l'infraction de corruption d'agents publics étrangers,

[07/10/2019] [https://www.oecd-ilibrary.org/governance/rapport-de-l-ocde-sur-lacorruption-transnationale\\_9789264226623-fr](https://www.oecd-ilibrary.org/governance/rapport-de-l-ocde-sur-lacorruption-transnationale_9789264226623-fr)

Reportage COMAO,

[01/12/2019] [http://comao.fr/2019\\_-\\_DAAT\\_-\\_05\\_-\\_TBM700.html](http://comao.fr/2019_-_DAAT_-_05_-_TBM700.html)

RRA 100 (dictionnaire de terminologie aéronautique du ministère de la défense).

Site du conseil d'Etat,

[28/07/2019] <http://www.conseil-etat.fr/Decisions-Avis-Publications/Decisions/Les-decisionsles-plus-importantes-du-Conseil-d-Etat/30-mars-1916-Compagnie-generale-d-eclairage-de-Bordeaux>

Site ministériel sur le séminaire de l'Observatoire « Armée de Terre 2035 » (OBSTAT-35),

[28/07/2019] [https://www.defense.gouv.fr/english/node\\_64/actu-terre/observatoire-2035-combattre-demain-en-haute-intensite](https://www.defense.gouv.fr/english/node_64/actu-terre/observatoire-2035-combattre-demain-en-haute-intensite)

« Définition d'une théorie de l'externalisation  
dans les armées : le cas de l'Aviation Légère  
de l'Armée de Terre »

## Résumé

L'externalisation est un phénomène ancien qui n'est décrit de manière opérationnelle par aucune théorie. Au travers d'une revue de la littérature sur la théorie des coûts de transaction et les approches basées sur les core competencies, cette thèse propose une théorie de l'externalisation dont le fondement empirique repose sur une étude de cas dans le contexte de la maintenance aéronautique de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre, que nous considérons en tant que HRO. L'externalisation est ainsi définie de manière dynamique au travers d'une approche évolutive fondée sur quatre grandes variables : la propension à externaliser, la rentabilité économique du projet, la cardicité et l'appréciation de l'apprentissage organisationnel. Se reposant sur approche originale de praticien chercheur et par l'utilisation d'une méthode d'analyse innovante, nous démontrons l'applicabilité de cette théorie et sa possible utilisation à l'ensemble des HRO en vue d'une généralisation plus marquée.

Mots-clés : externalisation, armée, HRO, maintenance, aéronautique

## Résumé en anglais

Outsourcing is an age-old phenomenon that has not been described in operational terms by any theory. Through a review of the literature on transaction cost economics and an approach based on core competencies; this thesis proposes a theory of outsourcing, which has an empirical basis in a case study on aircraft maintenance in l'Aviation Légère de l'Armée de Terre (the french Army Aviation), and which we regard as HRO (High Reliability Organization). Outsourcing is therefore defined dynamically through an adaptive approach based on four main variables: the outsourcing propensity, the economic profitability of the project, the cardicity and appraisal of organizational learning. Based on an original practitioner-researcher approach and by using an innovative method of analysis, we demonstrate the applicability of this theory and its possible uses for all HROs with a view to a more widespread application.

Keywords: outsourcing, army, HRO, maintenance, aeronautics

*ÉCOLE DOCTORALE AUGUSTIN COURNOT (ED 221)*

**Bureau d'Economie Théorique et Appliquée (UMR 7522)**

**THÈSE** présentée par :

**Quentin COMMINE**

Soutenue le : **24 juin 2020**

pour obtenir le grade de : **Docteur de l'université de Strasbourg**

Discipline/ Spécialité : Sciences de gestion

**« Définition d'une théorie de l'externalisation dans les armées :  
le cas de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre »**

**TOME 2**

**THÈSE dirigée par :**

**M. SCHENK Éric**

**M. BARBAROUX Pierre**

Maître de conférences, INSA Strasbourg

Maître de conférences, Ecole de l'Air

**RAPPORTEURS :**

**Mme GODE Cécile**

**Mme HUSSLER Caroline**

Professeur des Universités, Université Aix-Marseille

Professeur des Universités, Université Jean Moulin

**AUTRES MEMBRES DU JURY :**

**M. PENIN Julien**

**GCA GRINTCHENKO Michel**

**COL KLUHS Serge**

Professeur des Universités, directeur du BETA

Conseiller du Gouvernement pour la Défense

Chef de la division maintenance du COMALAT

## Liste des annexes

Annexe 1 - Présentation générale de l'ALAT : le pilier de l'aéro-combat .....	8
Annexe 2 - L'externalisation, un état des lieux.....	19
Annexe 3 - Economie de l'externalisation dans le MCO-A étatique.....	44
Annexe 4 - Le processus de création capacitaire .....	79
Annexe 5 - description développée des cas.....	80
Annexe 6 - Physionomie d'Airbus Helicopters.....	191
Annexe 7 - Extraits de documents officiels .....	193
Annexe 8 - Illustrations des cas étudiés en partie empirique .....	199
Annexe 9 - Illustrations générales .....	207
Annexe 10 - What is an HRO?.....	210

## Liste des tableaux du TOME 2

Tableau 1 - Liste des GFE (source : NAHEMA/NHI/Contrat FOS annexe G) .....	62
Tableau 2 - Exemples de participations de l'Etat dans le capital de certains partenaires industriels en 2019 (Réalisation propre) .....	64
Tableau 3 - Objectifs en termes d'heures de vol prévues par le CPE (source : BGEN) .....	86
Tableau 4 - Exemple de liste de clients externes du SIAé en 2015 (Rapport d'activité 2016) .....	140
Tableau 5 - Délais de prestation du SIAé pour les visites périodiques .....	145
Tableau 6 - Synthèse des pénalités en fonction du niveau et des conséquences de la non-satisfaction (Source : DMAé).....	166
Tableau 7 - Objectifs d'activité des parcs entièrement externalisés (source : CCTP) .....	184
Tableau 8 - Un exemple d'externalisation basée sur une rentabilité économique évidente : le contrat SALIS.....	209

## Liste des figures du TOME 2

Figure 1 - Parcs d'hélicoptères par Armée (Source : EMAT/BMCO).....	11
Figure 2 - Objectifs visant à assurer la fonction stratégique intervention (source : Budget général 2020, p.11).....	12
Figure 3 - L'Aérocombat : une inscription tactique essentielle (Allard, 2007, p.25) .....	13
Figure 4 - L'éventail de compétences du 9ème RSAM (Source : 9ème RSAM) .....	15
Figure 5 - Le 9ème RSAM, un « pivot » dans la liberté d'action des forces (Source : Présentation 9è RSAM).....	16
Figure 6 - Les unités de l'ALAT .....	18
Figure 7 - Cartographie et segmentation des parcs ALAT (Réalisation propre) .....	19
Figure 8 - Evolution du poids financier de l'externalisation dans le surcoût OPEX (Krattinger et al., 2014) (Hors dépenses SIC, regroupe Serval et l'EUTM) .....	28
Figure 9 - Positionnement relatif de l'externalisation selon le type d'activités militaires (Marguin, 2000) .....	31
Figure 10 - Continuum du soutien des opérations (CDEC FT-02, p.100) .....	32
Figure 11 - Processus d'un marché public (Boughzala et al., 2007, p. 5).....	42
Figure 12 - Les procédures formalisées avec concurrence (Source : DMAé).....	43
Figure 13 - Le MCO-A : quelle ambition pour 2025 ? (Source : EMAT/BMCO) .....	44
Figure 14 - Processus d'allocation de maîtrise d'œuvre au NSI (Source : DMAé) .....	45
Figure 15 - Dimensions multicritères de l'externalisation au NSI (Source : extrapolation de documents DMAé) .....	46
Figure 16 - Répartition des acteurs du MCO en fonction du niveau d'intervention (Source : SIMMAD/DGA) .....	49
Figure 17 - Disponibilité et coûts du MCO des aéronefs du 31/12/2016 au 21/12/2017.....	51
Figure 18 - Logique de contrats entre opérations et MCO aéronautique (Source : DMAé) ....	53
Figure 19 - Schéma générique de verticalisation d'une flotte.....	54
Figure 20 - Scénarios possibles de verticalisation d'une flotte .....	54
Figure 21 - Crédits des programmes relevant du ministère des Armées – montants ouverts en CP par la LFI 2017 en M€.....	58
Figure 22 - Programmes adaptés au programme HIL (Source : entretiens DGA).....	58
Figure 23 - Top 20 des maîtres d'œuvre de défense dans le monde 2015 .....	60
Figure 24 - Evolution des achats du ministère de la Défense par type de fournisseur entre 2014 et 2016.....	63

Figure 25 - Volumétrie des contrats du MCO aéronautique (Source : SIMMAD/DMAé).....	65
Figure 26 - Evolution des EPM pour le MCO aéronautique (Source : EMAT / BMCO).....	66
Figure 27 - Définition du coût global d'un programme d'armement (Source : DGA, 2003) ..	71
Figure 28 - Le processus global d'évaluation des coûts (Source : entretiens DGA) .....	71
Figure 29 - Evaluation de coûts dans un programme (source : IM 1516 NG, annexe 1).....	72
Figure 30 - Processus d'une opération d'armement au moment de l'étude (Source : IM 1618) .....	73
Figure 31 - Structure d'une estimation de coûts, exemple du HIL (Source : DGA).....	74
Figure 32 - Exemple de classification de coûts selon la méthode utilisée par la DGA .....	75
Figure 33 - Fonction de coûts par rapport au degré de verticalisation d'une flotte .....	77
Figure 34 - La création capacitaire : la méthode DORESE .....	79
Figure 35 - Structure de capitalisation de DCI.....	82
Figure 36 - Structure de capitalisation de SOFEMA .....	83
Figure 37 - Synoptique de la mise en place du NHE (Cour des comptes, 2009, p.106).....	87
Figure 38 - Engagements du partenaire (source : BE 6 <sup>e</sup> RHC).....	87
Figure 39 - Engagements de la personne publique (Source : BEGN).....	88
Figure 40 - Aperçu des objectifs de réalisation au profit des armées (Source : BE 6 <sup>e</sup> RHC) ..	89
Figure 41 - Physionomie de contrôle et du pilotage du projet HELIDAX (source : BE 6 <sup>e</sup> RHC) .....	90
Figure 42 - Comparaison de coûts des scénarii 1 et 3 (Source : Cour des comptes, 2009, p.96) .....	93
Figure 43 - Analyse différentielle des VAN des différents scénarii concernant HELIDAX (Ayel, 2006, p.35) .....	94
Figure 44 - Transition des avions (Source : plan d'action EALAT).....	99
Figure 45 - Structure organisationnelle d'HELIDAX (BE 2 <sup>e</sup> RHC) (Source : DMAé).....	101
Figure 46 - Le travail par bordées selon les saisons (Source : DMAé/ BE 2 <sup>e</sup> RHC).....	102
Figure 47 - Mise en place de l'externalisation sur la BE 2 <sup>e</sup> RHC (Source : DMAé).....	102
Figure 48 - Détail du déroulement de la période de transition (Source : BE 2 <sup>e</sup> RHC) .....	103
Figure 49 - Intitulé des postes de dépense (Source : DMAé).....	103
Figure 50 - Analyse des risques du contrat d'externalisation de la maintenance FENNEC (source : BE 2 <sup>e</sup> RHC) .....	106
Figure 51 - Capitalisation du groupe Daher au moment de l'étude (Source : site web Daher) .....	113
Figure 52 - Zones géographiques d'intervention prévues par le contrat (source : DAAT) ...	115

Figure 53 - Types et périodicités des visites de maintenance sur PC-6 (Source : 9ème RSAM)	121
Figure 54 - Illustration de l'emploi conjoint du COUGAR « blanc » en formation opérationnelle (source : HDF)	129
Figure 55 - Chiffres clé de la performance industrielle (Source : Cour des comptes, 2015, p.26)	135
Figure 56 - Organigramme du SIAé (MSM, p.15)	136
Figure 57 - Cartographie des processus mis en œuvre au SIAé (MSM, p.22)	138
Figure 58 - Circuit budgétaire du paiement des rémunérations des personnels du SIAé (De Legge, 2018)	140
Figure 59 - Evaluer les chantiers, une démarche tri-critères (d'après les entretiens réalisés)	141
Figure 60 - Transfert de l'échelon de contrôle et de responsabilité (source : entretiens réalisés)	142
Figure 61 - Genèse du contrat MCO-SHE (source : cité de De Legge, 2018)	148
Figure 62 - Opérateurs du marché LORCA (source : DMAé)	149
Figure 63 - Répartition des chantiers (source : De Legge, 2018)	150
Figure 64 - Le soutien du NH90 : une démarche plurielle (source : site NAHEMA)	160
Figure 65 - Variation du nombre cible de NH90 TTH prévus pour l'ALAT (De Legge, 2018, p. 69)	161
Figure 66 - Comparaison des durées de réalisations des visites sur NH90 (Source : De Legge, 2018)	163
Figure 67 - Logistic Design Network du soutien par guichets industriels (source : extrapolation suite recherche au niveau de la DMAé)	164
Figure 68 - Comparaison des durées de visites sur TIGRE entre le SIAé et l'industriel (source : De Legge, 2018)	169
Figure 69 - Variation du nombre de commandes en hélicoptères TIGRE durant trois LPM (source : De Legge, 2018, p.69)	171
Figure 70 - Déroulement du contrat CHELEM (source : CCTP)	181
Figure 71 - Déclinaison de la maintenance COUGAR	182
Figure 72 - Schéma de verticalisation COUGAR / CARACAL (source DMAé/EMAT)	184
Figure 73 - Modularité de la place de l'industriel (d'après COMALAT / section aéronefs)	189
Figure 74 - Matrice SWOT du principal partenaire de l'ALAT : Airbus Helicopters	191
Figure 75 - Part des activités militaires d'Airbus Helicopters (1/2)	192
Figure 76 - Principales recommandations du rapport De Legge (2018)	193

Figure 77 - Fig. 78. Question n°4415 relative à la disponibilité des hélicoptères des forces armées.....	194
Figure 79 - Fig 80. Plan d'action hélicoptères : efforts initialement prévus en 2017 pour 2018 et 2019 .....	196
Figure 81 - Plan d'action hélicoptères : une problématique de disponibilité prise en compte (de Legge, 2018) .....	197
Figure 82 - Décision du 15 septembre 2015 relative à la classification d'un aéronef (COUGAR « blanc »).....	198
Figure 83 - Poids du MCO dans l'attribution des marchés publics de défense en Europe : un phénomène général.....	199
Figure 84 - La « courbe de la baignoire » appliquée au MCO des hélicoptères d'Etat .....	200
Figure 85 - ICARIUS : un prestataire d'excellence fortement lié à l'ALAT.....	201
Figure 86 - Le COUGAR « blanc » : quel bilan ?.....	202
Figure 87 - L'entraînement opérationnel en métropole et la maintenance réalisée par HDF	202
Figure 88 - L'ambidextrie organisationnelle au sein d'une unité de maintenance opérationnelle : exemple de l'EMHMA du 3 <sup>e</sup> RHC .....	203
Figure 89 - Organisation « type » d'une escadrille de maintenance ALAT : une militarité technique .....	204
Figure 90 - Le SIAé Toul-Domgermain : une « externalisation de capacités » et un maintien en interne étatique .....	205
Figure 91 - Le TBM 700 : un « avion de ligne » pour l'Armée de Terre .....	206
Figure 92 - Objectifs de la verticalisation : une meilleure performance pour un nombre de contrats réduit.....	207
Figure 93 - Physionomie type d'un marché de MCO aéronautique.....	208
Figure 94 - Le cas du service de santé de la défense américaine pour définir une HRO.....	210

# Annexe 1 - Présentation générale de l'ALAT : le pilier de l'aérocombat

## **Présentation du sujet d'étude de la thèse : la maintenance aéronautique de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre**

L'Aviation Légère de l'Armée de Terre (ALAT) est une arme jeune (Gaujac, 1992). Les prémices de cette arme sont à trouver lors du développement des premiers moyens aériens à des fins militaires. Lors de la bataille de Fleurus, en 1794, des ballons (le ballon « l'Entrepreneur » en est le plus célèbre) sont utilisés pour recueillir du renseignement sur les forces coalisées menées par les armées du Saint-Empire romain germanique (Martini, 2013). Jusqu'à l'invention - et l'adoption - de l'avion, des ballons seront utilisés à des fins d'observation pour l'artillerie, le renseignement, l'aide au commandement, vocation principale des moyens aériens de l'Armée de Terre jusqu'à l'apparition de la dimension d'appui aux opérations de l'ALAT. L'ALAT est donc une arme héritière de l'Artillerie, dont elle a fait partie jusqu'en 2002.

Jusqu'à la création de l'Armée de l'Air en 1934, tous les moyens aériens faisaient partie de l'Armée de Terre et peuvent ainsi être considérés comme « ancêtres » de l'ALAT contemporaine. Suite à la création de l'Armée de l'Air, l'Armée de Terre crée en 1937 les Groupes d'Observation d'Artillerie (GOA), unités reprenant la vocation d'observation du champ de bataille, toujours dévolue aux aéronefs de l'Armée de Terre. L'évolution des GOA se fait par la suite en GAOA (Groupe d'Aviation d'Observation d'Artillerie), qui seront notamment employés en Indochine, à l'image du premier GAOA qui donnera naissance plus tard au 1<sup>er</sup> Régiment d'Hélicoptères de Combat.

A cette époque, le développement des hélicoptères est balbutiant (les premiers hélicoptères naissent pendant la Seconde Guerre mondiale) et les premiers d'entre eux arrivent à la fin 1953. L'hélicoptère acquiert alors son identité durant la guerre d'Algérie où, outre des missions d'observation, il remplit des missions de pose/dépose de troupes au sol ou d'évacuations sanitaires (Gérard, 2000). L'emploi de l'hélicoptère se fait alors en complémentarité de celui des avions, ce rapport s'inversant peu à peu et lentement jusqu'à nos jours au profit des voilures tournantes. En 1952, une décision ministérielle change le rapport organisationnel des forces en créant l'Aviation Légère d'Observation de l'Artillerie (ALOA), à l'origine de la « double identité » de la fonction aéro-mobilité de l'Armée de Terre, qui oscillera

longtemps entre Artillerie (le personnel de l'ALAT gardera très longtemps les attributs rouges : losange d'Arme et plastron d'Arme) et une identité propre. La création de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre intervient donc le 22 novembre 1954. Les réorganisations de grande ampleur se produisent au début des années 1960 pour les grandes unités avec les créations des Groupes ALAT de Division (GALDIV), puis des Groupes ALAT de corps d'Armée.

En 1977, les Régiments d'Hélicoptères de Combat (RHC) succèdent aux GALDIV et GALCA, et se dotent de nouveaux aéronefs alors de nouvelle génération, cette fois-ci de conception franco-britannique : les SA 330 PUMA et les SA 341 GAZELLE. L'ALAT participe alors à de nombreuses opérations extérieures, notamment au sein de la Force d'Action Rapide (FAR) durant l'opération DAGUET, où la composante aéromobile fait partie intégrante (avec sa maintenance) de la division française participant à l'opération. En 2003, l'ALAT se détache définitivement de l'Artillerie et devient une arme à part entière<sup>1</sup>. Depuis la fin de l'opération DAGUET et jusqu'à nos jours, l'ALAT n'a cessé de se métamorphoser, devenant une composante de la « fonction contact » à la base du concept actuel « d'aérocombat » et de combat « aéroterrestre », dont les prémices se situent en Afghanistan ; l'affirmation en tant que principe tactique à la base de l'ALAT moderne se fait pendant l'opération Harmattan en Libye. Aujourd'hui, l'ALAT est présente au profit de l'opération Barkhane en bande sahélo-saharienne et pré-positionnée en Afrique (Côte-d'Ivoire, Djibouti) en mesure de répondre à des crises majeures éventuelles dans ces zones. L'ALAT est aujourd'hui le premier exploitant étatique d'hélicoptères. L'évolution de l'ALAT s'est également faite grâce à l'arrivée de matériels majeurs de nouvelles et dernières générations. Aujourd'hui, ces aéronefs sont<sup>2</sup> :

**Hélicoptères de reconnaissance et d'attaque (HRA) :**

- SA 342 M1 VIVIANE
- SA 342 L1 AATCP
- EC 665 TIGRE HAP
- EC 665 TIGRE HAD

**Hélicoptères de manœuvre et d'assaut (HMA) :**

- SA 330 PUMA Ba
- NH 90 TTH
- AS 532 COUGAR

---

<sup>1</sup>Arrêté n° 726 du 1er juillet 2003.

<sup>2</sup> Source : Commandement de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre (COMALAT).

**Hélicoptère-école (IFR) :**

- AS555 FENNEC

**Nouvel Hélicoptère-Ecole (NHE) : HELIDAX :**

- AH120 COLIBRI (NHE)

**Avions :**

- TBM 700
- PILATUS PC-6

Les avions de l'ALAT ont la fonction de transporter des autorités (TBM700) ou des fonctions utilitaires (transport de rechanges, largage de parachutistes) avec le cas du PC-6. Seul un PC-6 est actuellement engagé en BSS, la maintenance de cet aéronef étant par ailleurs quasiment complètement externalisée et réalisée par la société ICARIUS<sup>3</sup>, dans les cas des opérations en base. Cet exemple n'est néanmoins pas pertinent pour montrer seul le phénomène d'externalisation dans l'ALAT pour cette étude, du fait de la fiabilité du PC-6, du faible entretien nécessaire et de l'engagement opérationnel réduit de cet aéronef<sup>4</sup>. D'un point de vue plus prospectif, la loi de programmation militaire de 2019-2025 prévoit une évolution à l'horizon 2030 de la flotte d'hélicoptères en passant à 147 HRA et 115 HMA avec plus précisément<sup>5</sup> :

**HRA :**

- 67 TIGRE (70 pour fin 2019)
- 80 GAZELLE (94 pour fin 2019)

**HMA:**

- 70 NH90 et 36 aéronefs au début 2019 et des prévisions à :
- 70 (fin 2025), 34 (Livraison 19-25) pour un objectif à 74 en 2030 avec :
- 11 PUMA (52 pour fin 2019) ;
- 26 COUGAR rénovés (26 dont 24 rénovés pour fin 2019) ;
- 8 CARACAL.

---

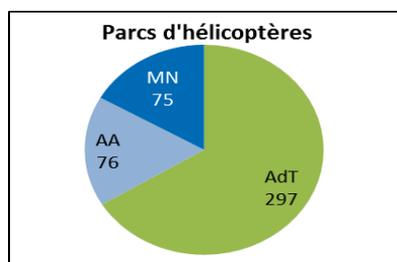
<sup>3</sup> Le partenariat entre ICARIUS et l'ALAT existe depuis 2002, faisant de cette société le leader européen dans l'entretien des avions largueurs, voir : <http://www.icarius.fr/maintenance-aeronautique-page-icarius.html>, consulté le 10/03/18 et <http://www.icarius.fr/maintenance-aeronautique-page-aeronef.html>, consulté le 10/03/2018.

<sup>4</sup> « *Le PILATUS PC-6 est un avion de transport reconnu pour sa fiabilité, sa rusticité et ses capacités de décollage et atterrissage courts, avec un rayon d'action important et un coût d'emploi relativement bas. (...) Le maintien en condition opérationnelle du PC-6 est assuré par un marché externalisé, piloté par la SIMMAD. Ce marché couvre l'ensemble des prestations de soutien logistique, à l'exception des opérations de mise en œuvre et appartenant à la liste des interventions préventives et correctives (LIPC) réalisées par le personnel militaire* ». Voir PFT ALAT 3.2.41 (2016). Le maintien en condition opérationnelle des hélicoptères en opérations.

<sup>5</sup> Voir Loi de programmation militaire 2019-2025.

Aujourd'hui, la proportion d'hélicoptères détenus par l'ALAT, qui en fait le principal exploitant étatique français, peut être illustrée comme suit (figure 1):

Figure 1 - Parcs d'hélicoptères par Armée (Source : EMAT/BMCO)



Concernant l'hélicoptère interarmées léger (HIL), ce dernier est prévu pour remplacer les flottes FENNEC, DAUPHIN, ALOUETTE III, GAZELLE, PUMA (Air), initialement à compter de 2024. Ce projet est évoqué dans la LPM pour être lancé à compter de 2022, avec une cible de 169 aéronefs pour 2030. Cet aéronef est prévu pour assumer toutes les missions non dévolues aux TIGRE, NH90, COUGAR ou CARACAL, telles l'aide au commandement, les reconnaissances, le sauvetage, etc. L'aéronef prévu à l'origine pour servir de base au HIL est le H160<sup>6</sup>.

L'ALAT est une arme de l'Armée de Terre extrêmement spécifique. A ce titre, on peut citer une réponse en interview du général Tanguy, ancien commandant de l'ALAT : « *Notre culture dans la pratique du vol de combat est directement liée à l'histoire et à la mission de l'ALAT. L'histoire, c'est la guerre d'Algérie qui a vu pour la première fois l'emploi des voilures tournantes à grande échelle pour des missions au profit de l'Armée de Terre à laquelle l'ALAT s'est parfaitement intégrée. L'ALAT française a donc développé une pratique de vol de combat qui consiste, lorsque cela est nécessaire, à utiliser le terrain, son relief et ses obstacles pour se protéger et créer la surprise. C'est ce que nous appelons le vol tactique et son principe de base : « plus bas – moins vite ». Nous avons donc cette chance d'avoir avec l'ALAT une organisation de type « army aviation » cohérente et complémentaire où cohabitent sur un même site l'ensemble des sous-fonctions opérationnelles que sont la reconnaissance, l'appui, l'attaque et le transport tactique* »<sup>7</sup>. L'ALAT est donc empreinte

<sup>6</sup> Voir sur le site internet du ministère des Armées : <https://www.defense.gouv.fr/actualites/articles/airbus-helicopters-h160-base-du-futur-helicoptere-leger-interarmees-hil>, consulté le 10/03/2018.

<sup>7</sup> Voir interview du G<sup>al</sup> Tanguy : « L'ALAT à la croisée des chemins » par le magazine Opérationnels, SLD N°4 - Hiver 2011, <http://www.sldmag.com/fr/archives/article/44/lalat-a-la-croisee-des-chemins>; consulté le 20/06/2019.

d'une identité spécifique et d'un rôle opérationnel particulièrement étendu. Nous étudions maintenant ce rôle et les unités associées.

### L'ALAT : unités et missions opérationnelles

Appartenant à l'Armée de Terre, l'ALAT s'inscrit dans un contexte de priorisation en termes d'objectifs budgétaires et de capacités opérationnelles. Ces objectifs sont définis en figure 2.

Figure 2 - Objectifs visant à assurer la fonction stratégique intervention

(source : Budget général 2020, p.11)

**Indicateur : Capacité des armées à intervenir dans une situation mettant en jeu la sécurité de la France (P178)**

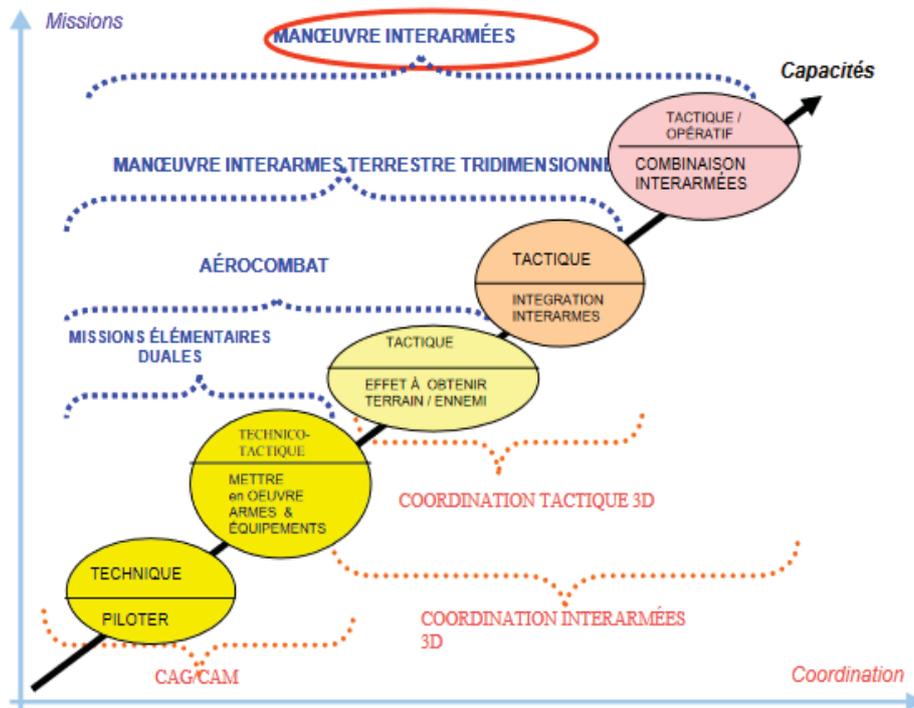
(du point de vue du citoyen)

	Unité	2017 Réalisation	2018 Réalisation	2019 Prévision PAP 2019	2019 Prévision actualisée	2020 Prévision	2020 Cible
Armée de terre	%	85	85	90	90	90	>90
Marine	%	60	65	70	73	73	73
Armée de l'air	%	80	72	75	70	75	80
SSA	%	86	90	90	90	90	90
DIRISI	%	99	99	99	99	99	99

**OBJECTIF: Mettre à la disposition des armées les armements et matériels nécessaires au succès des opérations des forces armées (P146)**

L'étude de ce diagramme montre que l'Armée de Terre représente, du point de vue du citoyen et en termes d'objectifs budgétaires, la principale capacité d'intervention des armées (le pourcentage ciblé corrélé aux effectifs de chaque composante des forces armées). Dans ce contexte, l'aspect opérationnel de l'ALAT semble être potentialisé par rapport aux autres composantes aéronautiques d'autres armées. L'inscription de l'Aérocombat (tel que défini en introduction de cette thèse) est montrée par Allard (2007, p.25) en figure 3.

Figure 3 - L'Aérocombat : une inscription tactique essentielle (Allard, 2007, p.25)



D'un point de vue organisationnel, l'ALAT est une arme présentant de nombreuses particularités. La première réside dans l'aspect du commandement de cette Arme, qui présente deux organismes principaux : le Commandement de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre (COMALAT) et l'Etat-Major de la 4<sup>e</sup> Brigade d'Aérocombat (BAC). Situé à Villacoublay, le COMALAT assure le commandement de toutes les formations ALAT au travers de l'organisation, de la synergie entre les unités de l'ALAT, ainsi que des conditions d'emploi des aéronefs, dont il est le conseiller auprès du CEMAT<sup>8</sup>. Il est également, pour sa partie maintenance, le maître d'œuvre du Maintien en Condition Opérationnelle (MCO) aéronautique des aéronefs de l'Armée de Terre<sup>9</sup>.

L'Etat-Major de la 4<sup>e</sup> Brigade d'Aérocombat assure le commandement des unités opérationnelles de l'ALAT, notamment au travers des trois régiments d'hélicoptères de combat. Il comprend également sa propre compagnie de transmission : la 4<sup>e</sup> Compagnie de Commandement et de Transmissions (CCT).

L'ALAT se décompose de différentes unités ayant chacune des vocations différentes. On note tout d'abord les unités opérationnelles, stationnées en métropole, et ayant la vocation de

<sup>8</sup>Instruction n°777 / DEF / EMAT / PS / B.ORG / ORG / 1 /314 du 4 juillet 2008.

<sup>9</sup>Directive d'application de la maîtrise d'œuvre des aéronefs de l'Armée de Terre, Directive n°2269/DEF/COMALAT/BMAé version 2015.

pouvoir être projetées à court terme (cas de l'opération HARMATTAN, par exemple) :

- Le 1<sup>er</sup> Régiment d'Hélicoptères de Combat, stationné à PHALSBOURG et disposant d'hélicoptères GAZELLE, TIGRE et NH90.
- Le 3<sup>e</sup> Régiment d'Hélicoptère de Combat, stationné à ETAIN et disposant de l'essentiel du parc d'hélicoptères d'ancienne génération : GAZELLE et PUMA.
- Le 5<sup>e</sup> Régiment d'Hélicoptères de Combat, stationné à PAU et disposant d'un éventail très large d'aéronefs : GAZELLE, PUMA, TIGRE, COUGAR, le NH90 étant en cours de mise en place dans cette unité.

Dans le cas des forces spéciales, une autre unité opérationnelle dispose d'un statut particulier, car appartenant à l'ALAT mais étant subordonné à la Brigade des Forces Spéciales Terre (BFST) et au Commandement des Opérations Spéciales (COS) : il s'agit du 4<sup>e</sup> Régiment d'Hélicoptères des Forces Spéciales (4<sup>e</sup> RHFS). Le parc de cette unité est extrêmement divers et regroupe la quasi-totalité des aéronefs de l'ALAT pour le cadre de ses missions très spécifiques. Un point particulier de ce régiment est son implication dans le développement de nouveaux matériels et l'expérimentation de ces derniers en contexte opérationnel, comme dans le cas de la Gazelle GATLING<sup>10</sup>. Ce régiment dispose également d'une Escadrille d'Opérations Spéciales (EOS) subordonnée au Groupement Interarmées des Hélicoptères (GIH) qui est employé (notamment) pour les opérations du Groupe d'Intervention de la Gendarmerie Nationale (GIGN).

La partie maintenance et soutien de l'ALAT - outre le fait des unités locales - est centralisée au sein du 9<sup>e</sup> Régiment de Soutien Aéromobile (9<sup>e</sup> RSAM), unité directement subordonnée au COMALAT dont le bureau spécialisé est le bureau maintenance. C'est également cette unité qui opère l'utilisation des PILATUS PC-6 de l'ALAT et le convoyage des aéronefs entre les différents sites de maintenance, grâce à son Escadrille de Transport et de Convoyage de Matériel (ETCM) en France et en opérations extérieures.

Le 9<sup>e</sup> RSAM est également l'échelon centralisé du soutien de l'ALAT au niveau de la logistique du fait de son état de magasin central. Le COMALAT définit le 9<sup>e</sup> RSAM comme : *« l'unité d'accompagnement, de conduite et de résilience des transitions générationnelle, contractuelle et structurelle du soutien des hélicoptères de l'Armée de Terre »*.

A la croisée entre unités de l'ALAT, états-majors et prestataires industriels privés et/ou

---

<sup>10</sup>Voir notamment dans : avis fait au nom de la commission de la défense nationale et des forces armées sur le projet de loi de finances pour 2017 (n° 4061), tome iv défense préparation et emploi des forces : forces terrestres par M. François Lamy, député.

étatiques, le 9<sup>e</sup> RSAM détient un grand nombre de compétences à l'origine d'une autonomie de l'ALAT portant sur de nombreuses capacités en termes de maintenance. L'éventail des compétences et capacités du 9<sup>e</sup> RSAM peut être illustré au travers de la figure 4, extraite de l'une des présentations réalisées par le régiment.

Figure 4 - L'éventail de compétences du 9<sup>e</sup> RSAM (Source : 9<sup>e</sup> RSAM)



L'éventail des compétences du 9<sup>e</sup> RSAM se décompose donc en prestations techniques « off aircraft », dont un grand nombre constitue un réservoir de compétences non externalisées. Les prestations réalisées « on aircraft » comprennent également les « débordements d'OHV » et les opérations de retrait du service, qui sont également conservées en partie en interne (même si le débordement constitue, vu des OE145 et considérant notre modèle, une externalisation de processus) au sens de l'organisation qu'est l'ALAT. La partie OPS concerne, en plus du déploiement du PC-6, les équipes de maintenance déployées ponctuellement pour expertise sur le théâtre, et évitant ainsi de faire appel systématiquement au secteur privé. Le 9<sup>e</sup> RSAM constitue ainsi un contreponds par rapport aux prestataires industriels et un pion fondamental de liberté d'action pour l'Etat. Ces éléments sont décrits dans la figure 5.

Figure 5 - Le 9<sup>ème</sup> RSAM, un « pivot » dans la liberté d'action des forces

(Source : Présentation 9<sup>ème</sup> RSAM)



Le 9<sup>ème</sup> RSAM permet, par la condition militaire de son personnel et la verticalité de sa structure, une réactivité technique inégalée dans un contexte opérationnel qui est encore très supérieur à ce que l'industrie privée peut proposer. En alliant liberté d'action et réactivité technique, ce régiment évite ainsi un recours souvent coûteux (car de très court terme et ponctuel) à l'industrie, et permet ainsi une maîtrise des coûts conséquente pour le BOP.

De manière générale, les capacités limitées en régie et un effet de seuil induisant des rendements décroissants à partir d'une certaine charge semblent rendre un recours à l'externalisation inévitable (notamment avec une proposition d'expertise et une rentabilité des offres découlant des effets d'échelle par les prestataires spécialisés) dans les conditions actuelles, mais dont l'action du 9<sup>ème</sup> RSAM contribue largement à limiter la portée<sup>11</sup>.

Il est également notable que l'Echelon Technique Interarmées Hélicoptères (ETIAH), appartenant à la DMAé, se trouve au sein de l'emprise du 9<sup>ème</sup> RSAM sur le site de MONTAUBAN.

---

<sup>11</sup> **NB** : Au moment de la rédaction de cette thèse, le 9<sup>ème</sup> RSAM n'était pas encore concerné de manière bien définie par l'externalisation : les projets de verticalisation des contrats étant en cours. Nous faisons donc le choix de « simplifier » la modélisation du maintien en interne étatique avec le cas du SIAé, bien que ce dernier présente de grandes différences avec le 9<sup>ème</sup> RSAM, notamment du fait de la très grande polyvalence de régiment.

La partie expérimentation et développement des matériels aéronautiques de l'ALAT se fait via le Groupement Aéromobile de la Section Technique de l'Armée de Terre (GAMSTAT) de VALENCE, dont la mission est de conduire le développement des aéronefs de l'ALAT et de participer aux innovations aéronautiques pouvant profiter à cette dernière.

Les unités-écoles de l'ALAT sont également particulières à étudier du fait de leur multiplicité ; ces écoles sont regroupées en deux pôles qui sont le pôle Sud-Est et le pôle Sud-Ouest, décrits comme suit :

- L'école du Sud-Ouest : l'Ecole de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre de DAX (EALAT). Stationnée sur la Base-Ecole 6<sup>e</sup> RHC, l'EALAT DAX assure la formation initiale des pilotes de l'ALAT. Au sein de cette unité socle, les jeunes élèves pilotes apprennent les rudiments du pilotage afin d'obtenir leur CPL-H<sup>12</sup>, le brevet initial de tout pilote de l'ALAT. Cette unité a aujourd'hui externalisé toute la maintenance de ses moyens d'instruction au pilotage : les aéronefs et toute leur chaîne de soutien sont assurés par une société privée, HELIDAX. L'EALAT DAX dispose également d'un Centre de Vol en Montagne (CVM) à SAILLAGOUSE dans les Pyrénées-Orientales. Ce centre permet la formation des pilotes au vol en montagne.
- Les écoles stationnées au Luc en Provence sont toutes au sein de l'emprise de la Base-Ecole 2<sup>e</sup> RHC. L'Ecole de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre (EALAT) est l'école formant au pilotage tactique. Cette école forme également les mécaniciens navigants (MVAVT) sur SA 330 PUMA et COUGAR, et assure la formation IFR<sup>13</sup> grâce à une flotte d'hélicoptères de type FENNEC. L'EALAT forme également le Personnel Technico-Logistique (PTL) au sein de la Division Technique Aéromobile (DTA) de BOURGES (au sein de l'Ecole du Matériel) et au sein du Centre Franco-Allemand de formation TIGRE (CFA-PTL) à FASSBERG, en Basse-Saxe (Allemagne). Le Centre de Développement des Didacticiels (CDD) est chargé de la création et de l'actualisation des supports de formation informatiques. Ce centre est également implanté à Bourges, au sein des Ecoles Militaires de Bourges (EMB). L'Ecole Franco-Allemande TIGRE est une entité binationale dédiée à la formation des équipages sur EC665 TIGRE. Le Centre de Formation Interarmées (CFIA) NH90 est un organisme à vocation interarmées (OVIA) dédié à la formation des équipages (pilotes, mécaniciens navigants) et des mécaniciens sur NH90. Ces trois entités ne sont pas prioritaires pour

---

<sup>12</sup> Pour Commercial Pilot License – Helicopters.

<sup>13</sup> Instrument Flight Rules (vol aux instruments).

la projection, mais effectuent de manière ponctuelle des renforts en OPEX (mécaniciens notamment). En ce qui concerne les unités ALAT stationnées à l'étranger de manière permanente, deux détachements existent en Côte d'Ivoire et à Djibouti, ces derniers étant armés par des avions d'ancienne génération.

Enfin, une autre unité est très particulière, il s'agit de l'Escadrille Avions de l'Armée de Terre (EAAT). Stationné à Rennes, ce détachement opère les TBM 700 de l'Armée de Terre, qui servent notamment au transport des autorités. En outre, le soutien (hors mise en œuvre) de ces avions est externalisé. Cette escadrille est la première des trois armées, d'un point de vue de la navigabilité, à être considérée comme « travaillant en environnement contrôlé »<sup>14</sup>, et est (pour la plupart des cas) non projetable. Son personnel et son matériel ne sont pas présents en opérations.

La figure 6 résume toutes les implantations de l'ALAT :

Figure 6 - Les unités de l'ALAT<sup>15</sup>



<sup>14</sup>Source : Interne Armée de Terre, voir INFONAV en Annexe de la thèse.

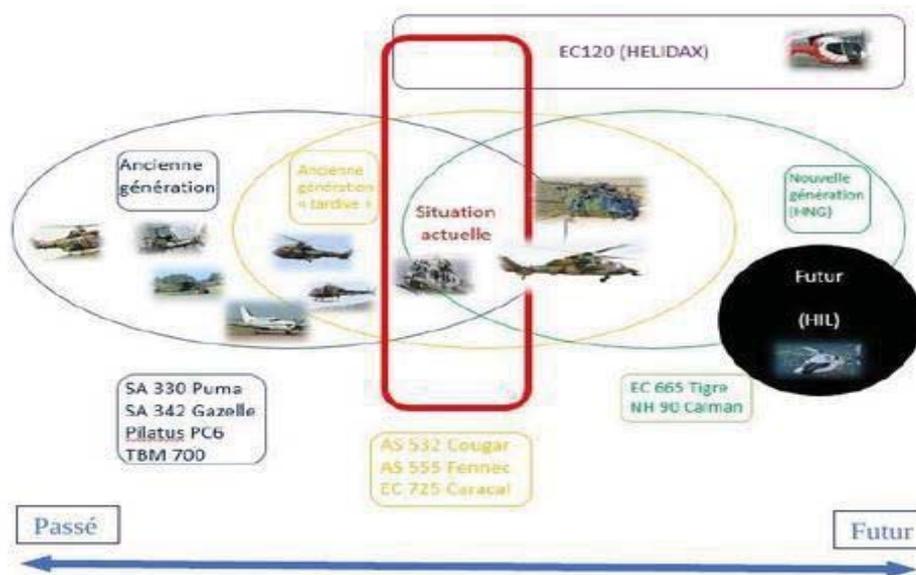
<sup>15</sup>Source : <https://www.defense.gouv.fr/layout/set/print/layout/set/print/base-demédias/images/terre/terre-images/maj-regiments-et-unites/carte-implantations-alat>, consulté le 10/03/2018.

## Annexe 2 - L'externalisation, un état des lieux

### Perspectives générales de l'externalisation

La question de l'externalisation fait écho à une stratégie « flotte par flotte », imposant une cartographie industrielle fondée sur les particularismes de chaque « écosystème » étudié. Avant d'aborder la thématique de l'externalisation dans la maintenance ALAT, il convient de cartographier ses différents parcs et « écosystèmes », au travers de la figure 7.

Figure 7 - Cartographie et segmentation des parcs ALAT (Réalisation propre)



L'ALAT peut ainsi être segmentée au sein de cinq différents ensembles ayant trait aux cycles de vie respectifs de chaque écosystème. Le premier regroupe les parcs d'ancienne génération, le second est celui des « anciennes générations tardives » - évolution d'aéronefs d'ancienne génération (COUGAR, COUGAR rénové) et d'aéronefs de nouvelle génération (anciens) comme le CARACAL -, la troisième catégorie d'aéronefs regroupe les hélicoptères de nouvelle génération (HNG). On note enfin la catégorie du « futur » symbolisée par le programme HIL et l'ensemble « hors-ALAT » de l'EC 120, dont la maintenance est assurée par HELIDAX (achat de capacité).

La situation actuelle est représentée par une « cohabitation » des multiples écosystèmes et caractérisée par la fin de vie des aéronefs d'ancienne génération, la maturation des aéronefs d'ancienne génération tardive et la modulation de leur emploi, l'arrivée et la montée en

puissance des HNG, et la conception du futur au travers de l'Hélicoptère Interarmées Léger (HIL).

L'externalisation de la maintenance se décline ainsi de manière particulière au sein de chaque écosystème. Avant d'aborder les études de cas en particulier, nous définissons le contexte général et juridique des externalisations dans les forces armées.

### **L'externalisation dans les forces armées : un état des lieux**

« *L'externalisation est un choix stratégique, la question est de savoir si l'on veut conserver ou abandonner une capacité* ». Ces mots, provenant de l'entretien réalisé avec le bureau MCO aéronautique de l'EMAT, montrent toute la dimension critique que peut revêtir la problématique de l'externalisation pour les forces armées et pour l'ALAT dans cette thèse. Durant ce même entretien, il est révélé que l'externalisation (abandon d'une capacité au profit d'un tiers) diffère de la sous-traitance (débordement de charges ponctuelles) par un aspect stratégique pour la première et un aspect plus tactique pour la seconde.

La question posée par l'étude de l'externalisation (et non de la sous-traitance) est donc celle de la résilience des forces. Les externalisations peuvent trouver un sens au ministère des Armées si elles répondent aux conditions suivantes<sup>16</sup> : Une activité, pour être externalisée, « *doit répondre à quatre exigences fondamentales : (1) ne pas affecter la capacité des armées à réaliser leurs missions opérationnelles ; (2) permettre de manière pérenne des gains économiques significatifs pour l'Etat et le ministère, (3) être évaluée à l'aide d'une méthode rigoureuse, prenant en compte les coûts complets des scénarios étudiés (régie, régie rationalisée ou externalisation); (4) préserver les intérêts des personnels, notamment au travers des conditions de reclassement; éviter la création de positions dominantes chez les fournisseurs et préserver les possibilités d'accès des petites et moyennes entreprises à la commande publique* ». Concernant le MCO aéronautique, la politique de répartition de la maîtrise d'œuvre entre entité publique ou industrielle est définie par la lettre N°07/286/DEF/MMAé du 11 juillet 2007 et se décline selon quatre points principaux : « *(1) obtenir la meilleure efficacité économique des investissements réalisés pour satisfaire les besoins des forces armées (retour sur investissements), (2) nécessité d'assurer un accès aux capacités industrielles et technologiques qui conditionnent la satisfaction à long terme des besoins des forces armées (pérennité du soutien), (3) nécessité de maintenir, au sein du*

---

<sup>16</sup> Krattinger, Y., Legge, D. (2014), Rapport d'information fait au nom de la Commission des Finances (1) sur les externalisations en opérations extérieures, N° 673, Sénat, session extraordinaire de 2013-2014.

*ministère, la capacité de spécifier le besoin, d'acheter et de suivre des prestations de soutien (maintien d'une compétence d'acquisition), (4) nécessité de maintenir, au sein du ministère, la capacité de réaliser des prestations de soutien (maintien d'une compétence de réalisation) ».*

Le secteur de la Défense utilise donc un processus visant l'efficacité et conduisant à l'externalisation de certaines de ses capacités. Ce processus doit néanmoins tenir compte des impératifs opérationnels et des spécificités liées aux armées.

D'un point de vue plus caricatural, il s'agit d'éviter de transformer l'armée nationale en armée de mercenariat, pratique par ailleurs interdite par le droit français<sup>17</sup>. L'évaluation de ces critères doit être stricte, obéissant à une logique entre l'intérêt économique de la défense et sa perte de capacité réalisable par ses propres moyens. Dans les forces françaises, l'évaluation d'un projet d'externalisation se fait en comparaison des projets de Régie Rationalisée Optimisée (RRO). Deux textes constituent le fondement des pratiques d'externalisation et de rationalisation au sein du ministère : il s'agit des instructions ministérielles 2595 et 2596/DEF/SGA/ MA, toutes deux du 26 mars 2013. L'instruction 2596 définit les termes d'externalisation et de RRO au sens du ministère des Armées comme suit : « *(une action) visant à confier, en partie ou en totalité, à un ou des opérateurs externes au ministère de la Défense, et ce quel que soit le mode de contractualisation (marché public, contrat de partenariat, autorisation d'occupation temporaire), une fonction, une activité ou un service jusqu'alors assurés partiellement ou totalement en régie* ». La RRO est quant à elle définie comme une « *optimisation approfondie des processus internes de réalisation en régie, obtenue par un travail d'analyse comparative avec d'autres organisations, y compris celles pouvant être mises en œuvre lors d'opérations d'externalisation par des prestataires externes* ».

Si l'on considère ce qui se fait dans d'autres pays d'Europe, on ne manque pas de remarquer l'exemple allemand. En effet, la Bundeswehr a développé de nombreux PPP et ce, depuis 1999, lorsque le ministère de la Défense allemande et des industriels (au nombre de 300) signent un accord-cadre dont le titre est : « *Innovation, investissement et rentabilité au sein de la Bundeswehr* », qui englobe de nombreux secteurs phares de l'industrie allemande (Lufthansa ou Deutsche Telekom, par exemple) et dont le motif clairement cité est :

---

<sup>17</sup>Voir définition des Protocoles additionnels aux quatre Conventions de Genève du 12 août 1949 dans Cissé, B. (2014). L'externalisation des activités militaires et sécuritaires : à la recherche d'une réglementation juridique appropriée (Doctoral dissertation) et loi n°2003-340 du 14 avril 2003 relative à la répression de l'activité de mercenaire 223 Forces armées fédérales allemandes.

« *L'industrie allemande possède des capacités technologiques et de management reconnues dans le monde entier. Il importe de les préserver en période de restructuration européenne et de globalisation de l'économie en apportant également un soutien à la capacité d'investissement de la Bundeswehr* » (Voisin, 2002, p.188). Dans cet esprit, l'administration allemande a créé la Gesellschaft für Entwicklung, Beschaffung und Betrieb (GEBB)<sup>18</sup> afin de gérer la mise en place et la gestion des projets de contrats de partenariat avec l'agent public. Cette société privée à capitaux publics permet - pour la Bundeswehr - la gestion des externalisations dans quatorze secteurs d'importance pour l'Etat allemand parmi lesquels : les réseaux informatiques et de communication, de commandement, les approvisionnements, la formation et le soutien sur le plan logistique (Voisin, 2002). Dans une autre mesure, nous pouvons également aborder les travaux de Voisin (2002) en abordant le thème des private finance initiatives (PFI) britanniques, qui relèvent de logiques de paiements différés, permettant un étalement des dépenses publiques. Ce facteur, combiné aux facilités avec lesquelles les entreprises privées peuvent lever des fonds en comparaison avec le processus de financement de l'Etat, permet une situation extrêmement profitable d'un point de vue économique pour l'Etat britannique (Voisin, 2002).

Parmi les avantages expérimentés dans les armées étrangères et particulièrement intéressants, on peut noter le « transfert de technologies et de compétences » entre les prestataires civils et la Défense, qui n'est plus le moteur d'antan, dans le cadre des innovations motrices du progrès technique. Externaliser certaines fonction très technologiques (comme les télécommunications) permet donc d'avoir un accès privilégié à de nouvelles technologies (Voisin, 2002). Ces deux seuls exemples montrent que les externalisations sont très pratiquées et éprouvées dans de nombreux pays occidentaux.

C'est ainsi que la France (dans le cadre de la stratégie ministérielle de réforme (SMR), puis de la révision générale des politiques publiques (RGPP)) met en place en 2005 la « Mission d'Appui à la réalisation des Partenariats Public-Privé » (MAPPP), dont la tâche principale est de gérer la mise en place et le déroulement des contrats de partenariats entre l'Etat français et le monde civil. Les outils principaux de cette agence sont, dans le cadre de l'évaluation et de l'organisation des contrats de partenariat, des actions de formation et de recommandation envers les managers du secteur public. La MAPPP dispose par ailleurs de la capacité d'évaluer la réalisation des projets de PPP et de juger de leur financement. La MAPPP doit par ailleurs exercer une concertation poussée au sujet de chaque projet de partenariat avant

---

<sup>18</sup> Voir le site de la GEBB : [http : www.gebb.de/de.html](http://www.gebb.de/de.html) et également Hoang (2011), p.2.

leur mise en place<sup>19</sup>. La MAPPP est donc un moyen dont dispose l'Etat français pour piloter les projets d'externalisation. Dans le cadre de la rationalisation des politiques publiques, les externalisations doivent rester exceptionnelles. Leur imbrication dans le processus de rationalisation dans le secteur de la Défense est défini par l'instruction n°1272/DEF/SGA/MA, qui régule les initiatives spontanées dans le domaine des externalisations et borne la mise en place de ces procédures. On peut citer : « *Le ministère est engagé dans une réforme qui doit permettre une réallocation globale de ressources au service de ses missions opérationnelles « cœur de métier » et conduire à la mise en place du modèle de défense arrêté à l'issue des travaux du Livre Blanc. (...) A cet effet, il est mis en place un dispositif permettant, d'une part à tout opérateur économique de déposer des propositions d'études, dites « initiatives spontanées », en lien avec leurs savoir-faire et leur expérience et, d'autre part, de mener une analyse interne rapide pour donner suite à ces propositions. La présente instruction décrit le dispositif de recueil et de traitement des "initiatives spontanées" »*<sup>20</sup>. Dans le cas d'externalisations de capacités de l'Etat et en vertu de la charte de l'environnement, la « durabilité » du projet est également évaluée<sup>21</sup>.

Pour le ministère des Armées, le service des achats du Secrétariat Général pour l'Administration (SGA) est donc l'organe se chargeant de l'évaluation administrative des procédures d'externalisation, la MAPPP se chargeant du recueil et de l'évaluation poussée des données<sup>22</sup>. La procédure de sélection des prestataires de services pour le ministère des Armées n'échappe pas à celle relative au Code des marchés publics (aujourd'hui : Code de la commande publique, CCP).

A côté de cet exemple, rappelons la considération économique de la Défense en tant que bien public, en cela qu'il est non rival et non excluable. De manière plus illustrative : tous sont défendus par les armées et non les seuls contribuables effectifs (Arnswald, 2000). La force armée est une fonction régaliennne et nombre d'états se conservent le monopole de leur défense. Cette logique a prévalu jusqu'à aujourd'hui avec le développement des externalisations dans le cas de diverses prestations au service des forces armées françaises,

---

<sup>19</sup> MAPPP (2011). Guide méthodologique des contrats de partenariat, p.28.

<sup>20</sup>Voir : instruction n°1272/DEF/SGA/MA publiée dans le bulletin officiel des armées n°14 du 23 mars 2012, [http://www.boc.sga.defense.gouv.fr/visu/boc\\_visu4.php?nor=P1250257J&id=42652](http://www.boc.sga.defense.gouv.fr/visu/boc_visu4.php?nor=P1250257J&id=42652), consulté le 17/03/2019.

<sup>21</sup>Voir Article 6 de la charte de l'environnement, loi constitutionnelle n°2005-205 du 1er mars 2005, [http://www.assemblee-nationale.fr/12/dossiers/charte\\_environnement.asp](http://www.assemblee-nationale.fr/12/dossiers/charte_environnement.asp), consulté le 17/03/2019.

<sup>22</sup> MAPPP (2011), p.31-39.

qui ne sont pas encore au même niveau que les pays anglo-saxons et leurs « *private military societies* ».

Cependant, nombre d'organisations étatiques montrent un intérêt pour du « Benchmarking » vis-à-vis des expériences étrangères, notamment britanniques et allemandes. Concernant les premières, la position française reste globalement circonspecte avec toutefois un intérêt alors soulevé par la MMAé sur le mode de fonctionnement en plateau. Concernant le cas allemand, le modèle est bien plus collaboratif et induit des possibilités d'externalisation pour les fonctions hors « cœur de métier » de la Bundeswehr, au travers de projets communs entre l'industrie et les forces fédérales.

La mise en perspective des performances économiques en termes de rentabilité des entreprises privées et des agents publics est une tendance moderne qui pousse les administrations publiques à être gérées comme des organisations privées soumises à des impératifs de rentabilité (Ayel, 2006, p.7)<sup>23</sup>.

Le guide de la MAPP énonce les facteurs retenus par le management étatique pour mettre en place les contrats de partenariat ; ceux-ci sont très proches des critères déterminés dans la littérature scientifique ayant trait au sujet<sup>9</sup> :

- 1) le périmètre du contrat doit être évalué en fonction des surcoûts et en comparaison des contributions à payer (comparaison des contributions avec et sans contrat) ;
- 2) la durée prévue du contrat, qui comprend : le temps de recueil des données, les études, la préparation, la contractualisation et l'exploitation du partenariat ;
- 3) les coûts de gestion du contrat par l'administration publique ;
- 4) la durée d'exécution du contrat : évaluation complète des coûts occasionnés par l'exécution du contrat ;
- 5) la contribution publique : dans quelle mesure l'état doit-il contribuer à ce partenariat public-privé ?
- 6) le financement total ;
- 7) les dispositifs fiscaux : évaluer comment les diverses taxes (comme la TVA) pouvant impacter le projet ;
- 8) les données relatives au financement et à l'exploitation ;
- 9) les bénéfices liés à l'utilisation et par la réalisation des « prestations publiques » via le contrat ;

---

<sup>23</sup> On parle également de New Public Management.

<sup>9</sup> Idem.

- 10) le calcul adaptatif des coûts lors de l'exécution du contrat, corrélé à la valeur actuelle nette, afin d'évaluer la rentabilité du projet ;
- 11) selon les dispositions du contrat, la valeur de récupération des biens (de production, par exemple) ou des infrastructures peut jouer un rôle ;
- 12) les résultats, qui doivent être clairement exposés.

L'action de planification et de conduite de la mission s'inscrit pleinement dans le cadre de l'instruction ministérielle n° 2596 du 26 mars 2013, relative « *au cadre de conduite des démarches de RRo (Régie Rationalisée Optimisée) ou d'externalisation* ». Dans le cadre de l'exécution du contrat, c'est l'instruction ministérielle n° 2595 du 26 mars 2013 qui régit la comparaison financière. Celle-ci consiste en effet à comparer de manière pragmatique les résultats du contrat d'externalisation en comparaison avec les résultats qui auraient pu être obtenus via des mesures de rationalisation de RRo. Cette comparaison est fondamentale dans le processus d'évaluation des contrats d'externalisation en vue de leur renouvellement (ou non)<sup>24</sup>. La mission est également à la base de la fonction du CMDE (Comité Ministériel pour la coordination des Démarches d'Externalisations), dont les prérogatives sont les suivantes<sup>25</sup> :

- « *Accompagner la démarche d'externalisation (ou de RRo) comme moyen au service de la modernisation du ministère.*
- *Informier l'ensemble des acteurs des outils mis en place pour l'accompagnement des projets.*
- *Assurer la cohérence globale du processus ministériel de préparation et de conduite des projets comportant une étude d'externalisation.*
- *Favoriser la capitalisation ministérielle des informations et des compétences et de tenir à jour le tableau de bord de suivi des projets d'externalisation. »*

---

<sup>24</sup> Données Observatoire Economique de la Défense (OED).

<sup>25</sup> *Ibid.*

Le CMDE est présidé par le directeur des affaires financières du SGA et comprend<sup>26</sup> :

- « - les porteurs des démarches d'externalisation au sein du ministère : EMA<sup>27</sup>, DGA<sup>28</sup>, Mission Achats et depuis 2015 le SCA<sup>29</sup>.
- les services chargés d'assister sur le plan technique les équipes projets et de garantir le respect des procédures : DAF<sup>30</sup>, DAJ<sup>31</sup>, DRH-MD<sup>32</sup>.
- des instances de contrôle sont également conviées aux réunions du CMDE : CGA<sup>19</sup>, MAPP. »

On note ainsi une organisation fondée sur un triptyque décisionnel, technique et de contrôle visant à encadrer la mise en œuvre des externalisations du ministère.

De même, les informations recueillies auprès de l'OED montrent que les réunions de comités réalisées à intervalles définis permettent de :

- rendre compte de l'avancée et de l'actualité des projets ;
- dresser une évaluation des résultats ;
- rendre compte des initiatives spontanées ;
- évaluer (et réévaluer) l'actualité financière et effectuer une veille juridique afin de détecter des contraintes ou des facteurs d'influence exogènes pouvant avoir un effet notable sur les contrats<sup>33</sup>.

On remarque que les études minutieuses des contrats et de leur périmètre, associées à un comparatif complet entre la rentabilité d'un contrat de partenariat, et corrélées à la perte d'autonomie qu'il peut occasionner, ont permis jusqu'ici de préserver les capacités opérationnelles des forces armées.

---

<sup>26</sup> Données OED.

<sup>27</sup> Etat-Major des Armées.

<sup>28</sup> Direction Générale de l'Armement.

<sup>29</sup> Service du Commissariat des Armées.

<sup>30</sup> Direction des Affaires Financières.

<sup>31</sup> Direction des Affaires Juridiques.

<sup>32</sup> Direction des Ressources Humaines du Ministère de la Défense.

<sup>19</sup> Contrôle Général des Armées.

<sup>33</sup> Données OED.

La Cour des comptes confirme bien cette idée : « *Aucune des externalisations analysées n'a, à ce jour, réduit la capacité opérationnelle des armées. Dans certains cas - par exemple, le transport stratégique - elles sont, au contraire, absolument indispensables à la réalisation des missions. La qualité du service fourni par des prestataires extérieurs est jugée bonne, voire meilleure que lorsque celui-ci était en régie. Plusieurs exemples montrent également que les externalisations peuvent offrir des capacités d'adaptation plus rapide et accélérer la rationalisation des besoins* »<sup>34</sup>. Cette assertion est en revanche nuancée peu après afin de réaffirmer le caractère exceptionnel et étatique de l'action militaire : « *Les particularités de l'activité régaliennne de la Défense, son caractère d'administration de dernier ressort en cas de crise majeure, imposent cependant de se préoccuper du maintien de la capacité opérationnelle en toute circonstance* »<sup>35</sup>. Le rapport reprend également la problématique de sélection adverse afférente à une possible défaillance du prestataire, dont les conséquences peuvent être majorées par la nécessité opérationnelle et ainsi être désastreuses pour les forces engagées à l'extérieur : « *Il y a, enfin, un risque en cas de défaillance du partenaire privé. Celui-ci est potentiellement grave compte tenu de la nature des liens établis avec l'Etat. Il est moins significatif, mais plus réel, pour les autres cas de figure. Un état concurrentiel du marché permet certes à l'Etat de retrouver un prestataire, mais dans un délai qui peut être assez long pour venir perturber la continuité du service.* »<sup>36</sup>. L'entretien mené avec le bureau MCO aéronautique de l'EMAT montre que nombre de projets d'externalisation, bien que comportant des clauses de réversibilité, seraient difficilement aisés à ré-internaliser : cela entraîne une dépendance (au moins de court terme) envers le prestataire. Le cas actuel de l'engagement des forces françaises en bande sahélo-saharienne montre de nombreux exemples d'externalisations sur des fonctions logistiques, techniques, infrastructurelles, voire opérationnelles au sens « strict ». Le rapport d'information afférent du Sénat en 2014 montre de nombreuses pistes de réflexion et dresse exhaustivement les limites « opérationnelles » du concept d'externalisation. Ce rapport, bien que traitant du début des opérations au Mali et prenant encore en compte des théâtres aujourd'hui « fermés » (tels l'Afghanistan ou la République centrafricaine), est tout de même pertinent, car il montre bien les mécanismes encore actuels des externalisations en opérations extérieures pour les cas des armées françaises, qui privilégient ce type de contrat dans le cadre de prestations de soutien à

---

<sup>34</sup> Cour des comptes (2011). p.2.

<sup>35</sup> *Ibid.*

<sup>36</sup> *Ibid.*, p.3.

l'engagement opérationnel. Le cas du transport aérien stratégique est particulièrement évoqué, car ces capacités continuent toujours d'être externalisées en raison des faibles moyens de transport aérien stratégique des armées françaises. L'externalisation des activités de transport stratégique est « subie » ; pour illustrer ce fait, on peut citer : « *Par ailleurs, la France est contrainte de faire appel à des sociétés privées de transport de fret qui disposent notamment des Antonov 124, les plus gros porteurs du monde, afin d'assurer 92% du transport stratégique (troupes, logistique). Le cœur de métier est ici touché puisque la France ne peut pas agir avec des moyens importants sur un théâtre d'opérations éloigné sans transporteur stratégique. La puissance militaire de la France est illusion lorsqu'elle dépend de sociétés privées.* » (Videlin, 2014, p.95). Cette dépendance est également représentée dans la publication doctrinale FT02 en tant que « continuum du soutien logistique » et sous la forme d'un pic d'externalisation/sous-traitance en phase d'intervention dans la figure 8.

Figure 8 - Evolution du poids financier de l'externalisation dans le surcoût OPEX (Krattinger et al., 2014) (Hors dépenses SIC, regroupe Serval et l'EUTM)

		Surcoût global du théâtre	Part externalisée						% du surcoût du théâtre
			convention CAPES	Autres prestataires		Tous prestataires		Total général	
			Soutien	Soutien	Transport stratégique	Soutien	Transport stratégique		
2012	Kosovo	39.9	9.3	0.3	0.4	9.6	0.4	10.0	25.1%
	Tchad	115.5	25.1	0.6	8.4	25.7	8.4	34.1	29.5%
	Afghanistan	485.3	31.0	9.5	90.2	40.5	90.2	130.7	26.9%
	Liban	76.3	0.0	0.5	4.2	0.5	4.2	4.8	6.2%
	Côte d'Ivoire	63.1	0.0	0.4	4.6	0.4	4.6	5.0	7.9%
	Autres	93.3	0.0	0.1	7.3	0.1	7.3	7.4	7.9%
	<b>Total</b>	<b>873.4</b>	<b>65.3</b>	<b>11.5</b>	<b>115.1</b>	<b>76.8</b>	<b>115.1</b>	<b>192.0</b>	<b>22.0%</b>
2013	Kosovo	33.5	9.2	0.1	0.3	9.3	0.3	9.6	28.7%
	Tchad	105.6	26.4	0.3	6.6	26.7	6.6	33.3	31.5%
	Afghanistan	249.6	9.7	8.6	69.8	18.3	69.8	88.1	35.3%
	Liban	56.5		0.2	0.8	0.2	0.8	1.0	1.8%
	Côte d'Ivoire	60.7		0.2	2.6	0.2	2.6	2.8	4.6%
	Mali	649.9		17.4	130.4	17.4	130.4	147.8	22.7%
	Autres	94.4		1.0	3.9	1.0	3.9	4.9	5.2%
<b>Total</b>	<b>1,250.2</b>	<b>45.3</b>	<b>27.8</b>	<b>214.4</b>	<b>73.1</b>	<b>214.4</b>	<b>287.5</b>	<b>23.0%</b>	
2014 Prévisions	Kosovo	ND	4.2	0.0	2.4	4.2	2.4	6.6	ND
	Tchad		19.8	0.0	20.0	19.8	20.0	39.8	
	Afghanistan			10.5	14.1	10.5	14.1	24.6	
	Liban			0.6	1.9	0.6	1.9	2.5	
	Côte d'Ivoire			1.0	1.8	1.0	1.8	2.8	
	Mali			11.9	48.9	11.9	48.9	60.8	
	Autres dont RCA			4.9	31.7	4.9	31.7	36.6	
<b>Total</b>		<b>24.0</b>	<b>28.9</b>	<b>120.8</b>	<b>52.9</b>	<b>120.8</b>	<b>173.7</b>		

A la lecture de ce tableau, les externalisations représentent un quart des surcoûts OPEX en 2012 et 2013, ce qui représente une part non négligeable. Si les transports par avions ou les prestations laissées à des entreprises locales semblent donner une contractualisation satisfaisante bien que « subie »<sup>37</sup>, le ministère indique dans une directive de 2003 ne pas dresser une liste limitative et restreignant les secteurs externalisables : l'idée est de toujours trouver un besoin au plus juste pour les forces. Néanmoins, le statut même des militaires et l'acceptation des risques et périls inhérents à la fonction de ces derniers sont une première limite d'emploi pour les externalisations en opérations (exemple du droit de retrait en cas de danger) ; le droit français ne permettant aucune forme de mercenariat au sens juridique du terme, il ne semble pas opportun d'externaliser des fonctions opérationnelles. On peut en déduire que les externalisations perdent leur bénéfice à mesure que le danger pour les agents croît, et que les capacités de réaction attendues des agents doivent être élevées. C'est par ailleurs ce qui explique que les externalisations (hors cas de mercenariat) sont d'autant plus diversifiées et « proches des troupes combattantes » dans les conflits de basse intensité. On peut par exemple citer le cas de la maintenance du char Leclerc au Kosovo par des prestataires civils<sup>25</sup>. Le rapport de 2011 de la Cour des comptes montre ainsi que, si la politique à suivre est de raisonner en termes d'opportunités, l'Etat dispose d'un monopole strict sur trois grands domaines :

- 1) « *Les missions de guerre avec usage de la force et du feu.*
- 2) *Le « soutien direct » des phases d'une opération « impliquant des affrontements directs ».*
- 3) « *Le « soutien de contact » des formations déployées en zone de conflit. Cela comprend les équipements et les systèmes d'armes ».*

Concernant les risques inhérents aux contrats d'externalisation dans les forces, Krattinger et al. (2014) définissent les risques suivants qui rejoignent ceux décrits par la littérature :

- La réactivité du prestataire, celle-ci devant être contractualisée et mesurée.
- La fiabilité du prestataire, avec notamment le risque de retrait unilatéral ou de non-réalisation d'une prestation (les causes étant diverses et parfois non imputables au prestataire, comme dans le cas de la Force Majeure).

---

<sup>37</sup>L'externalisation du transport stratégique est « subie » par les forces qui ne disposent pas des moyens aériens suffisants, (92% du transport stratégique en termes de tonnage, en 2011), voir Cour des comptes (2011), rapport public annuel, p.496.

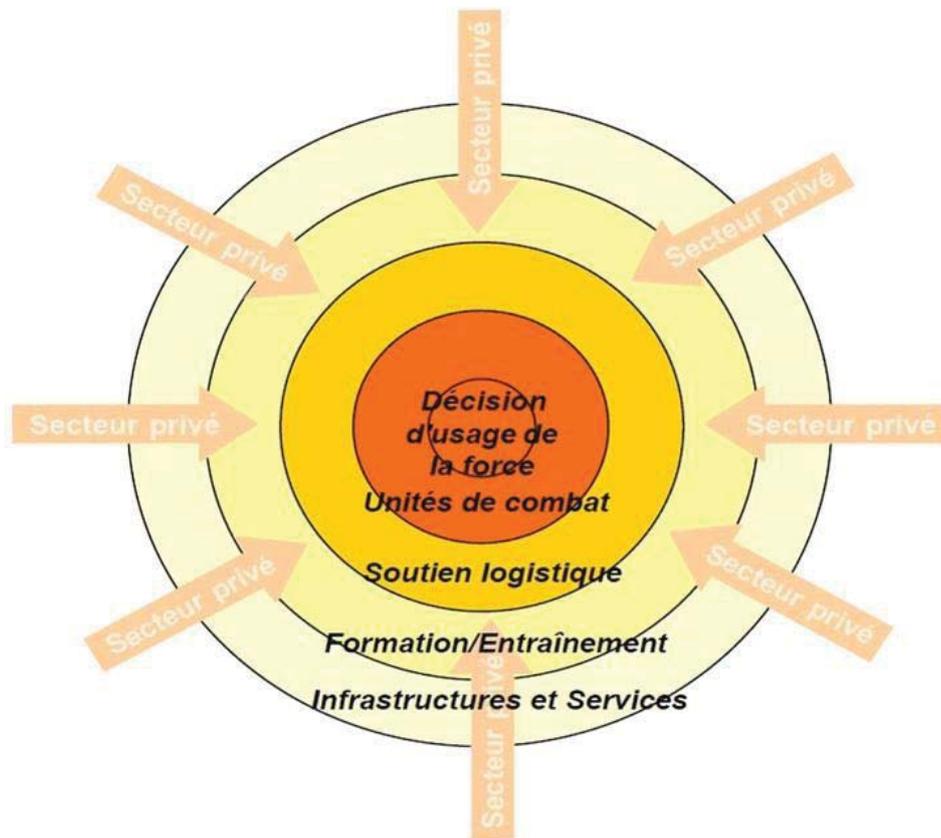
- La sécurité des opérations, des hommes, et des matériels : les employés de société prestataires peuvent être à l'origine de manquements sécuritaires.
- Le niveau de risque : l'exposition d'un personnel civil à un potentiel danger est juridiquement bien plus difficile que dans le cas d'un personnel militaire, pour lequel cette disposition est clairement statuée dans le Code de la défense par l'article L.4111-1 : « *l'état militaire exige en toute circonstance esprit de sacrifice, pouvant aller jusqu'au sacrifice suprême* ».

Krattinger et al. (2014) rapportent par ailleurs la position officielle du ministère : « *le niveau de risque sur le théâtre considéré reste un critère fondamental de la décision de l'ouvrir aux entreprises contractantes.* ».

- La réversibilité : la possibilité de pallier une défaillance du prestataire en situation opérationnelle, cette disposition nécessitant la possession de moyens résiduels propres.
- La transférabilité : cette disposition renvoie au risque de dépendance envers le prestataire et induit la nécessité de prévoir un dispositif de réallocation de la prestation vers un autre prestataire en cas de non-satisfaction.

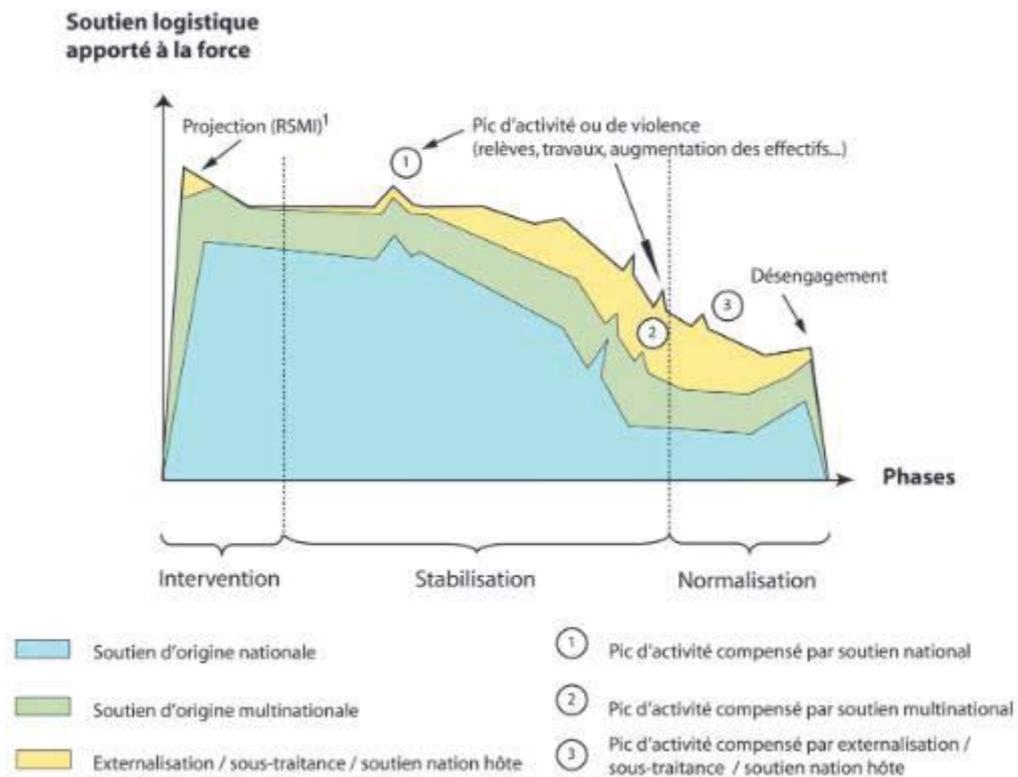
Dans ce rapport Krattinger et al. (2014) citent les travaux de Marguin (2000) en reprenant la figure 9, qui montre une notion importante de cette thèse : le positionnement de l'activité par rapport à celle de délivrer directement le feu sur l'ennemi. Ce diagramme semble également s'inspirer la théorie des CC.

Figure 9 - Positionnement relatif de l'externalisation selon le type d'activités militaires  
(Marguin, 2000)



L'étude de ce diagramme montre donc qu'il existe réellement une « gradation » entre la proximité de l'activité face à la décision d'usage de la force et les possibilités d'externalisations. Enfin, dans une perspective plus doctrinale, nous montrons maintenant que la proportion de l'externalisation de certaines capacités suit le « continuum des opérations » (qui, pour rappel, se décline en trois phases : Intervention, Stabilisation, Normalisation) et dans lequel s'inscrit la logistique en formant un « continuum logistique », ce dernier étant décrit ci-après (figure 10).

Figure 10 - Continuum du soutien des opérations (CDEC FT-02, p.100)



La part de l'externalisation dans le soutien des forces en opérations est ainsi directement corrélée au type de phase opérationnelle étudiée.

En phase d'intervention, il s'agit majoritairement de soutien en régie présentant du délestage principalement capacitaire (acheminements stratégiques, par exemple).

La part des activités non réalisées en régie augmente drastiquement à partir du milieu de la phase de stabilisation ; ces activités semblent quasiment majoritaires en phase de normalisation, on peut d'ailleurs citer la doctrine de référence (FT 02, p.96) : « *En phase de stabilisation, la Force inscrit sa présence dans la durée et mène simultanément des actions militaires et humanitaires en s'appuyant sur les autorités civiles et militaires locales. De nouveaux modes d'action tels que la contractualisation du soutien présente un intérêt certain. Malgré la menace potentielle sur les convois, une logistique du soldat émerge et un effort est porté sur le soutien au stationnement, la condition du personnel en opérations, le soutien de l'homme et l'administration notamment dans les domaines juridiques et financiers. En phase de normalisation, s'inscrivant plus que jamais dans une logique d'économie des moyens, le soutien recourt plus largement aux possibilités offertes sur le théâtre* ».

Comme déterminé dans l'approche enracinée de cette thèse, l'externalisation semble - en tant que phénomène lié à l'aspect tactico-opératif et sécuritaire d'un engagement militaire - devoir intégrer les spécificités propres aux armées et intègre ainsi la maintenance en tant que fonction de soutien<sup>38</sup>. Egalement, le soutien des forces devant être pleinement intégré à la manœuvre de celles-ci, il « *n'existe pas de manœuvre logistique* » à proprement dite (FT 02) : la thématique de l'externalisation peut donc s'appliquer selon un prisme similaire, qu'il s'agisse de capacités logistiques ou d'autres capacités opérationnelles. On peut également illustrer la « *nécessité de réversibilité* » (entretien 3<sup>e</sup> RHC) des phases du continuum des opérations et son influence sur la logistique (potentiellement externalisée) comme une limite à la contractualisation en citant FT 02 (p.102) : « *La présence prolongée de la Force et la volonté de rentabiliser l'emploi de la main-d'œuvre favorisent le recours à de nouveaux modes d'action logistiques telle que la contractualisation du soutien. Cette ouverture à l'externalisation et au recours à la sous-traitance répond à plusieurs objectifs. Elle permet de libérer des capacités militaires et par le recours à des sociétés spécialisées, de rechercher une efficacité accrue du soutien. L'externalisation par l'utilisation raisonnée de ressources locales ou frontalières représente en outre un facteur important d'acceptation de la Force, par l'aide économique qu'elle apporte en complément. Malgré les avantages offerts par la contractualisation, il appartient à la logistique d'adopter un système suffisamment souple pour pouvoir faire face à une éventuelle dégradation de la situation sécuritaire, par un retour aux schémas adoptés en phase d'intervention* ».

Si la démarche de recherche initiale de cette thèse s'intéressait tout d'abord à une prise en compte du contexte géopolitique du pays mettant en œuvre l'externalisation, ce facteur a été éliminé par suite de l'entretien réalisé avec la DMAé : « *je ne pense pas que ce soit le contexte géopolitique du moment qui joue un rôle parce que justement, comme on essaie de partir sur des contrats à long terme, etc., il faut que le contrat soit, dans la mesure du possible - on peut toujours faire des avenants et résilier les contrats, etc. - mais dans la mesure du possible, il faut que ce soit résilient à tout un tas de changements du contexte géopolitique. Donc on ne peut pas faire un pari là-dessus. Et quelque part, on n'en pas besoin parce qu'en fait, le contexte géopolitique, on va dire que cela, c'est destiné à de la politique via le livre blanc sur des opérations et des dispositions qui sont assez cadrées quand même ; quels sont les types d'opérations ? A quoi elles sont vouées ? Quel est*

---

<sup>38</sup> Voir : « concept du soutien logistique » n°1498/DEF/EMAT/LOG/EOE du 27 juin 2000. On peut également citer les travaux de Kaeser, P. (2016). La sécurité énergétique des armées françaises.

*finalement le besoin opérationnel derrière ? On le connaît. Et derrière, on prend ça en compte donc... quelque part, oui, ça vient de la géopolitique, mais on ne le prend pas plus en compte que ça. Ce sont plus les opérations en elles-mêmes et le besoin opérationnel d'une flotte, qui a besoin d'avoir de la disponibilité pour pouvoir tenir des postures opérationnelles, qui vont déterminer notre approche. Les flottes qui vont faire des heures de vol programmées parce qu'on va faire de la formation, ce n'est pas du tout la même problématique. C'est vraiment le type de missions qui sont faites par la flotte ou par le parc qu'il faut que l'on prenne en compte ». Il est donc possible de négliger le facteur géopolitique au sens générique du terme, pour ne prendre en compte que l'aspect opérationnel, exploré par la condition de cardicité.*

Cette dernière phrase montre toute la spécificité de l'externalisation en milieu militaire et de manière plus large : dans les organisations atypiques devant aviser une haute fiabilité en toutes situations de gestion, même extrêmes. Par ailleurs, cette thèse s'intéressant à l'établissement de relations contractuelles, nous abordons maintenant succinctement le cadre juridique des contrats d'externalisation en France.

### **Le processus de marchés publics en France : un résumé**

A l'inverse d'un Etat tel que le Royaume-Uni, qui interdit l'engagement d'un citoyen britannique au profit d'un Etat en paix avec le Royaume-Uni<sup>39</sup> mais engagé dans un contexte de guerre contre d'autres entités, le contexte juridique de la France interdit pour l'heure le mercenariat, qu'il ne définit pas au travers de l'allégeance à un Etat tiers mais au travers d'un engagement à titre extérieur et en vue d'avantages personnels évidents et différant en cela des pays anglo-saxons du fait de la loi n°2003-340 du 14 avril 2003 (article 436-1)<sup>40</sup>.

---

<sup>39</sup> Au travers des *Foreign Enlistment Act* de 1819 et surtout de 1870.

<sup>40</sup> Le mercenariat est défini par cette loi de la manière suivante :

*1° Par toute personne, spécialement recrutée pour combattre dans un conflit armé et qui n'est ni ressortissante d'un Etat partie au dit conflit armé, ni membre des forces armées de cet Etat, ni n'a été envoyée en mission par un Etat autre que l'un de ceux parties au conflit en tant que membre des forces armées dudit Etat, de prendre ou tenter de prendre une part directe aux hostilités en vue d'obtenir un avantage personnel ou une rémunération nettement supérieure à celle qui est payée ou promise à des combattants ayant un rang et des fonctions analogues dans les forces armées de la partie pour laquelle elle doit combattre ;*

*2° Par toute personne, spécialement recrutée pour prendre part à un acte concerté de violence visant à renverser les institutions ou porter atteinte à l'intégrité territoriale d'un Etat et qui n'est ni ressortissante de l'Etat contre lequel cet acte est dirigé, ni membre des forces armées dudit Etat, ni n'a été envoyée en mission par un Etat, de prendre ou tenter de prendre part à un tel acte en vue d'obtenir un avantage personnel ou une rémunération importante.*

Si cette loi encadre l'engagement à l'extérieur de personnel « combattant » (au sens propre, car les mercenaires ne disposent pas de ce statut au sens du droit international), le contexte juridique français permet une très grande liberté dans l'emploi de sociétés privées au profit des forces et s'est par ailleurs énormément adapté à l'avènement de sociétés militaires privées (SMP) dénommées Entreprises de Services de Sécurité et de Défense (ESSD), dont l'ampleur de l'existence n'est toutefois nullement comparable à leurs homologues anglo-saxonnes et pâtit à la fois d'une confusion avec le mercenariat général et d'une réticence culturelle à « privatiser » certaines missions prévues comme régaliennes (Danon, 2013). Dans le cas d'un concours apporté aux armées françaises et dans le cas de fonctions non directement critiques, la question apparaît donc plus culturelle que juridique.

En plus des nombreuses références existant dans la littérature, l'entretien mené avec la DMAé montre que le contexte juridique permet de manière générale (au travers du CCP) la conclusion de contrats de verticalisations ou d'externalisations, la question principale portant surtout sur l'adéquation entre le droit et les mécanismes contractuels complexes et inhérents à chaque écosystème. L'aspect du déploiement de prestataires civils induit des problématiques plus liées à l'obligation d'assurance de ceux-ci, comme déterminé lors d'un entretien auprès de l'EMAT/BMCO-A : « (Concernant ce qui peut juridiquement empêcher un industriel de dépêcher une équipe sur un territoire d'opérations) *Techniquement, rien ; administrativement, c'est le cadre juridique, c'est-à-dire qu'un industriel qui déploie son personnel, Code du travail oblige, il est obligé de l'assurer. Comment il l'assure et contre quoi il l'assure ? Pourquoi il l'assure ?* ». Cette question est centrale et mêle des considérations multifactorielles.

Avant d'aborder les différentes études de cas de cette thèse, il est donc maintenant important de définir le cadre juridique de conclusion des contrats d'externalisations : on parle ainsi de marchés publics.

Dans le cas des marchés publics (ou de la « commande publique »), deux textes majeurs font partie du socle juridique de la gestion des deniers publics et, in fine, des procédures de commande publique. Ces textes sont la loi organique sur les lois de finances (LOLF) de 2006 et le Décret relatif à la Gestion Budgétaire et Comptable Publique (DGBCP) paru en 2012.

On peut définir le cadre juridique d'une commande publique en prenant en compte quatre facteurs : les normes constitutionnelles, le droit de l'Union européenne, le droit international ainsi que le droit national (Allaire, 2017). La commande publique est un pan énorme de l'économie française : Saussier et al. (2015) montrent que celle-ci représente 15% du PIB de la France.

Phénomène complexe, la conclusion d'un marché public répond à un double objectif de sécurisation des implications contractuelles, tout en devant induire une flexibilité et une pleine exploitation des possibilités des parties engagées afin d'offrir un rendement contractuel maximum. Chong et al. (2013) montrent que les premières notions juridiques d'adjudication publique datent du décret du 18 novembre 1882 et ont été reprises dans le décret du 17 avril 1964 portant codification des textes réglementaires relatifs aux marchés publics, ce décret étant à l'origine du Code des marchés publics (CMP), dont la dernière version date de 2006 du fait d'une mise en conformité avec les directives européennes (2004/18/CE et 2004/CE/17). Ainsi, c'est en ce sens que la référence juridique de tout marché public, le Code des marchés publics, a été abrogé à partir du 1<sup>er</sup> avril 2016 par l'ordonnance n° 2015-899 du 23 juillet 2015 relative aux marchés publics. En outre, une grande réforme du Code juridique a été mise en œuvre à compter du 1<sup>er</sup> avril 2019 : il s'agit du Code de la commande publique (CCP).

Le CCP est issu de l'ordonnance n° 2018-1074 du 26 novembre 2018 et du décret n° 2018-1075 du 3 décembre 2018, et constitue une mesure de simplification du droit des marchés publics, permettant ainsi une meilleure exploitation du processus de contractualisation.

De plus, dans une idée de simplification, la dématérialisation des procédures de passation des marchés publics a été mise en œuvre dès le 1<sup>er</sup> avril 2017 pour les centrales d'achat et à partir du 1<sup>er</sup> octobre 2018 dans le cas des autres acheteurs. Allaire (2017) définit cinq objectifs dans la constitution d'un corpus juridique afférent à la nature et à la passation de marchés publics :

- 1) « *la protection des deniers publics* » : on parle notamment dans le cadre des armées de la « *justification au premier euro* » (JPE), principe introduit par la LOLF ;
- 2) « *la lutte contre la corruption* » : l'OCDE montre ainsi que la moitié des objectifs portés par les « pots-de-vin » concernent les marchés publics<sup>41</sup> ;
- 3) « *la constitution du marché commun* » dans le cadre de la création d'un environnement concurrentiel bénéfique à la contractualisation (du côté de l'Etat) ;
- 4) « *l'efficacité administrative* » ;
- 5) « *l'émergence d'une nouvelle finalité ambiguë* ».

---

<sup>41</sup>Rapport sur la prévention de la corruption dans les marchés publics, <https://www.oecd.org/gov/publicprocurement/publications/prevention-corruption-marches-publics.pdf>, consulté le 17/03/2019. Voir également : rapport de l'OCDE sur la corruption transnationale : une analyse de l'infraction de corruption d'agents publics étrangers. URL : [https://www.oecd-ilibrary.org/governance/rapport-de-l-ocde-sur-lacorrruption-transnationale\\_9789264226623-fr](https://www.oecd-ilibrary.org/governance/rapport-de-l-ocde-sur-lacorrruption-transnationale_9789264226623-fr), consulté le 16/03/2019.

Les marchés publics répondent à trois grands principes détaillés dans l'ordonnance n°2015-899 du 23 juillet 2015 relative aux marchés publics ; ces derniers sont définis de la manière suivante : « *Les marchés publics soumis à la présente ordonnance respectent les principes de liberté d'accès à la commande publique, d'égalité de traitement des candidats, et de transparence des procédures* ». La transparence des procédures est un principe cardinal, il est premièrement défini au travers de l'article 56 de l'ordonnance n° 2015-899 du 23 juillet 2015 qui définit la transparence comme étant l'acte de : « (par les acheteurs publics) *rendre public le choix de l'offre retenue et de rendre accessible sous un format ouvert et librement réutilisable les données essentielles du marché public* ».

La publication de données d'un marché public est donc essentielle à la base d'une obligation d'impartialité et de non-discrimination (notamment en termes de nationalité) comme décrit par Allaire (2017). Le principe de liberté d'accès est également à définir au sens des marchés publics, ainsi : « *toute personne doit avoir librement connaissance des besoins d'achat d'un acheteur public. Ce principe est garanti par la publicité que les acheteurs publics diffusent pour faire connaître leurs besoins et par la mise en concurrence que cette publicité engendre* »<sup>42</sup>. Le principe de liberté d'accès au sein des marchés publics est également défini au travers de l'article 49 du traité de l'Union européenne, qui interdit une sélection des prestataires en fonction de leur provenance. Le principe d'égalité de traitement est aussi abordé par le BOAMP de la manière suivante : « *Le respect de ce principe interdit notamment toute discrimination et s'étend à tous les stades de la procédure :*

- *la rédaction du cahier des charges doit être objective et ne pas orienter le choix,*
- *toutes les offres arrivées dans le délai demandé doivent être examinées, quelles que soient la nationalité ou l'implantation du candidat,*
- *tous les candidats doivent disposer d'une information équivalente et, si l'un d'entre eux pose une question complémentaire, l'acheteur public doit répondre à tous les candidats.* »<sup>43</sup>

Plusieurs formes de modalités de coopération avec le secteur privé existent en France et sont définies comme suit dans l'art. 4 de l'ordonnance n° 2015-899 du 23 juillet 2015 relative aux marchés publics : « *Les marchés sont les contrats conclus à titre onéreux par un ou plusieurs*

---

<sup>42</sup>Définition du BOAMP, voir : [https://www.boamp.fr/Espace-entreprises/Comment-repondre-a-un-marchepublic/Questions-de-reglementation/Avant-de-repondre-a-un-marche-public/Definition-et-principes-d-unmarche-public#eztoc16662\\_0\\_2\\_0\\_4](https://www.boamp.fr/Espace-entreprises/Comment-repondre-a-un-marchepublic/Questions-de-reglementation/Avant-de-repondre-a-un-marche-public/Definition-et-principes-d-unmarche-public#eztoc16662_0_2_0_4), consulté le 17/03/2019.

<sup>43</sup>Définition du BOAMP, voir : [https://www.boamp.fr/Espace-entreprises/Comment-repondre-a-un-marchepublic/Questions-de-reglementation/Avant-de-repondre-a-un-marche-public/Definition-et-principes-d-unmarche-public#eztoc16662\\_0\\_2\\_0\\_5](https://www.boamp.fr/Espace-entreprises/Comment-repondre-a-un-marchepublic/Questions-de-reglementation/Avant-de-repondre-a-un-marche-public/Definition-et-principes-d-unmarche-public#eztoc16662_0_2_0_5), consulté le 17/03/2019.

*acheteurs soumis à la présente ordonnance avec un ou plusieurs opérateurs économiques, pour répondre à leurs besoins en matière de travaux, de fournitures ou de services. Les accords-cadres sont les contrats conclus par un ou plusieurs acheteurs soumis à la présente ordonnance avec un ou plusieurs opérateurs économiques ayant pour objet d'établir les règles relatives aux bons de commande à émettre ou les termes régissant les marchés subséquents à passer au cours d'une période donnée, notamment en ce qui concerne les prix et, le cas échéant, les quantités envisagées. Les marchés de partenariat définis à l'article 67 sont des marchés publics au sens du présent article ».*

Si le vocabulaire des marchés publics semble exhaustif et complexe, nous nous intéressons maintenant à la notion de pouvoir adjudicateur (PA) en tant qu'acheteur public (directive 2014/24/UE du Parlement européen et du Conseil du 26 février 2014 sur la passation des marchés publics), que le Code de la commande publique définit ainsi (article L. 1211-1 du Code de la commande publique) : « *Les pouvoirs adjudicateurs sont : 1° Les personnes morales de droit public ; 2° Les personnes morales de droit privé qui ont été créées pour satisfaire spécifiquement des besoins d'intérêt général ayant un caractère autre qu'industriel ou commercial, dont : a) Soit l'activité est financée majoritairement par un pouvoir adjudicateur ; b) Soit la gestion est soumise à un contrôle par un pouvoir adjudicateur ; c) Soit l'organe d'administration, de direction ou de surveillance est composé de membres dont plus de la moitié sont désignés par un pouvoir adjudicateur ; 3° Les organismes de droit privé dotés de la personnalité juridique constitués par des pouvoirs adjudicateurs en vue de réaliser certaines activités en commun.* ». Cette définition est très liée au type de marché public abordé.

Dans ce cadre les trois différents grands types de marchés publics sont maintenant définis comme suit:

- Les marchés publics<sup>44</sup> : dans ce cas, il s'agit de contrats dont l'attribution est particulièrement encadrée et où le client est l'Etat, et le prestataire est l'agent privé. La relation entre le client étatique et le prestataire privé se borne à l'observation stricte des conditions et des objectifs fixés par le contrat. Le processus d'attribution dans le cadre des marchés publics confronte les offreurs face au demandeur dans une

---

<sup>44</sup> Défini notamment dans le Code des marchés publics (nouvellement : Code de la commande publique) et la partie « marchés à procédure adaptée et autres marchés publics de faible montant » sur la page de la direction des affaires juridiques : <https://www.economie.gouv.fr/daj/marches-a-procedure-adaptee-2016>. On peut également consulter : Chardigny, C. (2013). Contrats et marchés publics de défense, Bruylant, Bruxelles.

situation d'asymétrie d'information bien décrite du point de vue de l'établissement des collusions en théorie des organisations ainsi qu'en théorie des enchères (Tirole, 1992). En effet, les modalités d'attribution des marchés publics en France visent à minimiser les risques d'entente et de collusion sur les prix. Adam Smith théorisait ainsi en son temps (Caillaud, p.2, 2001) : « *Les gens d'une même profession se réunissent rarement, même pour s'amuser et se distraire, sans que la conversation n'aboutisse à une conspiration dont le public fait les frais ou à une machination pour accroître les prix.* ». En donnant des prix trop élevés à l'Etat, la collusion des offreurs entraîne un surcoût pour la société (Caillaud, 2001). En France, l'article 7 de l'ordonnance du 1<sup>er</sup> décembre 1986 représente l'outil législatif majeur de lutte contre les collusions. La fixation des prix par les agents est déterminée suivant une logique de libre concurrence avec une information imparfaite et asymétrique. Dans la même idée, cette logique représente le meilleur moyen de minimiser les coûts afférents à l'attribution d'un marché public. En effet, l'opposé serait que l'Etat impose une politique de régulation tarifaire qui serait délétère : l'Etat n'a tout simplement pas suffisamment d'informations à son niveau centralisé et sur chacun des agents pour donner des directives en termes de prix optimaux, et il s'ensuit dans ce cas une perte financière pour la société.

- La délégation de services publics : l'Etat délègue une fonction qui lui était jusqu'alors dévolue. Les procédures d'attribution renvoient quelque peu aux marchés publics. Une différence majeure entre les deux notions se pose dans l'attribution des responsabilités. Dans le cas d'une délégation de service public, le prestataire privé prend à sa charge une grande partie des responsabilités qui étaient jusqu'alors dévolues à l'Etat.
- Les contrats de partenariat de l'Etat (CPE). « *Contrats soumis non au Code des marchés publics mais au droit communautaire des marchés publics* ». L'idée maîtresse de ce type de contrat est le partage des risques entre le donneur d'ordres et le prestataire (Krattinger *et al.*, 2014)<sup>45</sup>.

Dans l'étude de différents contrats d'externalisation (HELIDAX, par exemple), deux notions semblent particulièrement pertinentes à évoquer dans l'approche contractuelle de

---

<sup>45</sup> Krattinger, Y., Legge, D. (2014), Rapport d'information fait au nom de la commission des finances (1) sur les externalisations en opérations extérieures, N° 673, Sénat, session extraordinaire de 20132014, Enregistré à la Présidence du Sénat le 2 juillet 2014, p.8.

l'incertitude au sein d'un contrat d'externalisation : il s'agit de la notion de Force Majeure et de celle de Fait du Prince.

La notion de Force Majeure est clairement définie au travers de l'article 1218 du Code civil : « *Il y a force majeure en matière contractuelle lorsqu'un événement échappant au contrôle du débiteur, qui ne pouvait être raisonnablement prévu lors de la conclusion du contrat et dont les effets ne peuvent être évités par des mesures appropriées, empêche l'exécution de son obligation par le débiteur. Si l'empêchement est temporaire, l'exécution de l'obligation est suspendue à moins que le retard qui en résulterait ne justifie la résolution du contrat. Si l'empêchement est définitif, le contrat est résolu de plein droit et les parties sont libérées de leurs obligations dans les conditions prévues aux articles 1351 et 1351-1* ». Il est ainsi communément défini qu'un cas de Force Majeure présente les caractéristiques du triptyque suivant : *extériorité, imprévisibilité, irrésistibilité*. Antonmattei (1992) en exprime néanmoins la critique et complète la compréhension de cette définition avec le triptyque suivant : « *impossibilité créée par l'évènement, l'inévitabilité et l'irrésistibilité stricto sensu* ». La Force Majeure diffère également de l'imprévision par la notion d'irrésistibilité comme montré par la jurisprudence de l'arrêt de la Compagnie générale d'éclairage de Bordeaux (1916)<sup>46</sup>.

La Force Majeure pour raison de guerre est un cas fréquemment évoqué dans la jurisprudence. Conformément au principe d'autonomie de la volonté et de liberté contractuelle de l'article 1134 du Code civil, la plupart des contrats intègrent aujourd'hui des dispositions permettant de définir les cas de force majeure et de s'en prémunir, du côté du prestataire.

La notion de Fait du Prince est quant à elle définie en termes de droit administratif et se distingue de la théorie des sujétions imprévues par la provenance de l'élément « perturbateur » de l'exécution du contrat : le Fait du Prince étant issu d'une décision de l'administration, il se distingue de la sujétion imprévue qui dépend d'un facteur extérieur portant sur la sujétion prévue au contrat. Le Fait du Prince est donc le résultat d'une décision administrative ayant un effet direct sur l'exécution du contrat par le co-contractant, qui de ce fait dispose d'un droit à indemnisation<sup>47</sup>.

---

<sup>46</sup>Voir site du conseil d'Etat : <http://www.conseil-etat.fr/Decisions-Avis-Publications/Decisions/Les-decisionsles-plus-importantes-du-Conseil-d-Etat/30-mars-1916-Compagnie-generale-d-eclairage-de-Bordeaux>, consulté le 17/03/19.

<sup>47</sup> *Ibid.*

Après avoir très succinctement défini le cadre juridique des marchés publics, nous résumons maintenant la procédure et les principes de base d'attribution des marchés selon une succession d'étapes. Tout d'abord, il faut aborder le principe d'obligation de publicité (initialement prévue par l'article n°40 du Code des marchés publics<sup>48</sup>). Le but étant ici d'assurer une égale information des potentiels offreurs : l'information doit être égale dans sa quantité (ne pas avoir un offreur « plus informé » qu'un autre) et dans sa qualité (ne pas avoir un offreur « mieux informé » qu'un autre). Il s'agit de donner une information aux offreurs sur les caractéristiques et les conditions qui lui permettent de se porter candidat. Ces publications s'effectuent par le biais de publications des avis d'appel public à la concurrence (AAPC). Les avis de publicité se font via le Bulletin Officiel des Annonces de Marchés Publics (BOAMP) ou via le Journal Officiel de l'Union Européenne (JOUE). Egalement, le montant des marchés est déterminant pour déterminer où placer la publicité du marché : en dessous de 90 000 euros HT, c'est le pouvoir adjudicateur qui décide de l'endroit de la publicité du marché. Entre 90 000 euros HT et les seuils de marché en procédures formalisées, on passe par le BOAMP, et au-dessus, par le BOAMP et le JOUE.

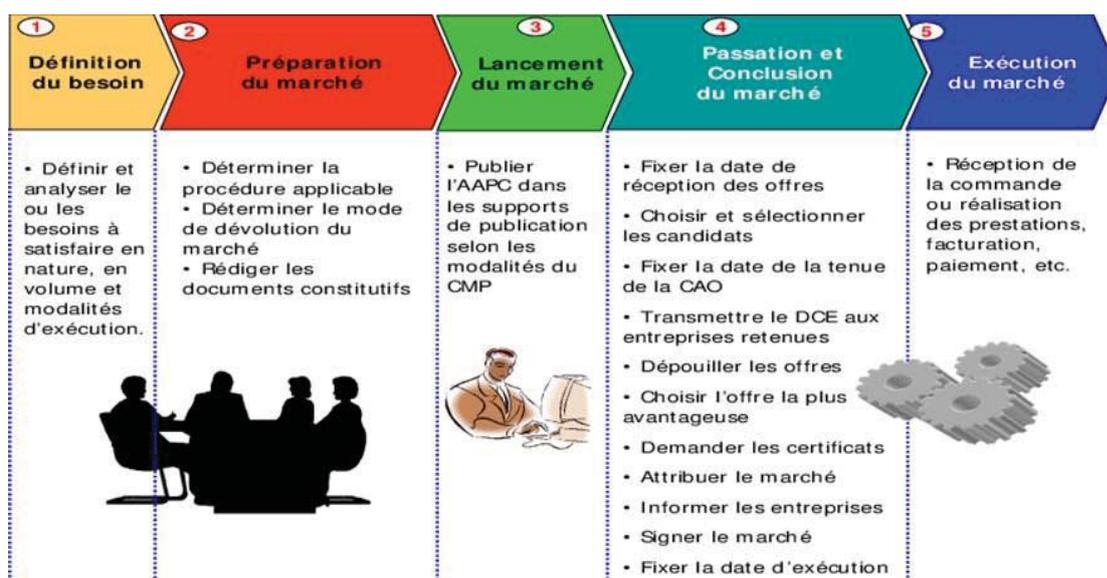
Les services peuvent être passés en procédure adaptée quel que soit le montant<sup>49</sup>. Le synoptique de passage et de conclusion de marchés publics est décrit par Boughzala *et al.* (2007) et décrit en figure 11.

---

<sup>48</sup> Décret initial : 2006-975 du 1<sup>er</sup> août 2006.

<sup>49</sup> Article 30 du Code des marchés publics.

Figure 11 - Processus d'un marché public (Boughzala et al., 2007, p. 5)<sup>50</sup>



Ainsi, le processus des marchés publics est une démarche complexe mais très paramétrée, dont le but au sens économique est de répondre aux trois critères énoncés par Chong et *al.* (2013, p.62) : « l'intensité concurrentielle prévalant sur le marché des fournisseurs, le niveau de la contrainte budgétaire de l'acheteur et la complexité du projet à réaliser ». Les marchés publics correspondent à une « procédure d'allocation » (Compte et al., 2000) visant à adopter une démarche juridique et réglementaire tantôt flexible (cas d'un marché « rigide »), tantôt rigide (cas d'un marché « flexible ») afin de permettre un prix le plus avantageux possible pour l'acteur public (Mougeot, 1986). Chong *et al.* (2013) montrent également une très grande sensibilité des marchés publics à l'environnement des contrats, notamment au contexte politique. Chong *et al.* (2013) montrent deux mécanismes possibles dans la conclusion de marchés publics, la négociation ou les enchères, et indiquent notamment que les contrats d'externalisation répondent - en tant que contrats complexes - à une nécessité de négociation avec les parties selon Bajari *et al.* (2006).

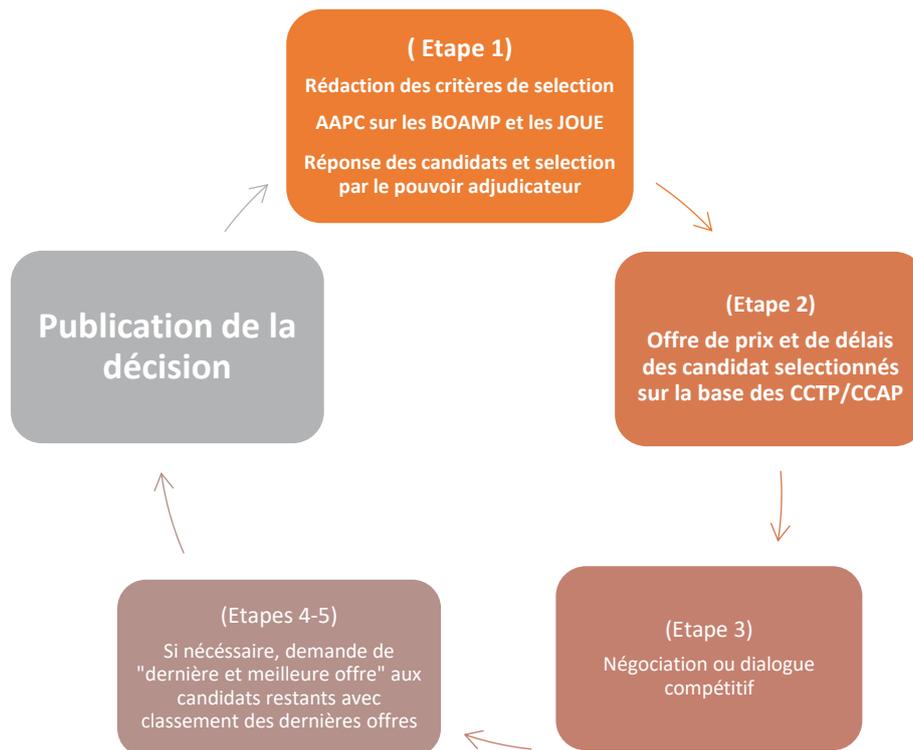
Dans le cadre du soutien en service, la DMAé respecte à la lettre les principes du droit de la commande publique et suit une logique en trois types de marchés : les marchés passés selon une procédure adaptée (MPPA), les procédures formalisées avec concurrence et les marchés sans mise en concurrence.

<sup>50</sup>AAPC : Avis d'Appel Public à la Concurrence / CAO : Commission d'Appel d'Offres / DCE : Dossier de Consultation des Entreprises.

Alors que le MPPA concerne plutôt des marchés à faibles montants dans le cas d'un besoin ponctuel, les marchés se font la plupart du temps avec mise en concurrence, notamment lorsqu'aucun acteur n'est en mesure évidente de proposer une offre « moins-disante ».

Les procédures passées avec concurrence reprennent les principes précités des marchés publics avec une logique en 5 étapes, décrite dans la figure 12.

Figure 12 - Les procédures formalisées avec concurrence (Source : DMAé)



Enfin, les marchés négociés sans concurrence consistent en un envoi direct des dossiers de candidature (CCAP et CCTP) dans le but de collecter et négocier les offres selon des modalités et délais définis par le pouvoir adjudicateur. D'un point de vue plus générique, on peut décliner un CCTP en trois rubriques : une Spécification Technique des Besoins (STB), une Spécification de Management et d'Assurance Qualité (SDMAQ) et un Cadre de Décomposition du Prix global et Forfaitaire (CDPF).

La stratégie de contractualisation de l'Etat se définit au niveau du ministère des Armées, qui définit de manière triennale un plan de contractualisation. La notion de coûts de transaction et de coûts de rédaction est bien connue de la DMAé ; celle-ci prend par exemple en compte dans l'élaboration de son plan de contractualisation le temps de réalisation en fonction des besoins associés au contrat.

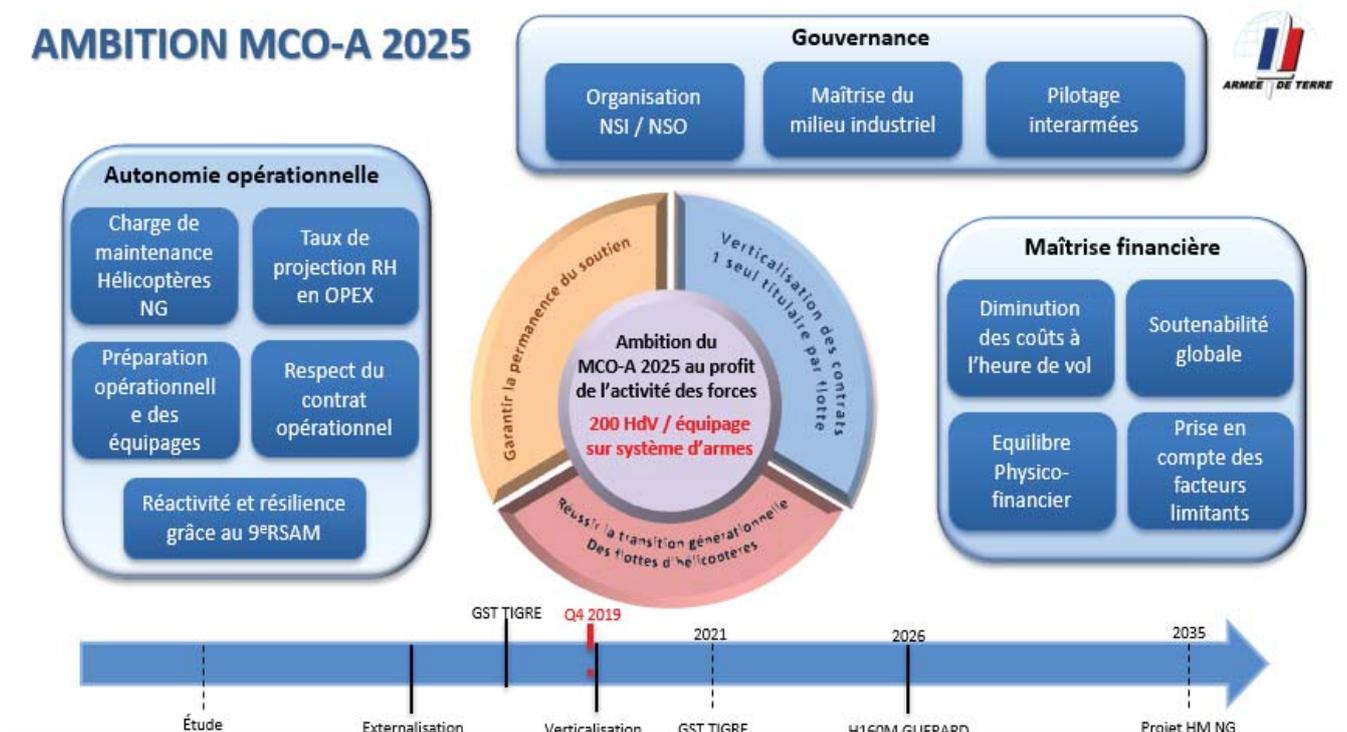
## Annexe 3 - Economie de l'externalisation dans le MCO-A étatique

### Le contexte des études de cas : la « verticalisation » au sein du ministère des Armées

Le MCO-A correspond pour l'Armée de Terre à une optimisation sous trois grands types de contraintes (figure 13) :

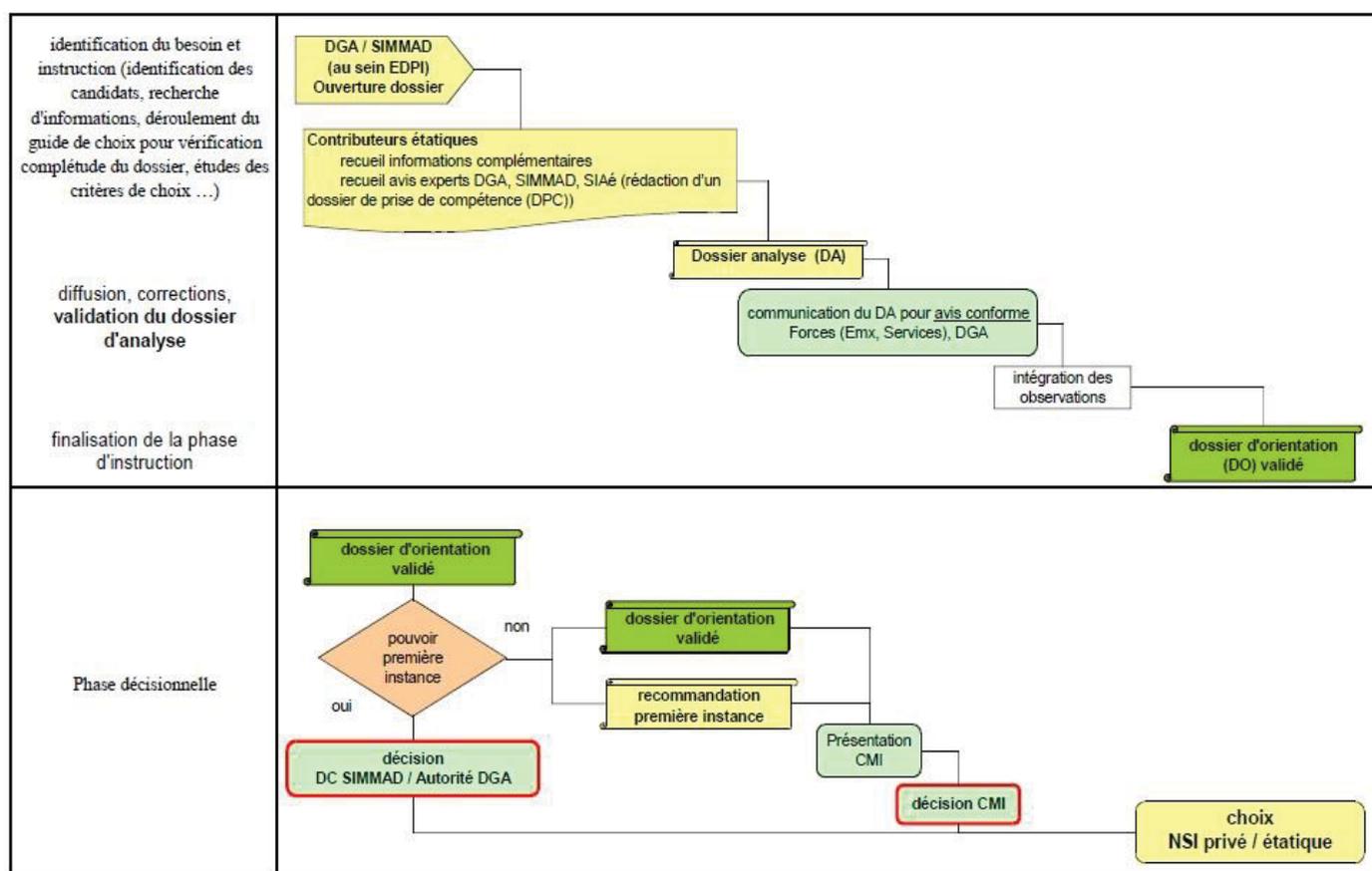
- la gouvernance du MCO-A : répartition juste et adaptée des acteurs du MCO ;
- la maîtrise financière : les contrats ne doivent pas occasionner d'inflation non maîtrisée des coûts et sont amenés à présenter des modes de rémunération maîtrisables et incitatifs pour le prestataire ;
- l'autonomie opérationnelle : il s'agit de préserver les capacités opérationnelles des forces.

Figure 13 - Le MCO-A : quelle ambition pour 2025 ? (Source : EMAT/BMCO)



Tout d’abord et de manière générale, une étude de sources documentaires de la DMAé montre, dans la figure 14, le cheminement suivi par la DGA et la DMAé dans la conception de la maîtrise d’œuvre du soutien d’un aéronef (pour la réalisation de chantiers au niveau de soutien industriel).

Figure 14 - Processus d’allocation de maîtrise d’œuvre au NSI (Source : DMAé)<sup>51</sup>



Ainsi, la décision d’externaliser semble grandement porter sur le dossier d’analyse (DA) dans l’élaboration du dossier d’orientation. L’externalisation du soutien (au NSI) porte, selon le guide n°28/MMAé/2008, sur quatre grands critères que l’on peut citer :

- 1) efficacité économique des investissements réalisés pour satisfaire les besoins des forces armées (ROI) ;
- 2) accès aux capacités industrielles et technologiques (pérennité du soutien) ;
- 3) capacité d’acquisition de soutien (maintien d’une compétence d’acquisition) ;

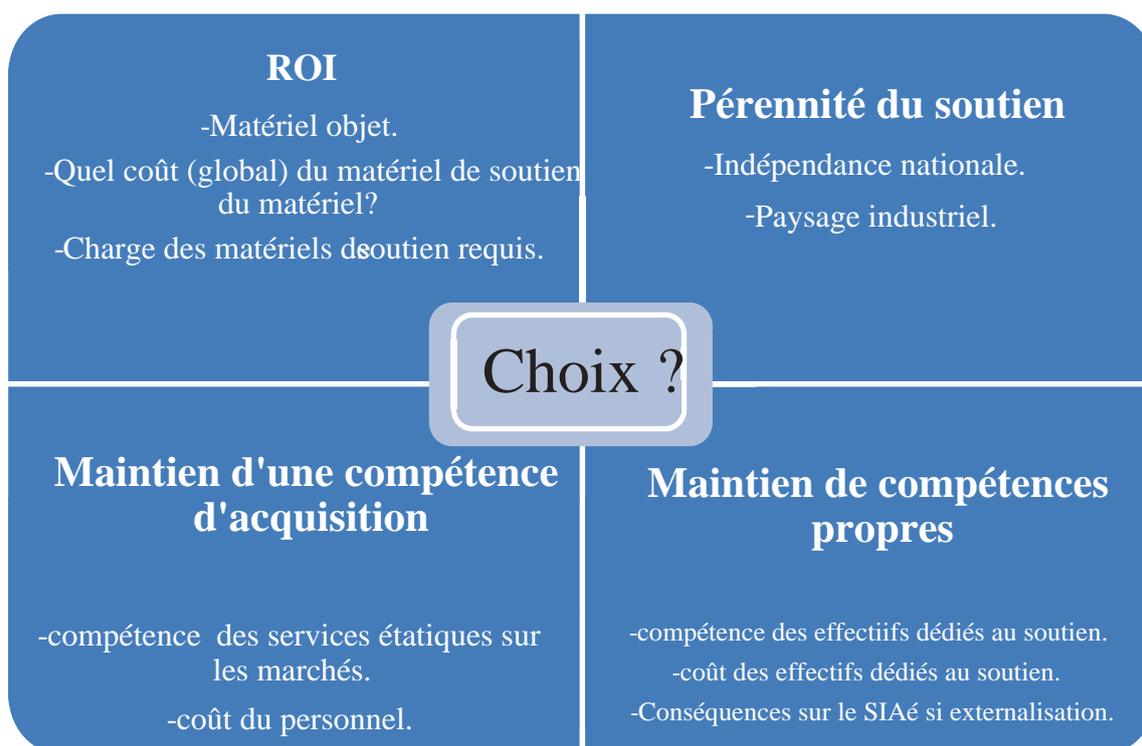
<sup>51</sup> Guide n° 28 / MMAé / 2008.

4) capacité du ministère à réaliser des prestations de soutien (maintien d'une compétence de réalisation).

Ces quatre critères se traduisent par les paramètres exposés dans la figure 15.

Figure 15 - Dimensions multicritères de l'externalisation au NSI

(Source : extrapolation de documents DMAé)



La dimension de l'externalisation étudiée concernant ici le NSI au niveau du ministère des Armées, nous explorons maintenant les déterminants plus généraux et afférents au phénomène général d'externalisation dans l'ALAT.

L'entretien réalisé au sein de la DMAé permet de donner une vision concrète des frontières entre NSI et NSO dans une perspective contractuelle. On peut citer : « *En fait, on parle du NSO comme d'une entité ou comme de quelqu'un ou comme d'un site alors que le NSO, c'est juste un niveau de soutien opérationnel. Donc pour moi, la différence entre le NSI et le NSO, c'est que le NSI permet de régénérer du potentiel, le NSO est là pour régénérer ou maintenir la disponibilité. Mais il n'est nullement question de « qui le fait » (est-ce que c'est un*

*étatique ou un privé) et d'où c'est fait (sur un site étatique ou sur un site privé). Donc après, effectivement, le NSI est plutôt fait par un industriel étatique ou privé et le NSO, effectivement dans de nombreux cas, est fait par les forces. Aujourd'hui, on se rend compte que – puisqu'en fait on a pris beaucoup d'objectifs à la DMAé, notamment sur la disponibilité ou sur la ligne – on se rend compte que finalement, tout ça n'est pas clair et qu'il y a un gros travail à faire là-dessus parce qu'en fait, on s'est engagé sur des objectifs de ligne et de dispo sur certaines flottes en partant de certaines définitions et en disant que tel aéronef qui va être dans une visite qui est normalement du NSO, mais qui va être externalisée parce que problème de RH dans les forces ou problèmes de surfaces couvertes – c'est typiquement le cas de la 400M –, donc on va externaliser les visites qui sont du NSO, qui sont normalement faites par les forces. Quand on les externalise, ça reste du NSO, sauf qu'en fait, l'Armée de l'Air les considère comme sortant de la ligne parce qu'elles sortent de ce qui est à la disposition des forces, enfin ce qui est dans les mains des forces. Elles ne sont plus dans les mains des forces, donc ça sort de la ligne. (...) Souvent, on parle du NSO en voulant parler en fait des forces, le NSO étant juste une organisation de la maintenance – un niveau d'organisation » (DMAé).*

L'externalisation concerne trois domaines :

- (1) la gestion et le maintien de navigabilité (FRA-M) ;
- (2) la maintenance (FRA 145) ;
- (3) la Supply Chain Management (SCM) ou chaîne logistique.

Ce phénomène correspond à une délimitation stricte entre les activités du cœur de métier du client (qui délimite ce qui peut être externalisé) et celles situées dans le cœur de métier des prestataires (d'après l'entretien réalisé avec la DGA). Les prestations proposées par les tiers portent sur des engagements de trois natures :

- (1) des engagements en matière de délais (Turn around time, TAT) ;
- (2) des encours industriels ;
- (2) un taux de service préalablement défini dans le cadre de guichets sur base.

Cette logique d'externalisation correspond au cadre de verticalisation (un seul primo-contractant) et de globalisation (idéalement, un même marché) des contrats de MCO aéronautique, qui s'inscrit dans une politique de soutien portée à la fois par la DGA (soutien initial) et par la DMAé (soutien en service), le tout visant à responsabiliser les industriels

face à leurs engagements et à garder des compétences en interne pour le client (entretiens DGA).

La dimension de verticalisation et de globalisation des contrats correspond au cadre théorique de la théorie des coûts de transaction et à celui des core competencies, tout comme la notion de compétences propres étatiques et de compétences du personnel du prestataire dans le processus d'étude de la décision d'externalisation (Guide n° 28/MMAé/2008). En effet, le choix d'un seul maître d'œuvre dans le cadre de la verticalisation et de la globalisation des contrats permet, en se reposant sur un industriel cadre, une gestion simplifiée des contrats, ainsi qu'une réduction notable des coûts de transaction pour le client étatique. Dans une perspective d'approche par les core competencies, l'externalisation - telle que vue lors de l'entretien avec la DGA - correspond à une définition claire des core competencies de chacun des acteurs. L'externalisation permet ainsi une exploitation optimale des compétences de chacun.

Dans une lettre datée du 09 août 2017, le Premier ministre décline les cinq objectifs fixés par le Président de la République en termes de politique de Défense. Le quatrième de ces objectifs stratégiques concerne le maintien en condition opérationnelle des matériels de défense. Le quatrième objectif est ainsi de « *moderniser, simplifier et rendre plus efficace le ministère des Armées* » ; il est défini de la manière suivante : « *Une réforme du MCO sera engagée avec comme objectif d'améliorer le taux de disponibilité des matériels et de réduire les coûts de maintenance, en commençant par ceux de l'aéronautique* ». Cet objectif donne ainsi « le ton » de l'énergie avec laquelle les réformes doivent être entreprises, afin de remonter la disponibilité technique des aéronefs des forces.

Le pilotage du MCO aéronautique est particulièrement ardu en raison de son aspect interarmées, voire interministériel, de ses implications pour la BITD française et européenne, de la variété et de la complexité des systèmes soutenus - qu'ils soient d'ancienne ou de nouvelle génération - ainsi que de l'aspect critique que représente l'emploi des aéronefs étatiques, que cela soit en termes de complexité réglementaire et normative ou d'emploi opérationnel. La SIMMAD, organisme en charge à l'époque, définit la répartition des acteurs MCO aéronautique comme dans la figure 16. Cette description induit, pour la modélisation inhérente à notre étude, les concepts de NTI 1/2 (NS0) et NTI 2/3 (NSI).

Figure 16 - Répartition des acteurs du MCO en fonction du niveau d'intervention

(Source : SIMMAD/DGA)

Niveau de soutien	Niveau d'intervention technique	Qui ?	Types d'interventions
NSO (opér.)	NTI 1	Les forces ou l'industrie privée (externalisation)	<b>Mise en œuvre et maintenance en ligne :</b> - visites journalières avant et après vol - remplacement des Unités Remplaçables en Ligne (URL)
	NTI 2	Les forces ou SIAé (adossement ou délestage) ou l'industrie privée (externalisation)	<b>Maintenance en ligne ou hors ligne (en atelier) :</b> - Visites périodiques d'aéronefs (courte durée) - visites périodiques d'entretien des équipements - remplacement des unités réparables en atelier (URA) - application d'évolutions techniques sur site
NSI (indus.)	NTI 3	SIAé	<b>Maintenance nécessitant des moyens industriels :</b> - visites périodiques ou réparations d'aéronefs (longue durée) - réparation ou régénération des moteurs - entretien des organes, accessoires, équipements (OAE) dont révisions générales (RG) - application d'évolutions techniques (chantier capacitaire ou retrofit d'équipements)
		Industrie privée	

Ce diagramme rejoint les mots de la DMAé et du bureau MCO aéronautique de l'EMAT, selon lesquels l'externalisation porte essentiellement sur le FRA 145 et sur le FRA M2, et non sur les activités ayant trait à la FRA M1, du fait d'un besoin d'indépendance de l'Etat dans l'applicabilité de certains actes techniques (référentiel du MCO applicable) sur sa propre flotte : il s'agit donc d'éviter des actes « *imposés par le prestataire* » (EMAT - BMCO).

L'externalisation ne doit pas obérer les capacités de projection. Elle doit par ailleurs également être « fiable », d'où la possibilité émise de ne sélectionner que des entreprises françaises ou européennes, pour des motifs de sécurité et de confidentialité.

Le rapport émis par M. Christian Chabbert (2017) définit différents types de dysfonctionnements au sein du MCO aéronautique, que l'on peut regrouper au travers de huit grandes dimensions fondamentales :

- (1) dilution des responsabilités et multitude des contrats et interfaces ;
- (2) « irritants » et contraintes environnementales (navigabilité étatique trop contraignante) ;
- (3) contraintes administratives pour le SIAé ;
- (4) manque de répondant technique de l'industrie ;
- (5) circuits logistiques trop contraignants ;
- (6) immobilisation des aéronefs et surcharge au NSO ;

- (7) déséquilibre des forces dans les rapports contractuels entre l'Etat et l'industriel ;
- (8) évolutions technologiques et numériques.

Dans ce contexte, les données réalisées en termes de disponibilité des aéronefs apparaissent comme l'élément principal de la problématique du MCO aéronautique. Comme défini précédemment, les notions de DTO et de DT diffèrent dans leur approche et dans les variables explorées. Les travaux menés analysent des éléments de DT, conformément à la recommandation n°1 du rapport de De Legge (2018) : « *afin de renforcer l'information sur l'état réel des parcs d'équipements, prévoir, au sein des documents budgétaires, des indicateurs permettant de mesurer la disponibilité technique (DT) des matériels et non uniquement la disponibilité technique opérationnelle (DTO)* ». Lors de son discours du 11 décembre 2017, Mme Florence Parly fait le constat de la faible disponibilité des aéronefs des forces armées et de la nécessité d'une action d'ampleur : « *il était temps que le MCO aéronautique suscite l'action. Ce temps est arrivé* ». À la suite de la question de M. Cornut-Gentile à la ministre des Armées, les taux de disponibilité suivants (pour décembre 2017) sont énoncés dans la figure 17.

Figure 17 - Disponibilité et coûts du MCO des aéronefs du 31/12/2016 au 21/12/2017

Type d'hélicoptère	Nombre d'appareils en service		Taux de disponibilité (en %)		Age moyen au 31/12/2017(en années)	Coût de l'entretien du parc en 2017 en crédits de paiement (en millions d'euros)
	au 31/12/2016	au 31/12/2017	au 31/12/2016 [1]	au 31/12/2017		
Alouette III	20	19	44,80	39,70	43,50	26,99
Gazelle	109	99	46,30	49,20	32,10	63,03
Fennec	58	58	44,20	40,10	25,70	7,13
Tigre HAP	38	38	20,00	23,00	8,50	83,37
Tigre HAD	21	24	36,00	34,00	2,70	
Cougar	26	26	20,30	23,60	27,20	48,66
Puma et Super Puma	102	88	33,20	32,90	42,70	Puma air : 42,80 Puma terre : 80,46 Super Puma : 11,53
EC 725 Caracal	18	18	28,40	26,50	11,90	31,79
Dauphin	11	11	61,60	51,90	30,60	33,96
Panther	16	16	41,90	39,60	22,40	
Lynx	19	18	21,20	18,80	36,70	27,49
NH90 NFH	18	19	41,10	34,20	4,00	62,32
NH90 TTH	21	25	37,50	36,10	2,90	52,04

[1] Les données présentées au titre de l'année 2016 ont été consolidées au cours de l'année 2017.

La disponibilité des hélicoptères exploités par l'ALAT (qui dispose aussi d'avions) est donc exprimée dans ce tableau et montre une DTO moyenne dépassant rarement les 50% pour chacune de ses flottes. Les parcs les plus sensibles sont le TIGRE (HAP/HAD), le COUGAR, le CARACAL et le NH90, pour les hélicoptères de nouvelle génération. Dans le cas des hélicoptères d'ancienne génération, les flottes PUMA et LYNX semblent souffrir de leur fin de vie et ainsi afficher des coûts d'utilisation particulièrement élevés. L'étude de ces données montre une nécessaire « sectorisation » des parcs et des études qui leur sont consacré. Ainsi, le phénomène d'externalisation dans l'ALAT est, selon le général de corps d'armée Grintchenko (entretien avec le COMALAT, le 17 avril 2019), à étudier dans chacun des « écosystèmes » afférents à l'un des douze parcs que compte l'ALAT. Cette position

rejoint Hué et al. (2018, p.4) : « *Dans la perspective de la construction de la future loi de programmation budgétaire, l'analyse détaillée flotte par flotte, ou mieux Programme par Programme, est déterminante afin de pouvoir vérifier la cohérence physico-financière et fixer les priorités. Pour aller plus loin dans le pilotage financier, un coût objectif par Programme, fixé au départ et dont les évolutions sont tracées au cours de la vie d'un Programme, serait utile pour faire le lien avec les travaux de réalisation et maîtriser de bout en bout les coûts de soutien en service.* ». Egalement et dans une perspective écosystémique, l'expérience du Partenariat Public Privé d'HELIDAX et ses bons résultats associés n'est pas, au niveau central, passée inaperçue et semble avoir imprimé un « *effet de mode* » (confirmé par de nombreux entretiens).

En vue de réformer en profondeur le MCO aéronautique, la mesure fondamentale a été de réformer sa gouvernance. Le chef d'Etat-Major des Armées et la DMAé passent désormais un contrat d'objectif et de performances (COP) avec les états-majors d'armées, ce type de contrat étant donc bien plus contraignant et basé sur une thématique de fixation d'objectifs aux différents acteurs directement impliqués dans le MCO aéronautique. Dans le cadre des verticalisations de contrats, l'entretien réalisé à la DMAé montre qu'il existe une exigence ministérielle pour passer systématiquement tous les projets de verticalisation en Comité Ministériel d'Investissement (CMI). On peut définir de manière succincte ce qu'est le CMI en citant le texte afférent : « *l'instance du ministère de la Défense dédiée à la maîtrise des projets d'investissement du ministère. Il a compétence dans le domaine des opérations d'armement et d'infrastructure, du maintien en condition opérationnelle, des systèmes d'information et de communication et des études de défense. Il assiste le ministre en matière de décisions d'investissement. Il s'assure à cette fin : (1) De leur conformité avec la politique de défense ; (2) De la maîtrise et de l'optimisation capacitaire, industrielle, technologique et financière des projets d'investissement ; (3) De leur cohérence d'ensemble. Il contribue à fixer la position du ministère en amont du conseil de défense et de sécurité nationale* »<sup>52</sup>.

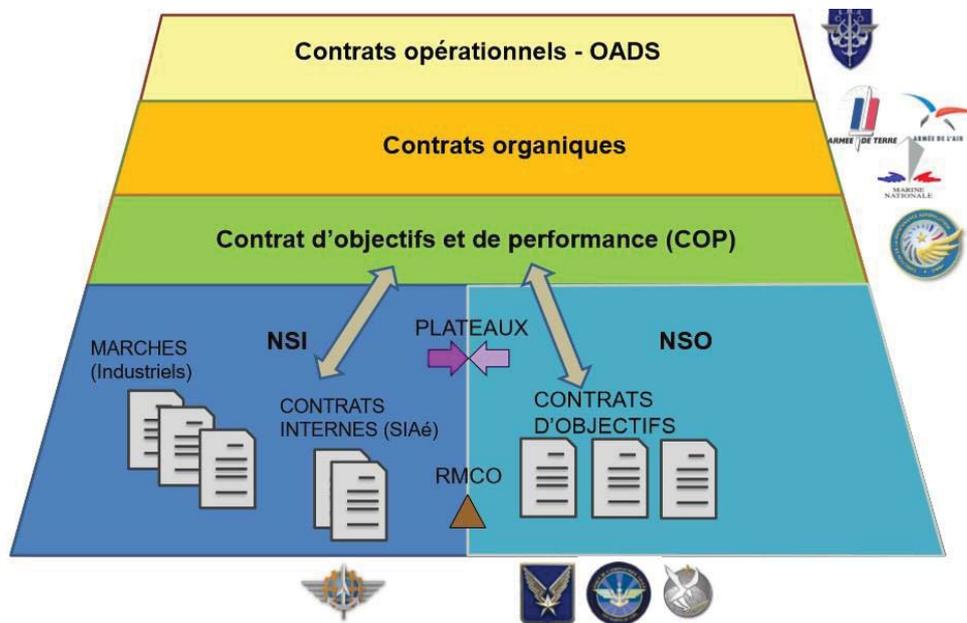
Dans une perspective plus fonctionnelle, l'Etat-major des Armées imprime une logique de contrats opérationnels, tandis que la DMAé exerce également les prérogatives de contractualisations internes (avec le SIAé, qui reste un partenaire incontournable et dont le changement de statut à l'étude ne semble pas être une remise en cause de l'essentialité du

---

<sup>52</sup> Arrêté du 17 février 2010 fixant les attributions, la composition et le fonctionnement du comité ministériel d'investissement, <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000021851699&categorieLien=id>;

SIAé) et de marchés publics avec l'industrie dans le cadre d'une verticalisation des contrats, comme montré dans le diagramme suivant (Fig. 18).

Figure 18 - Logique de contrats entre opérations et MCO aéronautique (Source : DMAé)

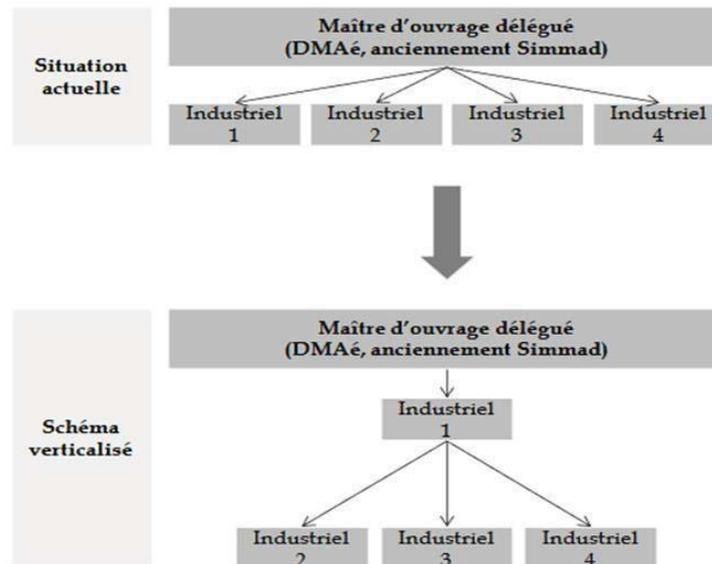


La logique de verticalisation imprimée par le ministère des Armées et par la DMAé est exprimée ainsi par l'IGHCA Monique Legrand-Larroche : « Dans le domaine contractuel, l'ingénierie du MCO aéronautique était assurée par de nombreux marchés transverses à toutes les flottes : ainsi, pour les Atlantique 2, le Rafale ou les hélicoptères Tigre, on comptait une vingtaine de contrats de soutien pour soutenir chaque flotte d'appareils. Cette approche entraînait un risque fort de coupures dans l'exécution contractuelle et diluait les responsabilités au niveau des industriels. Ainsi, la défaillance d'un industriel sur une petite pièce conduisait à une défaillance totale sur la flotte, alors même que l'on ne pouvait pénaliser l'impact de cette défaillance puisqu'elle n'était portée que par un petit contrat sur une petite pièce. Quand on a plusieurs intervenants, comment responsabiliser réellement les industriels ? Ajoutons que le découpage des contrats en tranches annuelles ne permet pas à l'industrie de s'organiser et d'anticiper, puisqu'elle est toujours dans l'attente de la notification d'une nouvelle tranche. Face à ce constat, nous avons choisi de verticaliser et de

globaliser les contrats »<sup>53</sup>. Cette approche fondatrice est à l'origine des concepts de verticalisation et de globalisation des contrats.

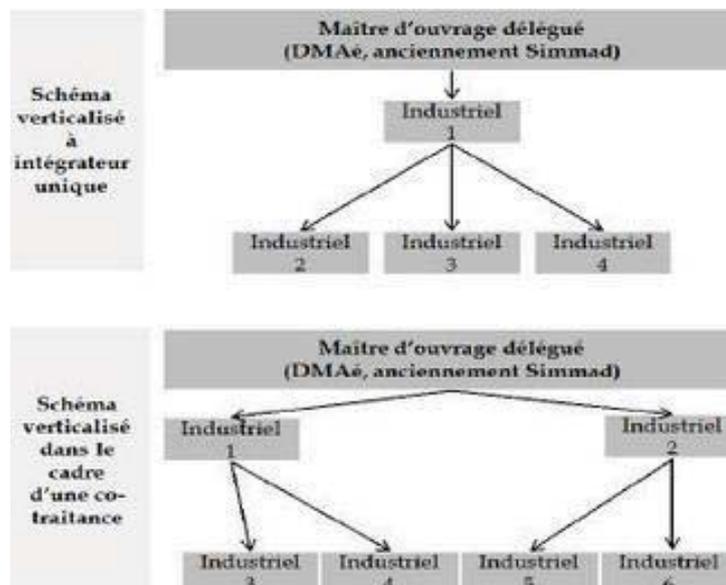
Les figures 19 et 20 décrivent la logique globale de verticalisation des contrats, pour le premier, et les articulations possibles, pour le second.

Figure 19 - Schéma générique de verticalisation d'une flotte



Source : commission des finances du Sénat

Figure 20 - Scénarios possibles de verticalisation d'une flotte



<sup>53</sup> Audition de Mme l'ingénieure générale hors classe de l'armement Monique Legrand-Larroche, directrice de la direction de la maintenance aéronautique (DMAé), p.4.

La globalisation de contrats est également expliquée par De Legge (2018), qui cite le rapport Chabbert : *« les études et les modèles économiques développés par les économistes que nous avons rencontrés démontrent l'avantage des contrats longs et globaux, avec obligation de résultat. En grande partie grâce aux effets évidents de suppression des coupures, des interfaces, des temps d'attente, des " stop & go " et des gaspillages. Mais leurs études ont montré qu'il faut aussi s'intéresser à des compartiments économiques que nous ignorons généralement : les coûts cachés et non mesurés (comme des frais de structure), les coûts non marginaux (comme les amortissements et les salaires du personnel militaire pris au 212) et les coûts liés aux évolutions du capital (sur les immobilisations, les stocks et les encours). (...) Mais il est démontré dans l'industrie que les méthodes de " lean " dont s'inspire largement cette réforme ont un retour sur investissement très rapide (suppression des " stop & go ", des attentes, des tâches inutiles, délégation, subsidiarité, (...). Des baisses de 30% sur 5 ans sont fréquentes. On peut aussi noter que les Britanniques pratiquent une forme de cette organisation dans leur GOCO (Government Owned Contractor Operated) qui leur permet un gain de 20 à 30% ».*

De manière plus appliquée aux cas, l'entretien mené avec la DGA met en exergue que certains prestataires montrent des difficultés dans le cadre d'une verticalisation/globalisation de contrats de MCO. Ces difficultés sont notamment dues à la taille et à l'importance de certains industriels par rapport au prestataire « cadre ». Un exemple récurrent est celui du motoriste SAFRAN, dont le périmètre contractuel n'entre pas dans le cadre de systèmes de verticalisation/globalisation. Cet état de fait explique par ailleurs que le nombre de contrats soit au minimum de deux : un contrat « général » hors moteurs et un contrat de MCO des groupes turbomoteurs.

Cette limite peut se poser en termes de coûts de transaction : les coûts afférents à la conclusion et à la complétude d'un contrat de globalisation intégrant le MCO des moteurs, la surveillance du contrat et sa renégociation<sup>54</sup>.

En sus du concept de verticalisation, le chef de la division maintenance du COMALAT (entretien du 17 avril 2019) exprime deux points cardinaux dans la conception d'un contrat d'externalisation : les concepts de réversibilité et de transférabilité. Un autre intervenant du COMALAT schématise dans le mouvement d'externalisations une notion d'épuisement du phénomène : *« On a externalisé ce qui semblait être industriel externalisable »*. Ces deux concepts sont explorés durant chacun des cas.

---

<sup>54</sup> Points explorés dans les résultats de cette thèse au travers de la TCT.

Un autre point accompagne la mise en œuvre de l'externalisation dans l'ALAT : il s'agit de la mise en place de la navigabilité. Si les prestataires civils disposent d'une expérience particulière dans le domaine (réglementation PART), ils parviennent pour le moment à obtenir les agréments nécessaires (réglementation FRA) sans trop de difficultés. Néanmoins, d'autres normes, exigées dans la passation des marchés, semblent très contraignantes à mettre en place pour les prestataires, selon l'un d'entre eux. De même, De Legge (2018) indique dans son rapport qu'un compromis doit être trouvé entre verticalisation et transversalisation des contrats, afin de concilier une gestion des activités plus efficiente à des économies d'échelle. La verticalisation est un thème aisé à traduire en termes de théorie des coûts de transaction. Verticaliser correspond ainsi au transfert des coûts liés à la gestion du « nœud de contrats » (Coase, 1937). Il s'agit en effet ici de transférer la gestion dudit nœud de contrat à un maître d'œuvre chargé d'en assumer les propres coûts de transaction. La verticalisation des contrats permet un transfert localisé des coûts de transaction pour l'exécution d'une tâche donnée (si pas de perte de compétence) dans le cas d'une verticalisation « simple » ; elle induit ainsi un transfert total de coûts de transaction lorsque la verticalisation induit une prestation globale, et donc l'externalisation d'une capacité.

La TCT explique ainsi la phrase de l'intervenant de la DMAé : « *l'externalisation est une verticalisation poussée à l'extrême* ». Lorsque la gestion du nœud de contrat est transférée à un tiers, il reste la question des compétences que l'agent est prêt à perdre, question rejoignant la notion de core competencies. Un autre point cardinal reste à aborder dans la responsabilisation des industriels : il s'agit du type de formule de rémunération du prestataire, qui s'axe sur trois types de dynamiques. Celles-ci ont été relevées au cours des entretiens avec la DMAé, la DGA et l'EMAT (bureau MCO aéronautique) et par Hué et al. (2018).

Ainsi, on distingue :

- (1) les formules de *service global* (achat d'une prestation par l'Etat) ;
- (2) les formules de *disponibilité flotte* avec une rétribution du prestataire au prorata des heures de vol consommées ;
- (3) les formules de *disponibilité pièces* dans le cadre de l'élaboration de guichets industriels (Rafale, M88, contrat FOS NH90...).

Dans ce dernier cas, on peut également relever le cas du contrat FRA FOS NH90, dans lequel le mode de rémunération stipule que toute heure non réalisée du fait d'une attente de pièces est, comme prévu, non rémunérée, mais également que le coût théorique de cette

heure est retranché à celui d'une heure bien réalisée. L'ensemble de ces types de contractualisation a pour but de permettre une rémunération et des possibilités de pénalité incitatives pour les prestataires, en les responsabilisant quant à la finalité attendue de leur action.

Une autre thématique liée aux coûts est relevée par le bureau MCO aéronautique de l'EMAT, et est plutôt liée à des aspects comptables : il s'agit de l'effectivité de la réallocation de personnel induite par l'externalisation.

Ainsi, lors de l'externalisation de la maintenance sur le FENNEC à l'EALAT du Luc en Provence, une attention particulière a été portée sur le transfert des maintenanciers FENNEC sur PUMA, ce dernier paramètre ayant été cardinal dans le cadre de la mise en œuvre de cette externalisation. Enfin, et dans une perspective plus macroscopique, l'ensemble des entretiens menés durant cette phase d'étude empirique montre un contexte particulier pour la France et son rapport face à sa propre base industrielle et technologique de défense (BITD), dimension qu'il convient maintenant d'aborder.

### **Le contexte industriel en France : une position différente**

Avant d'aborder les éléments du paysage industriel français, il semble nécessaire de décrire les différents types de budgets alloués dans le cadre de l'équipement des forces dans le cadre de la Loi Organique relative aux Lois de Finance (LOLF).

L'architecture budgétaire du ministère des Armées se traduit assez simplement au travers de cinq titres, sept programmes, de deux missions ministérielles (Défense et Anciens combattants, mémoire et liens avec la Nation), ainsi qu'une mission interministérielle (Recherche et enseignement supérieur).

De manière générale et dans le périmètre étudié, on distingue donc ainsi une décomposition du budget de la Défense en cinq grands titres, regroupant des programmes budgétaires :

- Titre 2 : Dépenses en personnel (la plus grande part du budget de la défense) ;
- Titre 3 : Dépenses fonctionnement, partie regroupant les programmes 178, 146, 144, 212 ;
- Titre 5 : Dépenses investissement ;
- Titre 6 : Dépenses d'intervention ;
- Titre 7 : Dépenses d'opérations financières.

On distingue ici principalement quatre types de programmes : il s'agit des P144, P146, P178 et P212. Pour l'année 2017, ces éléments sont décrits et classifiés en fonction de leur importance dans la figure 21. L'exemple de ces programmes est donné pour le HIL dans la figure 22.

Figure 21 - Crédits des programmes relevant du ministère des Armées – montants ouverts en CP par la LFI<sup>55</sup> 2017 en M€<sup>6</sup>

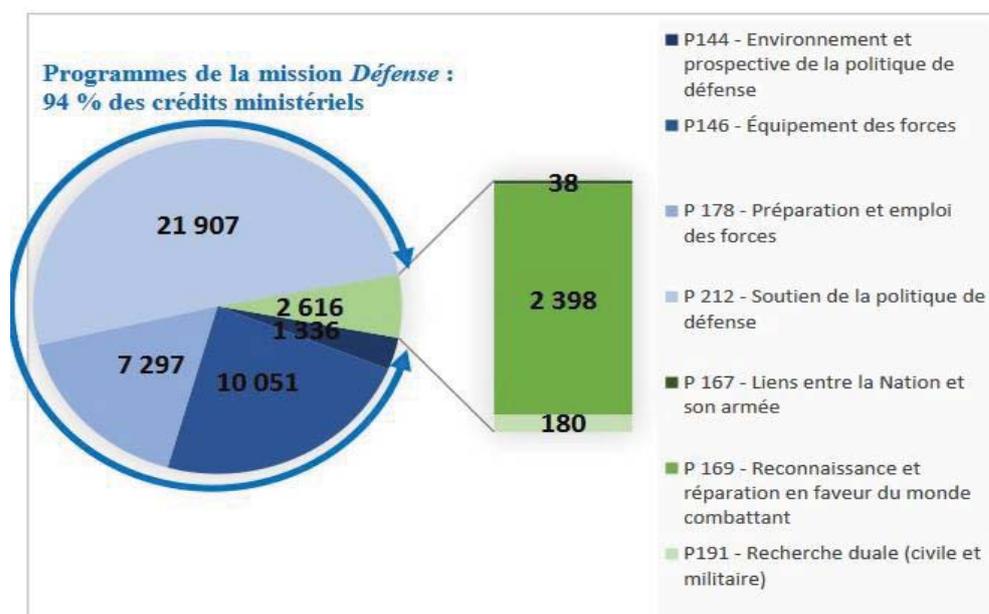


Figure 22 - Programmes adaptés au programme HIL (Source : entretiens DGA)

<b>PROGRAMME : HIL</b>		<b>PROGRAMME LOLF</b>
<b>Rubriques</b>	<b>Sous-rubriques</b>	
<b>Soutien initial</b>	MCO initial	146
<b>Soutien en service</b>	Maîtrise technique	146
	MCL en service	178
	RCS	212

A la lecture du premier graphique, nous constatons que le P212 « *soutien de la politique de défense* » représente la part la plus importante en termes de budget, montrant ainsi la forte imbrication du ministère des Armées français dans le paysage industriel français et européen.

<sup>55</sup> Loi de finance initiale.

<sup>56</sup> Mission défense de la Cour des comptes (2017), Note d'analyse de l'exécution budgétaire, p. 11.

Cette dimension induit ainsi des éléments de contexte forts que nous abordons maintenant. Faisant écho à l'un des éléments du modèle PRéCA (la propension à externaliser), le contexte industriel français est singulier du fait de sa tradition socioéconomique propre, de son rang mondial et d'une intégration européenne forte, portée notamment par le groupe Airbus.

L'annuaire statistique de la Défense (2017) permet d'illustrer ces données. Du fait d'un lien très particulier entre l'Etat (client) et ces groupes (fournisseurs), on parle de « *maîtres d'œuvre industriels de la Défense* » en tant qu'« *entreprises qui sont chargées contractuellement par le client final (les Etats) de réaliser les systèmes d'armes* »<sup>57</sup>. La loi de Programmation Militaire 2019-2025 définit par ailleurs ceci : « *la Revue stratégique de 2017 rappelle l'importance d'une industrie de Défense française forte, dans la mesure où elle s'avère une composante essentielle de l'autonomie stratégique de la France et peut seule garantir la sécurité de notre approvisionnement en équipements de souveraineté et en systèmes d'armes critiques. Fruit d'un investissement continu, cette base industrielle et technologique de défense (BITD) est caractérisée par un niveau très élevé de recherche et développement, et conforte de fait notre compétitivité technologique. Au quotidien, ce sont une dizaine de grands groupes industriels, 4 000 PME et ETI et 200 000 personnes qui animent un tissu industriel et technologique de Défense de très haut niveau* ».

Lors d'un entretien avec un responsable Airbus Helicopters, l'importance du client étatique a été mise en lumière en tant que « premier client » et client « durable et fiable ».

Dans un autre ordre d'idée, d'autres entretiens mettent en exergue la situation de monopole résultant de l'importance du groupe Airbus dans le paysage aéronautique français. Malgré cette situation, l'intervenant d'Airbus Helicopters que nous avons pu interroger place « *la satisfaction du client et la relation gagnant/gagnant* » au centre des préoccupations du groupe ; par ailleurs et en plus des deux caractéristiques précédemment citées, l'Etat français s'avère être considéré comme le meilleur « démonstrateur » des aéronefs militaires produits par Airbus, du fait de l'emploi particulier de ceux-ci en opérations extérieures par les forces françaises (permettant aux produits Airbus d'être « *combat proven* »).

Cette logique de partenariat et de soutien à l'industrie étatique se retrouve dans le choix des contrats ayant trait au MCO des aéronefs. L'IGHCA Legrand-Larroche (2018) exprime ainsi dans son audition auprès de la Commission de Défense nationale des forces armées : « *c'était un nouveau partenariat que nous voulions construire avec eux, un partenariat gagnant-*

---

<sup>57</sup> Annuaire statistique de la Défense (2017), p.72.

*gagnant : l'Etat doit s'y retrouver avec une meilleure disponibilité de ses aéronefs et les industriels ont intérêt à ce que nos aéronefs volent, ne serait-ce que pour préserver leur renom à l'export ».* De la même manière, le groupe Airbus est le premier fournisseur du ministère des Armées en termes de matériel de défense<sup>58</sup>.

Cette situation de « soutien » de l'Etat français envers Airbus s'explique également par la concurrence des entreprises et groupes anglo-saxons présents sur la scène mondiale dans l'industrie de défense, comme décrit dans la figure 23.

Figure 23 - Top 20 des maîtres d'œuvre de défense dans le monde 2015<sup>59</sup>

En M USD

Groupes	Pays	Ventes d'armes
Lockheed Martin Corp.	États-Unis	36 440
Boeing	États-Unis	27 960
BAE Systems	Royaume-Uni	25 510
Raytheon	États-Unis	21 780
Northrop Grumman Corp.	États-Unis	20 060
General Dynamics Corp.	États-Unis	19 240
Airbus Group	Europe*	12 860
BAE Systems Inc.	États-Unis	9 670
United Technologies Corp.	États-Unis	9 500
Finmeccanica	Italie	9 300
L-3 Communications	États-Unis	8 770
Thales	France	8 100
Huntington Ingalls Industries	États-Unis	6 740
Almaz-Antey	Russie	6 620
Safran	France	5 020
Harris Corp.	États-Unis	4 920
Rolls-Royce	Royaume-Uni	4 790
United Aircraft Corp.	Russie	4 610
Bechtel Corp.	États-Unis	4 600
United Shipbuilding Corp.	Russie	4 510

Source: SIPRI Arms Industry Database, décembre 2016.

Le contexte socio-économique propre à chaque pays étudié semble être un facteur important dans la décision d'externaliser. Ainsi, l'un des entretiens réalisés à la DGA montre que la vision française de l'externalisation diffère, par exemple, des visions allemande et britannique, du fait (pour l'Allemagne) d'une coopération très forte et contractualisée (Portugal, 2007) entre la Bundeswehr et la BITD allemande, et (pour la Grande-Bretagne) d'un contexte historique, juridique (n'interdisant pas le mercenariat à l'image de la réglementation française) et socioéconomique prônant le libéralisme économique, à l'origine de la vague d'externalisations ayant jusqu'alors touché le Ministry of Defence et ayant failli

<sup>58</sup> *Ibid.*

<sup>59</sup> *Ibid.*, p.75.

toucher l'équivalent même de la DGA au Royaume-Uni : l'agence Defence Equipment and Support<sup>60</sup>.

Dans une autre perspective, la structure de gouvernance des contrats dispose également d'une importance considérable. En effet, si l'Etat français est l'interlocuteur unique avec les prestataires dans certains types de programmes, d'autres programmes (tels que le TIGRE<sup>61</sup> ou le NH90<sup>62</sup>) sont conduits de manière multinationale.

L'évolution (et donc l'adaptativité) de contrats gérés de manière multinationale est parfois difficile, du fait de la divergence des utilisations de l'aéronef propres à chaque nation. Un autre intervenant, commandant de la Base-Ecole 6<sup>e</sup> RHC, exprime la notion de « risque » dans un sens économique comme déterminant pour le prestataire ; ce risque est majoré du fait des politiques de défense changeantes du client étatique.

Un exemple souvent évoqué est celui du retrait du service de l'hélicoptère SA330 PUMA, dont l'année prévue pour le retrait est fréquemment revue : ceci entraîne une incertitude pour l'industriel ou un éventuel prestataire, donc la non-possibilité de contrats profitables pour l'Etat sur cette flotte, pourtant fortement impactée par une mauvaise disponibilité technique. Les délais de paiement par l'Etat sont un détail relevé lors d'un entretien chez HELIDAX : l'Etat est parfois « lent » dans ses paiements, ce qui peut entraîner une certaine faiblesse des flux de trésorerie entrants, et ainsi poser un problème à des prestataires de petite taille.

L'annuaire statistique de la Défense 2017 montre, en figure 124, la grande place des PME et TPE dans les achats du ministère des Armées, et nous permet ainsi d'en déduire l'importance des délais de paiement. L'entretien réalisé avec un responsable de la DGA montre que de nombreuses difficultés dans la contractualisation et la complétude de celle-ci peuvent provenir des liaisons possibles au sein d'une multitude de contrats (une action sur un contrat peut avoir des répercussions sur d'autres contrats) et de la part inhérente à la prestation qui est fournie par l'Etat. Ces éléments sont dénommés GFx pour « *Government Furnished* »<sup>63</sup>.

---

<sup>60</sup> Celle-ci a en effet failli passer sous régime GoCo (Government Owned, Contract Operated) en tant que « central government trading entity » (Masson, 2014, p.5) avant une volte-face décisionnelle, du fait de l'influence des Etats-Unis sur les éventuels prestataires en lice pour ce marché (Masson, 2014).

<sup>61</sup> Dans le cas du TIGRE, la gouvernance du contrat est assurée par l'Organisation conjointe de coopération en matière d'armement (OCCAR), basée à Bonn.

<sup>62</sup> Dans le cas du NH90, cette gouvernance est assurée par NAto Helicopter Management Agency (NAHEMA), basée à Aix-en-Provence.

<sup>63</sup> Une définition anglophone du GFE est la suivante : « *Government furnished equipment or "GFE" consists of equipment, special tooling, or special test equipment that is provided to a contractor for use on a Government contract* », voir sur le site de l'office pour la propriété et l'équipement du département d'état à la défense américain, <https://www.acq.osd.mil/pepolicy/general/faq.html#GFP>, consulté le 02/06/2019.

On parle de GFP (pour les propriétés), de GFM (pour le matériel) et, dans le cadre d'équipements, on parle de Government Furnished Equipements (GFE). Un exemple de GFE est fourni dans le tableau 1, et concerne le contrat FRA FOS NH 90.

Tableau 1 - Liste des GFE (source : NAHEMA/NHI/Contrat FOS annexe G)

Equipment description	Désignation	P/N, NSN
IFF Transponder Crypto	QRTK-3A	S935M20E1002 NSN 5810 14 456 2298
IFF Interrogator Crypto	QRTK-1B	01-369-800 NSN 5810 14 406 9113
V/UHF & HF Crypto	KY100	S439M20E1006 NSN 5810 01 376 1380
VHF/FM Tactical Radio	PR4G BC-763 PIP PR4G	S432A10E1000 S432A10E1001 S432A10E1002 NSN 5821 14 506 6364 NSN 5895 14 485 8249
Data Link 11 Crypto Unit	KG40A	TSEC/KG-40 S439A20E1000 NSN 1680 01 588 0336 NSN 5810 15 201 9065
Data Link 11 Remote Control Unit	KGX40A	KGX-40/TSEC S439A20A1001 NSN 1680 01 585 5376 NSN 5810 01 027 1204
Data Link 11 Mounting tray	Rack KGX40	16004 NSN 5975 01 230 9416 NSN 5810 99 644 9710
TACAN	FDT-90	S345A40E1000 NSN 5826 14 475 6300

Par ailleurs, dans cet esprit de coopération avec la BITD, l'Etat est le premier acheteur national et dispose d'une très forte influence sur sa BITD, comme le notent De Fraja et al. (1996), ou Dunne (1995, p.406) cité par Oudot (2007) : « *L'Etat peut influencer la taille de l'industrie, sa structure, les entrées et les sorties, les prix et les profits, l'efficacité, la propriété et le niveau technique, à travers ses décisions d'acquisition (quoi, à qui, à quel prix) et d'autres politiques plus globales* ». Les opérations d'armement et les contrats passés par l'Etat induisent ainsi une influence déterminante sur le paysage technologique et industriel. Dans cet esprit et afin d'en montrer l'aspect évolutif, la figure 24 illustre ce fait et montre un exemple d'évolution des achats du ministère de la Défense entre 2014 et 2016.

Figure 24 - Evolution des achats du ministère de la Défense  
par type de fournisseur entre 2014 et 2016<sup>64</sup>

En M€ et en %

Fournisseurs	2014	2015	2016	2014-2015 (en %)	2015-2016 (en %)
Palements totaux, dont :	16 591	17 856	18 177	7,6	1,8
aux entreprises résidentes	13 589	14 321	14 052	5,4	-1,9
aux PME (y compris micro-entreprises) et aux ETI	4 211	4 475	4 462	6,3	-0,3
aux Micro-entreprises	305	354	412	16,4	16,3
aux PME (hors micro-entreprises)	1 373	1 457	1 527	6,1	4,8
aux ETI	2 534	2 663	2 523	5,1	-5,3
aux grandes entreprises	9 344	9 819	9 529	5,1	-3,0
aux entreprises dont la catégorie n'est pas identifiée	34	27	61	-20,3	123,7
autres (entr. non résidentes, org. internationales, administrations, etc.)	3 002	3 535	4 125	17,7	16,7

Champ : ensemble des entreprises qui ont une catégorie identifiée par l'INSEE dans le répertoire SIRUS 2014. Les entreprises dont le SIREN n'était pas renseigné et qui n'ont pu être identifiées ainsi que les entreprises classées hors champ de la statistique d'entreprises (secteur agriculture et services financiers) sont exclues. Hors subventions au CEA et aux autres établissements publics, subventions d'action sociale, et paiements à Opale défense (Bakard)  
Sources : INFO-DAF, Insee-SIRUS 2014 pour la catégorie d'entreprise. Traitement OED.

La contractualisation au sein du ministère des Armées repose également sur le « *pacte défense-PME* », présenté par le ministre de la Défense le 27 novembre 2012 et formulé au travers d'une instruction ministérielle le 21 mars 2013. En outre, ledit pacte s'applique également aux ETI et réaffirme l'Etat comme « *premier investisseur public* ». Ce pacte s'exprime en quatre grands axes directement repris du texte de référence :

- (1) « *une nouvelle dynamique et de nouvelles pratiques pour mieux prendre en compte les PME dans la stratégie d'achat de l'ensemble du ministère* »;
- (2) « *une consolidation dans la durée du soutien financier à l'innovation des PME* »;
- (3) « *des engagements réciproques entre le ministère et les maîtres d'œuvre industriels, dans le cadre de conventions bilatérales, pour favoriser la croissance des PME* »;
- (4) « *une action renforcée en région* ».

La ministre des Armées, Florence Parly, rappelle dans son discours de Mérignac le 27 septembre 2018 : « *ce plan de transformation du MCO aéronautique, ce sont des opportunités, des contrats plus longs, une visibilité plus importante. Ce plan de*

<sup>64</sup> Annuaire statistique de la défense 2017, p.75.

*transformation doit aussi rimer avec résultats tangibles, prix abordables et respect pour les PME, les PMI et les ETI qui offrent dynamisme et idées et auxquelles le ministère des Armées est résolument ouvert* ». Cette assertion confirme ainsi le rôle donné par le ministère aux acteurs plus modestes du MCO-A.

L'Etat est parfois décrit comme un client « dépendant » de sa BITD. Cette relation peut s'expliquer au travers de la participation étatique au capital de nombreux acteurs majeurs de la BITD et du MCO aéronautique. Dans le premier exemple (et pour les suivants), on peut s'appuyer sur le rapport d'activité de l'agence des participations de l'Etat (APE) en évoquant la société anonyme (SA) NEXTER, dont le capital est entièrement détenu par l'Etat. L'Etat participe massivement à sa BITD et à ses entreprises majeures dont il est souvent le premier actionnaire. D'autres participations sont résumées de manière non exhaustive dans le tableau 2, et montrent une implication directe variable de l'Etat dans les grands acteurs de la BITD.

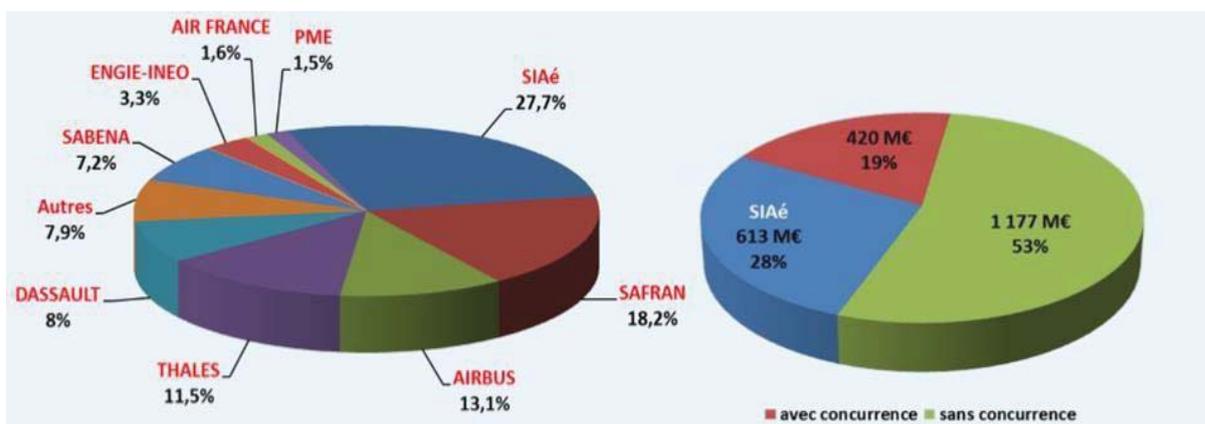
Tableau 2 - Exemples de participations de l'Etat dans le capital de certains partenaires industriels en 2019 (Réalisation propre)

<b>Société</b>	<b>Parts de l'Etat</b>	<b>Observation(s)</b>
AIRBUS	11,0%	Share Holder agreement franco-germano-espagnol pour un total de 26,2%, le reste du capital étant flottant. La participation de l'Etat se fait au moyen de la SOGEPA <sup>65</sup> . Les états français et allemands sont ex-aequo premiers actionnaires.
DASSAULT	Pas directement	Contrôle relatif de l'Etat via la participation d'AIRBUS au capital de DASSAULT (9,9%).
THALES	25,7%	Etat 1 <sup>er</sup> actionnaire.
AIRFRANCE KLM	14,3%	Etat français 1 <sup>er</sup> actionnaire (devant les Pays-Bas qui détiennent 14% du groupe).
ENGIE	23,64%	Etat 1 <sup>er</sup> actionnaire.
SAFRAN	11,01%	Etat 1 <sup>er</sup> actionnaire.
DCI	49,90%	Structure détaillée lors du cas HELIDAX.

<sup>65</sup> La SOGEPA est la Société de Gestion de Participations Aéronautiques. Initialement créée en 1978 pour soutenir DASSAULT, cette société est l'organe de participation de l'Etat au capital d'AIRBUS.

L'étude succincte de la capitalisation de ces acteurs de la BITD et/ou du MCO aéronautique permet de comprendre que l'Etat produit une « dépendance construite » par ses liens capitalistiques avec ces acteurs. En effet, les résultats produits par ces derniers permettent à l'Etat, via les dividendes alloués, de financer une partie des dépenses d'armement et de MCO ainsi engagées. Il convient maintenant d'évoquer l'importance et le volume des dépenses consacrées au MCO aéronautique de l'Etat. Afin d'en illustrer la répartition, on peut utiliser la volumétrie (de 2017) des contrats effectués par la SIMMAD / DMAé au travers de la figure 25.

Figure 25 - Volumétrie des contrats du MCO aéronautique (Source : SIMMAD/DMAé)



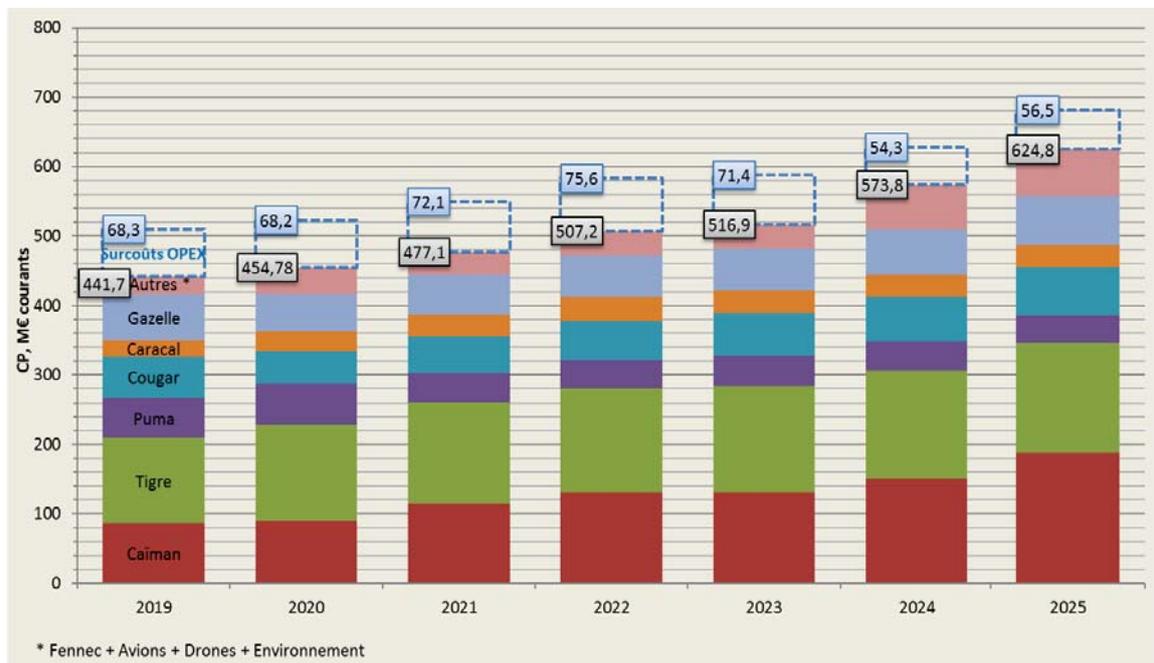
A la lecture de ces éléments, plusieurs faits peuvent être déduits. Ainsi, plus de la moitié des contrats se conclut sans concurrence, et près d'un tiers d'entre eux s'effectue par contractualisation auprès du SIAé, ce qui laisse 19% des crédits de paiement alloués à des marchés avec concurrence. Egalement, parmi les partenaires privés, SAFRAN, AIRBUS et THALES apparaissent comme les plus importants, même si DASSAULT et SABENA occupent une part non négligeable de cette volumétrie. La place de SAFRAN semble justifiée du fait de sa position de motoriste « multi- et inter-vecteurs ». Outre la place de SAFRAN et en tant que fournisseur de maintenance d'aéronefs, AIRBUS occupe ainsi (de loin) la première place en tant que destinataire des crédits de paiement de l'Etat français.

En croisant les logiques induites par ces deux diagrammes, on peut déduire que, pour l'ALAT : (1) SAFRAN, AIRBUS et THALES sont les principaux partenaires de MCO pour la cellule et les moteurs, (2) la plupart des crédits de paiement sont accordés sans concurrence, (3) les PME occupent une place très minoritaire avec 1,5% des crédits de paiement.

Enfin, la place de la relation entre l'Etat et les parties contractantes est un facteur dynamique entrant largement en compte dans la gestion des projets d'externalisation. Les différents entretiens ont montré une typologie de la relation très différente entre l'Etat et le prestataire, en fonction du cas étudié et des caractéristiques du prestataire. Si les rapports avec les grands industriels semblent parfois « douloureux » en termes de négociation pour déboucher sur des contrats vertueux et performants, les rapports avec les prestataires plus modestes semblent plus axés sur un partenariat renforcé, mais de nature moins stratégique que dans le cadre de contrats de grande ampleur.

L'externalisation, en permettant de profiter de la meilleure connaissance des différents flux par l'industriel, est un moyen de construire une relation différente avec celui-ci. L'entretien réalisé à la DGA montre ainsi que la relation prestataire-industriel / Etat est faite d'une forme d'apprentissage réciproque, dans laquelle les forces ont acquis une meilleure appréhension des modes de fonctionnement et de pensée des acteurs privés, et, à l'inverse, les acteurs privés ont acquis une meilleure appréhension des besoins et de l'utilisation des aéronefs dont disposent les forces. Concernant la prospective des coûts d'entretien des aéronefs de l'ALAT, la figure 26 montre les coûts d'EPM attendus jusqu'en 2025.

Figure 26 - Evolution des EPM pour le MCO aéronautique (Source : EMAT / BMCO)



L'étude de ce diagramme montre que les coûts du MCO global sont dévolus à une augmentation grandement due à une hausse de la part des HNG dans le total global, avec des

valeurs plutôt stables pour les parcs d'ancienne génération qui, rapportées à leur nombre diminuant, traduisent une augmentation des coûts unitaires de ces aéronefs. L'enjeu portant sur les HNG semble donc immense au vu de la durée de vie et des coûts induits de ces aéronefs, qui ne semblent pas (d'après un entretien réalisé auprès de l'EMAT) suivre une « *courbe de la baignoire* » prononcée, en affichant des coûts élevés tout au long de leur vie dus à la complexité de la maintenance induite notamment en environnement difficile, des besoins en rechanges soutenus, des rétrofits et des chantiers périodiques.

Après avoir dressé un paysage succinct des rapports entre les forces et la BTID dans le cadre du MCO aéronautique d'Etat, nous abordons maintenant la méthode d'évaluation des coûts dans le cadre de contrats de soutien. Les entretiens menés à la DMAé, à la DGA et à l'EMAT (bureau MCO-A) ont permis de comprendre les méthodes d'évaluation de coûts à la base de l'évaluation de la rentabilité économique d'un projet. Cette dimension est abordée dans la sous-partie suivante.

### **L'évaluation des coûts : une approche générique**

Concernant la « *rentabilité économique* » d'une externalisation, les entretiens réalisés permettent de retirer l'assertion suivante : externaliser ne revient pas forcément moins cher.

L'externalisation ne vise pas non plus - dans son aspect stratégique - à observer une meilleure efficacité ; elle est une opération d'optimisation des entrées (input) et des sorties (output) qui vise à rendre l'utilisation d'une capacité « *plus efficiente à iso-efficacité* ». Le terme de « *performance* » est parfois également utilisé. En raison de la difficulté d'appréhension du coût total d'une activité en régie, le rapport efficacité/coût est difficile à établir. On peut illustrer ce fait en citant un des entretiens réalisés : « *quelles sont les raisons d'externaliser ? C'est de trouver le meilleur rapport... la meilleure efficience pour le coût et pas l'efficacité. D'ailleurs, c'est le meilleur rapport performance/coût ; et coût au sens « coût global », coût incluant les RCS internes étatiques. Donc, ce n'est que dans une logique comme ça qu'on peut défendre une externalisation, c'est-à-dire pourquoi on externalise ? Parce que ça coûte moins cher de le faire faire à l'extérieur – enfin à efficacité équivalente. Alors soit on recherche de l'efficacité, quitte à ce que ce soit un peu plus cher ou pas forcément moins cher ; soit c'est déjà efficace et ce qu'on cherche, c'est de la réduction de coût parce qu'on le fait faire à l'extérieur. Là-dessus, toutes ces démonstrations seront un peu compliquées à faire quand même, de savoir quels sont vraiment les coûts des RCS étatiques sur les flottes, ça peut être un peu compliqué. Enfin, les mécaniciens qui ne sont affectés qu'à cette flotte-là, c'est facile, mais pour toutes les fonctions un peu*

*transverses, ça commence tout de suite à devenir un peu compliqué (...), donc tout ça pour dire que, quelque part, l'objectif, la raison d'externaliser, c'est gagner en efficacité. Et pour gagner en efficacité, c'est soit gagner en efficacité à iso-coût, soit gagner en coût à iso-efficacité. Donc il faut pouvoir démontrer que, finalement, l'industriel va faire le travail avec moins de RH pour obtenir la même performance » (DMAé).*

En termes de comptabilité étatique, il est complexe d'estimer les budgets en termes d'Entretien Programmé des Matériels (EPM) - exprimé en crédits de paiements (CP) - sur l'année écoulée, dans le cas de comparatifs de programmes et correspondant au T3 et de « RCS » (correspondant au T2). La formule globale et simplifiée des coûts est la suivante :

$$\text{Coûts} = \text{EPM} + \text{RCS}$$

L'appréhension exacte des RCS semble ardue, d'où l'expression de coûts avec et sans RCS. D'un point de vue de la compatibilité étatique, la DMAé exprime la modélisation de variation des coûts inhérente à l'externalisation de la manière suivante :

$$\text{Coûts d'externalisation} = \text{EPM (+) RCS} \quad \searrow \quad \text{ou} \quad \nearrow$$

La phase préliminaire de tout contrat comporte une étude de levée de risques (ELR) qui se décline en deux parties : technique « pure » et relative au soutien, avec la définition d'un système de soutien intégré au cycle de vie de l'aéronef.

Par suite de ces études, le type de négociation avec le contractant est essentiel. On distingue (entretien avec la DMAé) deux grands types de négociations : le « gré à gré » et la négociation avec concurrence. Si la négociation concurrentielle semble donner une certaine force à l'Etat qui, par la volumétrie de ses contrats, peut exercer une certaine contrainte sur certains prestataires, la négociation de type « gré à gré positif » semble privilégiée du côté de la DMAé, du fait du faible nombre de grands industriels au sein de la BITD française et européenne.

En effet, celle-ci étant plutôt destinée à des acteurs industriels de premier ordre avec un marché concurrentiel faible (DASSAULT, AIRBUS...), la maîtrise des procédures de gré à gré permettrait de conclure de manière vertueuse un grand nombre de contrats essentiels, où une négociation « ardue » est pourtant souvent synonyme de performance élevée de la part de l'industriel partenaire (exemple du cas du MCO RAFALE).

Au vu des éléments préliminaires étudiés, nous constatons maintenant que l'existence d'une concurrence dépend de deux éléments (entretien avec bureau MCO aéronautique de l'EMAT), que sont l'ouverture de marché à laquelle consent le constructeur (donc aux possibles rapports entre un prestataire de maintenance et le constructeur, détenteur du certificat de type de l'aéronef) et le nombre de prestataires de MRO (Maintenance, Repair and Overhaul) capables de répondre à l'offre du marché.

Ce dernier facteur dépend également de l'existence d'une flotte similaire (et en nombre significatif) dans le civil. L'évaluation des coûts est une chose fondamentale, car à la base du principe même de rentabilité économique d'un projet. De nombreux intervenants montrent la complexité de cette évaluation, notamment lors des phases initiales de projets disposant de peu d'équivalents dans le civil. Ainsi, s'il apparaît assez aisé d'estimer les coûts de maintenance dans le civil d'un aéronef tel que le FENNEC, au vu du caractère répandu de l'ECUREUIL dans le civil (point de vue qui sera affiné avec le déroulement réel de l'externalisation), ces coûts sont bien plus difficiles à évaluer dans le cadre de nouveaux projets ou d'aéronefs spécifiquement militaires (comme le TIGRE). Dans cet esprit, on peut citer Hué et al. (2018, p.3) : « *Enfin, la dualité civilo-militaire offre des opportunités qu'il convient de saisir dans le cas d'un parc dérivé d'un parc civil. Le soutien militaire s'appuie alors sur une base arrière civile générant un facteur d'échelle et permettant l'utilisation de structures existantes. C'est l'exemple des MCO mis en place par exemple pour les bâtiments faiblement armés, pour certains véhicules (hors blindés) ou pour des avions dérivés d'avions commerciaux ou dont la majorité des équipements proviennent de la gamme civile (Falcon 50 de surveillance maritime, ravitailleurs...)* ». Par ailleurs, les coûts de réalisation en régie sont également très difficiles à évaluer, du fait de différences dans les approches comptables étatiques par rapport celles de l'industrie. Une troisième interrogation porte donc sur la nécessité d'une normalisation des critères des évaluations de coûts, afin de comparer des valeurs se basant sur les mêmes déterminants.

L'entretien mené à la DGA (architecte de soutien et estimatrice de coûts) a permis de borner le processus d'évaluation des coûts, en prenant l'exemple de projets nouveaux comme ici, dans le cas du HIL. Il a également été évoqué le fait que la prise en compte des coûts engagés dans des programmes similaires et antérieurs est également largement considérée dans l'estimation de coûts de nouveaux projets. La conception de tout aéronef passe aujourd'hui par celle de son soutien initial et en service, avec notamment une importance majeure allouée au soutien logistique intégré (SLI). On distingue donc le concept de « marché de réalisation » axé sur trois piliers : (1) la phase de développement de l'aéronef,

(2) sa phase de production et (3) la phase de MCO initial (porté par la DGA et sur des crédits DGA), avec une indentation initiale entre l'industriel et le client étatique, dont la part assurée de MCO est souvent prévue pour augmenter à mesure de la maturation du projet.

L'évaluation des coûts se veut ainsi globale en vue d'approcher le concept de Total Cost of Ownership (TCO)<sup>66</sup>. En plus de la difficulté d'évaluer le TCO, il faut également énoncer la loi d'Augustine, selon laquelle le prix d'un aéronef est multiplié par 4 tous les 10 ans et correspond à une augmentation moyenne de 15% par an (Augustine, 1983, 1986). Cette augmentation de coûts d'achat étant due à une technicité de plus en plus accrue et à des temps de développement élevés, elle induit nécessairement une incidence sur le cadre du soutien initial et en service, du fait de l'évolution des coûts d'un programme ; une approche par le coût global doit en tenir compte. De Legge (2018) induit la nécessité d'une démarche comptable plus exhaustive visant à une meilleure étude des coûts globaux ; on peut citer : « afin de mieux identifier le coût global du maintien en condition opérationnelle (MCO) aéronautique, déployer une comptabilité analytique agrégeant les dépenses des programmes 146 « Equipement des forces », 178 « Préparation et emploi des forces » et 212 « Soutien de la politique de défense » de la mission « Défense », le cas échéant par type d'aéronef (avions, hélicoptères, drones, etc.) et permettant, à terme, la mise en place d'une comptabilité générale retraçant les valeurs d'exploitation (stocks, immobilisations, etc.) ». Rejoignant le concept de la TCT inhérent aux coûts de transition, le concept de « ticket d'entrée »<sup>67</sup> est lié au surcoût afférent à la mise en place des conditions de réalisation du projet. Les entretiens réalisés à la DMAé, à la DGA et l'EMAT ont montré que ces coûts sont parfois nécessaires et que, bien qu'induisant des surcoûts initiaux, ils n'entravent pas la bonne mise en place de contrats d'externalisation.

La problématique liée aux tickets d'entrée est néanmoins à étudier avec circonspection, afin de bien appréhender la juste correspondance de ces coûts avec les frais nécessaires à la mise en place du projet. Le processus d'évaluation des coûts est également global, dans le sens où celui-ci couvre la vie complète de l'aéronef, comme décrit dans les figures 27 et 28.

---

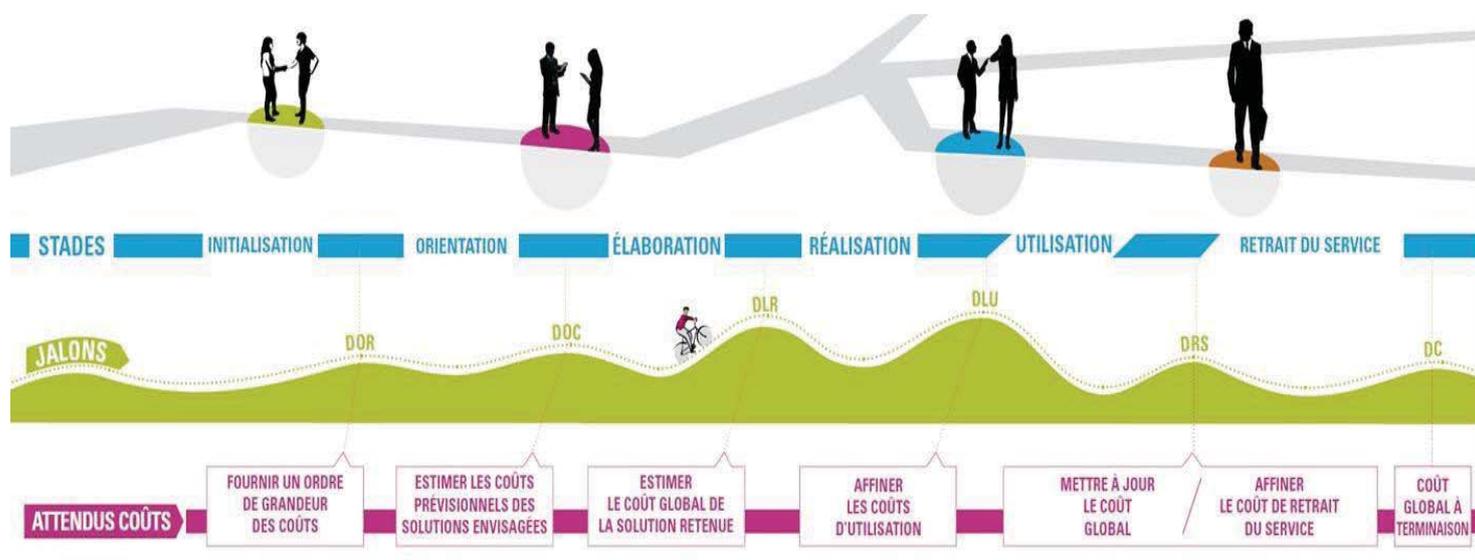
66 On peut définir le concept de TCO (ou coût total de possession) en rapportant Macharis et al. (2013) citant Ellram (1995): "a purchasing tool and philosophy which is aimed at understanding the true cost of buying a particular good or service from a particular supplier". Pour Macharis et al. (2013), la définition du TCO intègre trois variables : le coût de possession, la durée durant laquelle ces coûts sont déclenchés et le taux d'actualisation appliqué afin de modéliser les futures variations de coûts.

67 Dans ce cas, on parle aussi de non-recurring costs (NRC).

Figure 27 - Définition du coût global d'un programme d'armement (Source : DGA, 2003)<sup>68</sup>

	Système principal	Système de soutien	Coûts
Acquisition	Acquisition du SP	Acquisition du SdS	Coût d'acquisition
Utilisation	Exploitation du SP	Exploitation et Soutien du SdS	Coût d'exploitation
	Soutien du SP		Coût de soutien
Retrait de service (RdS)	RdS du SP	RdS du SdS	Coût de retrait de service
	Coût du SP	Coût du SdS	<b>Coût global</b>

Figure 28 - Le processus global d'évaluation des coûts (Source : entretiens DGA)



Le document de référence cité lors des entretiens réalisés avec la DGA est l'IM 1618, signée le 19 février 2019. Nous utilisons également l'IM 1516 NG (IM pour mise en œuvre des OA) à des fins d'illustration. Cette circulaire traduit les étapes décrites ci-après au travers de la figure 29.

<sup>68</sup> Document tiré du guide du coût global de la DGA (2003) et cité de : Kirat, T., Bayon, D. (2004). p.67.

Figure 29 - Evaluation de coûts dans un programme (source : IM 1516 NG, annexe 1)<sup>69</sup>

Rubriques	Nature	DOR	DOC	DLR	DLU	DRS	DC
Études préliminaires	E.O.T.O	Réf.	Réal.	Réal.	Réal.	Réal.	Réal.
Acquisition	Etudes	Est.	Réf.	Réf.	Réf.	Réal.	Réal.
	Développement		Est.	Réf.	Réf.	Réal.	Réal.
	Production		Est.	Réf.	Réf.	Réal.	Réal.
Soutien initial	MCO initial RCS		Est.	Réf.	Réf.	Réal.	Réal.
Soutien en service	MCO en service RCS	Est.	Est.	Est.	Réf.	Réf.	Réal.
Environnement	Coûts fixes induits (infra, opérations connexes...)	Est. (1)	Est.	Est.	Réf.	Réal.	Réal.
Exploitation	Coûts variables liés à l'utilisation Formation, entraînement	Est. (1)	Est.	Est.	Est.	Est.	Réal.
Évolution (2)	Coûts d'amélioration/évolution	Est. (1)	Est.	Est.	Est.	Réal.	Réal.
Retrait de service	Coûts de démantèlement	Est. (1)	Est.	Est.	Est.	Réf.	Réal.

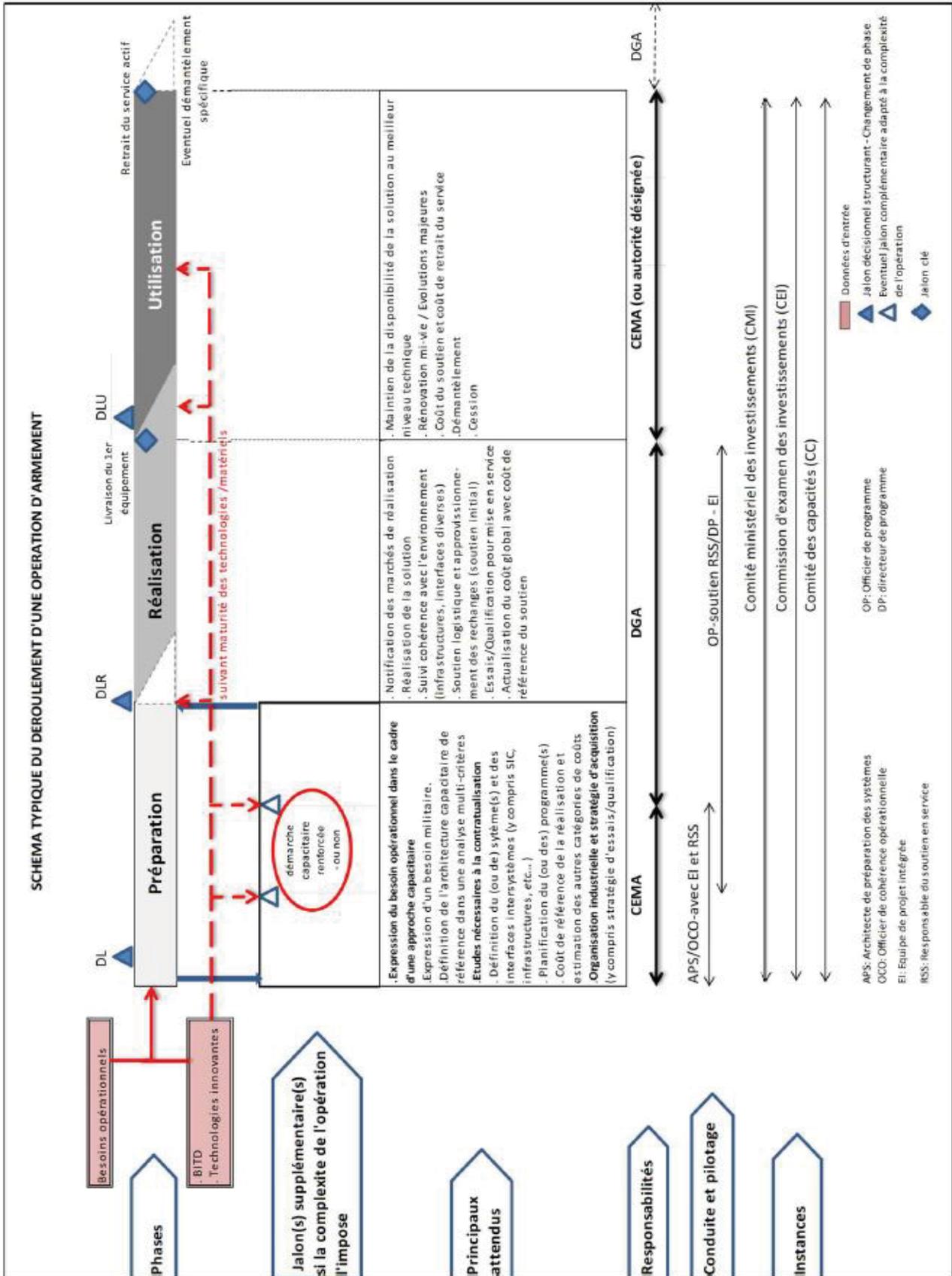
RCS : Rémunérations et Charges Sociales (frais interne au ministère)<sup>70</sup>.

La répartition de chacun des acteurs et des différents dossiers (DOR, DOC...) est décrite en termes d'opération d'armement (OA), dont le processus encadre toute la durée de vie de l'aéronef et est décrit en figure 30.

<sup>69</sup> DOR : Dossier d'orientation ; DOC : Dossier de choix ; DLR : Dossier de lancement de la réalisation ; DLU : Dossier de lancement et d'utilisation ; DRS : Dossier de retrait de service ; DC : Dossier de clôture ; EOTO : Etudes Opérationnelles et Technico-Opérationnelles.

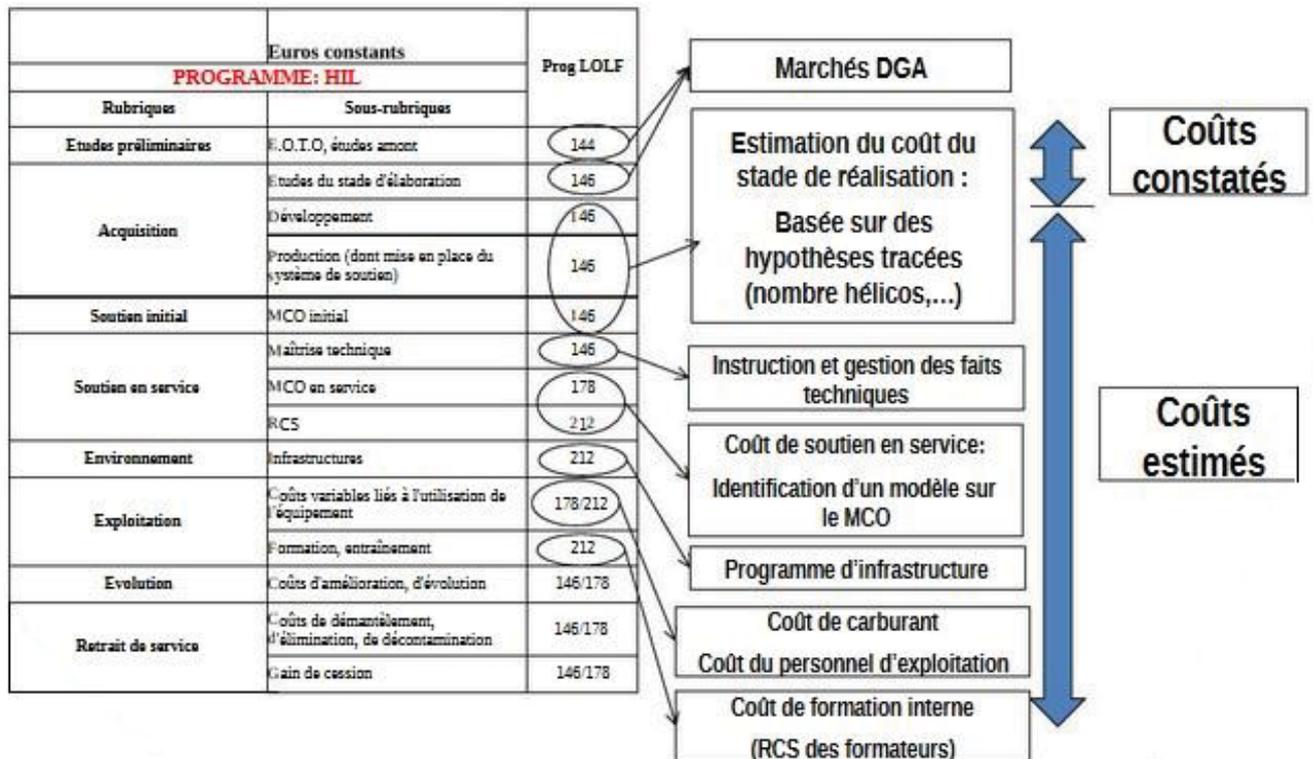
<sup>70</sup>Evoqué dans la détermination du coût global d'un projet, conjointement avec les coûts liés à l'Entretien Programmé des Matériels (EPM).

Figure 30 - Processus d'une opération d'armement au moment de l'étude (Source : IM 1618)



Nous déclinons la méthode d'évaluation par l'exemple de l'étude des coûts du programme HIL au travers de la figure 31.

Figure 31 - Structure d'une estimation de coûts, exemple du HIL (Source : DGA)



La méthode de modélisation des coûts se fait de manière paramétrique, en fonction des données d'entrée disponibles dans la construction du modèle. Les deux entretiens réalisés avec la DGA montrent un séquençement en trois étapes : (1) recherche et exploitation des données d'entrées<sup>71</sup>, (2) structuration des coûts de soutien en matrice en fonction du type de modèle utilisé et, dans le domaine aéronautique, (3) utilisation d'un modèle de coûts paramétrique sous la forme suivante :

$$A + B \times \text{Parc} + C \times \text{HdV}$$

Ce modèle intègre l'ensemble des coûts fixes, les coûts variables liés au nombre d'aéronefs du parc, enfin, les coûts variables d'utilisation du parc, à l'heure de vol.

<sup>71</sup> Fiches de caractéristiques militaires (FCM) ; Etudes technico-opérationnelles (ETO) ; Coûts d'autres marchés existant dans le ministère ou en dehors (*exemple d'apprentissage organisationnel*) ; données sur les coûts moyens du personnel.

Ce modèle doit également être affiné par d'autres inducteurs de coûts, à la base d'un affinement des coûts par l'intégration d'éléments difficilement quantifiables au début du projet, à l'instar de la fiabilité de l'aéronef ou des coûts réels liés à l'utilisation de la main-d'œuvre de maintenance. Un exemple de classification de coûts (figure 32) a été fourni par suite de l'entretien avec une estimatrice de coûts de la DGA.

Figure 32 - Exemple de classification de coûts selon la méthode utilisée par la DGA

<b>COUTS RECURRENTS</b>	<b>Contenu (exemples)</b>
<b>Part Fixe</b>	
Pilotage de la performance & optimisation du soutien	Management (Ressources humaines)
Gestion des données (système d'informations)	Coût licence, maintenance système information
Suivi de navigabilité applicable	Gestion de suivi de navigabilité
Assistance technique centrale	Bureau d'études chez l'industriel qui répond aux questions techniques
Assistance technique Locale	Techniciens réparateurs industriels sur bases
Publication Technique	Maintien de la documentation
Logistique - Ressources	Ressources humaines gérant la logistique (Magasiniers sur bases)
Moyens de formation	MCO simulateurs
Exécution de la maintenance (NTI1 + NTI2 OPEX)	Taches de maintenance réalisées par les forces
<b>Part Variable HDV</b>	
Logistique - Transport	Transport de matériel
Service RBH cellule équipée	Réparation et Réapprovisionnement des pièces
MCO moteur	Réparation et Réapprovisionnement des pièces moteur
Exécution de la maintenance (NTI2 métropole + NTI3)	Maintenance préventive NTI2 et NTI3 (équivalent aux visites préventives réalisées par l'industriel)
<b>Part Variable Nb HC</b>	
CAMO Front Office	Planification de la maintenance, Gestion de configuration, traitement des faits techniques

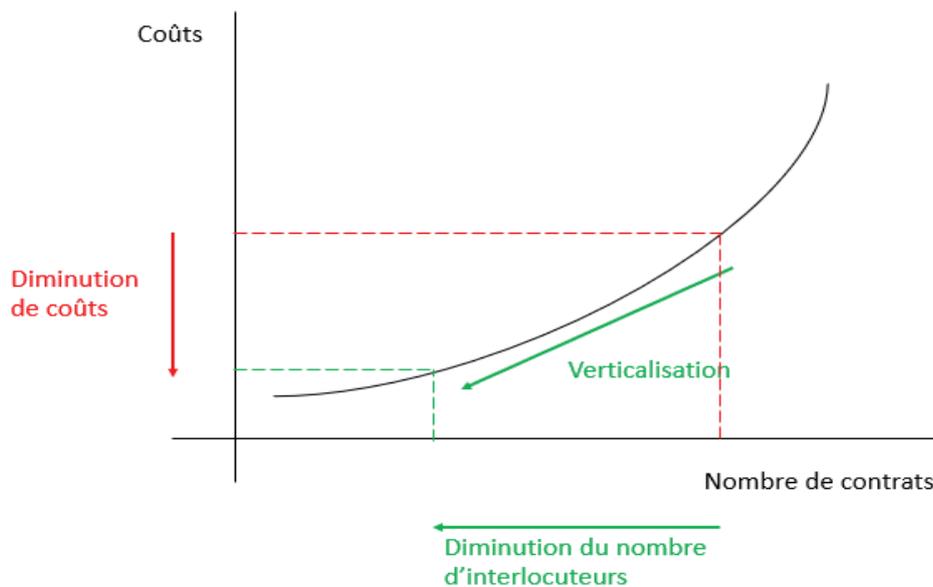
L'évaluation des coûts de soutien initial renvoie également énormément à la notion d'apprentissage organisationnel. En effet, l'expérience et les coûts observés au cours de précédentes externalisations sont très pris en compte (selon un entretien avec l'estimatrice de coûts DGA) et ce, lors des études de levée de risques (ELR). Les informations et les documents glanés lors de notre passage à la DGA montrent les données d'entrée suivantes : FCM (Fiches de Caractéristiques Militaires) ; ETO (Etude Technico-Opérative) ; SOFHI ; Marchés de soutien existants (autres flottes) ; Stratégie de soutien ; Memento des coûts moyens du personnel ; etc.

L'évaluation des coûts et de la rentabilité d'une opération d'externalisation n'est pas aisée à réaliser, et la définition d'un seuil de rentabilité l'est encore moins. Voisin (2002) évoque par

exemple le cas américain en parlant « *des économies difficiles à réaliser* ». Celui-ci montre ainsi (p.183) : « *Un bon exemple de ces difficultés est donné par le General Accounting Office (GAO) américain, dans son analyse de la Directive A-76. Ce texte décrit une méthode de comparaison des coûts internes et des coûts d'externalisation (Most efficient organization, MEO), à partir de la meilleure offre réalisée par le secteur commercial. L'externalisation y est recommandée lorsque l'économie attendue représente plus de 10% du coût de la fonction ou plus de 10 millions de dollars. Le GAO estime que ces seuils n'ont guère de signification : ils seraient selon lui du même ordre de grandeur que la marge d'erreur entachant le calcul du coût public* ». La rentabilité d'une opération d'externalisation, comme définie dans les méthodes d'analyse par les coûts, ne peut être le seul critère de décision. La difficulté relevée dans les entretiens est double : comment mesurer efficacement les gains en termes de RCS, et ainsi déterminer avec efficacité les coûts propres à la réalisation de l'activité pour l'industriel, pour savoir « jusqu'où négocier » ? Ces questions, associées au caractère confidentiel des rapports de coûts pour le chercheur, induisent plutôt une approche par les coûts de transaction issus notamment des coûts liés à la contractualisation, et à la conduite du contrat, à la phase de transition. Ces coûts de transaction sont à ajouter aux gains attendus en termes de coûts directs dans le cadre d'un projet d'externalisation. Un des principaux problèmes relevés réside dans la multitude de contrats et d'interlocuteurs, cela étant à l'origine des opérations de verticalisation de contrats dans le MCO aéronautique. La verticalisation et la globalisation des contrats peuvent être assez aisément expliqués en termes de réduction des coûts de transaction d'un contrat, à condition que les coûts de rédaction, de contrôle, de mise en œuvre et de renégociation ne soient pas défavorables. En réduisant les coûts de transactions indirects, les mesures de verticalisation et de globalisation visent donc à réduire les coûts directs. Cet objectif ne peut être poursuivi qu'en cas de relation de long terme avec le partenaire industriel, et, surtout, dans le cas de coûts de transition (vers un écosystème verticalisé) permettant une rentabilité du projet du côté étatique. Cette notion renvoie à celle de ticket d'entrée ; on peut citer : « *passer dans une externalisation ou un peu moins dans une verticalisation poussée sur une flotte peut parfois impliquer effectivement ce qu'on appelle un ticket d'entrée – on appelle ça des fois un ticket d'entrée, qui est un surcoût ponctuel pour mettre la situation, ne serait-ce que... je parle de la logistique – pour mettre la situation logistique à niveau avant que l'industriel n'accepte de s'engager sur une performance. Et ça, quelque part, ce ticket d'entrée en question ou cette mise à niveau logistique, quelque part si on ne la différencie pas dans la comparaison en disant que la verticalisation ou*

*l'externalisation coûte beaucoup plus cher que la situation avant et si, dans le plus cher, il y a cette partie-là qui est de mise à niveau logistique, quelque part, c'est une fausse comparaison » (DMAé). Ainsi, dans le cadre de la politique de verticalisation/globalisation menée par le ministère des Armées, on peut modéliser l'objectif poursuivi au moyen du graphique en figure 33.*

Figure 33 - Fonction de coûts par rapport au degré de verticalisation d'une flotte



Ce modèle visant à « globaliser plus pour payer moins » s'appliquant théoriquement assez bien aux flottes génériques non projetées (type FENNEC Terre), le danger - de l'explosion des coûts de transactions liés à l'incertitude et des coûts directs liés aux risques pris par un éventuel prestataire - vient à remettre en cause ce modèle. La verticalisation s'inscrit en tant que trade-off entre réduction de coûts souhaitée et délégation de savoir-faire à un tiers. Ce concept peut s'illustrer de la manière suivante (EMAT - BMCO) : « *On parle de verticalisation et on lâche ce mot, ça y est on est « in ». Mais la verticalisation, où elle commence et où elle s'arrête ? Donc justement, on y va, et quel est mon besoin opérationnel ? J'ai besoin de conserver un savoir-faire, de maîtriser des compétences et de les mettre en œuvre et donc de mettre en œuvre une capacité de maintenance sur hélicoptère, au plus près, et de combiner cette capacité à la manœuvre globale parce que ça c'est ce qui nous différencie (...). Ça, c'est mon besoin. Donc, comment j'y réponds ? J'y réponds en exigeant de conserver un soutien opérationnel. Qu'est-ce que c'est mon soutien opérationnel ? C'est l'ensemble des actes de maintenance qui me permettent de réaliser les interventions*

*nécessaires à ce maintien de capacité* ». La verticalisation et l'externalisation sont deux thèmes liés, et l'on peut rappeler l'assertion reçue lors de la DMAé : « *moi, je considère que l'externalisation, c'est de la verticalisation un peu poussée à l'extrême* ». Nous montrons dans cette thèse comment caractériser ce phénomène de manière dynamique.

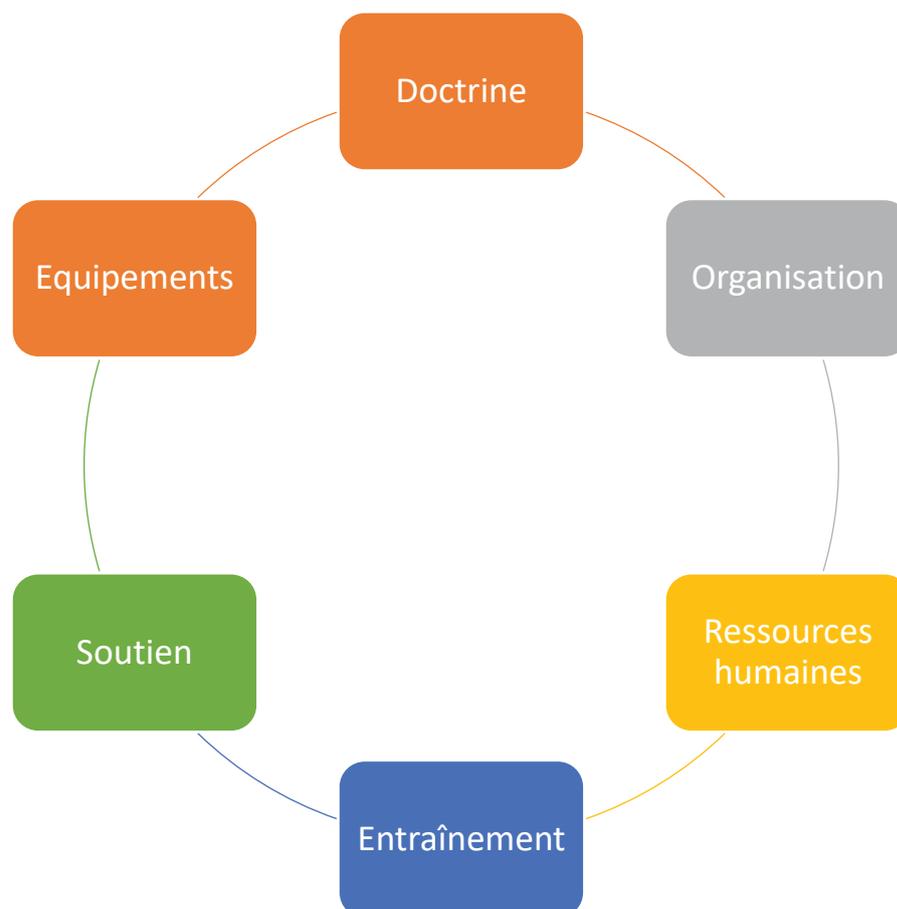
## Annexe 4 - Le processus de création capacitaire

### L'acronyme DORESE

La création capacitaire est un processus central que nous pouvons illustrer en citant Barrera (2016) : « *Dialectique, collective et convaincue, la « démarche capacitaire Terre » vise donc à gagner les engagements d'aujourd'hui tout en façonnant les victoires de demain. Rétrospective, perspective et prospective permettent ce voyage dans le temps, depuis les choix qui ont abouti au modèle actuel jusqu'à ceux qui construiront les forces terrestres du futur* ». Ainsi, savoir définir ses capacités, c'est savoir gagner.

Dans les forces armées, toute création de capacité obéit à un canevas analytique au travers de six dimensions, que l'on désigne par l'acronyme DORESE, décrit dans la figure 34.

Figure 34 - La création capacitaire : la méthode DORESE



## Annexe 5 - description développée des cas.

### Cas HELIDAX (H120)

#### **Le cas HELIDAX : un gouvernant hybride pour une externalisation efficace**

Contrat de partenariat étatique (CPE) et premier partenariat public-privé du ministère de la Défense datant du 31 janvier 2008 (entré en vigueur le 17 avril 2008, pour une fin le 30 avril 2030), l'achat d'heures de vol par l'Etat auprès d'HELIDAX SAS s'est tout d'abord fait avec les deux sociétés Défense Conseil International (DCI) et Proteus Hélicoptères.

Créé en 2004 par l'ordonnance 2004-559 du 17 juin 2004, un contrat de partenariat se définit comme : « *un contrat administratif par lequel l'Etat ou un établissement public de l'Etat confie à un tiers, pour une période déterminée en fonction de la durée d'amortissement des investissements ou des modalités de financement retenues, une mission globale ayant pour objet la construction ou la transformation, l'entretien, la maintenance, l'exploitation ou la gestion d'ouvrages, d'équipements ou de biens immatériels nécessaires au service public, ainsi que tout ou partie de leur financement à l'exception de toute participation au capital . Il peut également avoir pour objet tout ou partie de la conception de ces ouvrages, équipements ou biens immatériels ainsi que des prestations de services concourant à l'exercice, par la personne publique, de la mission de service public dont elle est chargée* »<sup>72</sup>. Dès l'origine piloté par la DGA (paiement des factures, gestion des aspects contractuels et de l'évolution du contrat), ce contrat repose sur une très solide notion de partenariat entre le prestataire et l'école de l'ALAT de Dax. Dans l'étude des externalisations du MCO ALAT, HELIDAX fait figure de « cas d'école » qu'il convient maintenant d'étudier.

#### **Le contrat précurseur : HELIDAX et la BEGN**

Fréquemment décrit comme un total succès, l'externalisation réalisée par HELIDAX au profit de l'EALAT est régulièrement considérée comme l'exemple d'une externalisation « saine ». Portant sur une flotte et un emploi des aéronefs de type « école », le contrat semble fonctionner de manière nominale dans son périmètre, du fait d'une relation de partenariat à la source d'une réduction des coûts indirects (perspective TCT) et d'un emploi ne correspondant pas à la cardicité de l'ALAT (approche basée sur les compétences et ressources). L'efficacité

---

<sup>72</sup> Définition initiale provenant de l'article 1.1 de l'ordonnance 2004-559 du 17 juin 2004 (abrogée au 1<sup>er</sup> avril 2016).

(et l'efficacité à iso-efficacité en résultant) de ce contrat est également à expliquer par la structure de gouvernance et par les particularismes historiques, culturels et organisationnels de la société HELIDAX, objet de la sous-partie suivante.

### **Présentation d'HELIDAX : une société particulière**

Fréquemment évoqué dans cette thèse, le cas du partenariat public-privé avec HELIDAX est particulièrement intéressant. Si la rentabilité et le retour économique du contrat ne sont pas complètement représentatifs, les dispositions contractuelles et la structure de gouvernance du contrat sont largement plus intéressantes. Le cas HELIDAX est un « bon » exemple dans le sens où le retour d'expérience des Armées (et plus particulièrement de l'ALAT) est très positif. HELIDAX est plus qu'un précurseur dans le domaine des externalisations : il est « l'amorce » des grands projets d'externalisation dans les forces. La durée du contrat et le positionnement temporel de cette étude de cas (10 ans de contrat) permettent de tirer un premier bilan pertinent, la phase de mise sur pied du projet étant terminée.

Dans une dimension allant au-delà de la vocation initiale du contrat, le flux de formation en pilotes ayant baissé et la disponibilité des aéronefs de nouvelle génération étant en deçà des taux initialement prévus, les hélicoptères d'HELIDAX permettent via les « vols de substitution » d'assurer une partie de l'entraînement des pilotes dans les unités opérationnelles. Le cadre de l'action d'HELIDAX dépasse ainsi largement le spectre unique de la formation initiale des pilotes des trois Armées.

Le fondement de ce contrat correspond à de la fourniture d'heures de vol par un contrat sur objectifs et ce, sur des machines neuves dont le prestataire assure l'entière gestion du cycle de vie. Ce point mêle à la fois l'approche relative aux « outcome-based contracts » et une forme de servicisation<sup>73</sup>, dans la mesure où l'aéronef est fourni avec addition de services et que l'Etat peut s'approprier les H120, sous certaines conditions. Nous abordons maintenant l'organisation très spécifique d'HELIDAX.

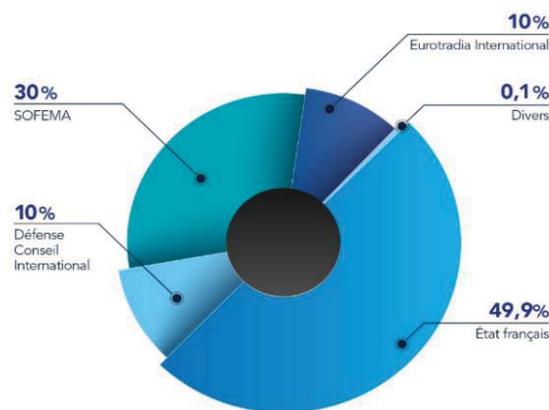
HELIDAX est une PME disposant d'un solide actionnariat, qui lui donne un poids capitalistique influent. La structure capitalistique d'HELIDAX est très particulière. La société est principalement détenue par DCI et PROTEUS Hélicoptères au moment de la conclusion du contrat. Par la suite, 50% de l'entreprise étant détenue par Défense Conseil International (DCI), les 50% restant étaient - au départ - détenus par INAER, puis cette part a été transférée

---

<sup>73</sup> HELIDAX n'est néanmoins pas le fabricant de l'EC 120, l'aspect en termes de servicisation n'est donc pas complet.

à Babcock France. Aujourd’hui, par suite de la vente des actions Babcock France et à leur rachat complet par DCI, cette dernière est aujourd’hui l’élément unique et central de la gouvernance d’HELIDAX. DCI est par sa nature actionnariale une société dont la gouvernance est fortement étatisée, avec 49,9% de ses parts allouées à l’Etat français. Cette structure organisationnelle et capitalistique se décrit assez aisément dans la figure 35.

Figure 35 - Structure de capitalisation de DCI<sup>74</sup>

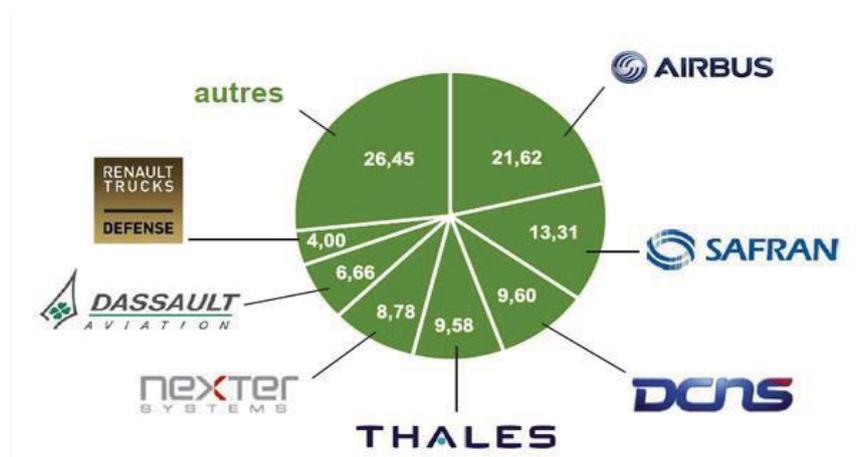


Après exploitation de ce graphique, on constate donc que 60% de l'entreprise est détenue soit par l'Etat français (actionnaire majoritaire), soit par DCI elle-même. Egalement, 30% de la société sont détenus par SOFEMA, société de fourniture en matériel de terrain pour des missions dans le cadre militaire ou civil. La capitalisation particulière de SOFEMA permet d'établir des liens avec un tissu très divers en termes d'industrie de défense à des fins de polyvalence, comme le montre la figure 36<sup>75</sup>.

<sup>74</sup> Site internet de DCI (données 2018) : <https://www.groupepci.fr/key-figures>, consulté le 02/07/2018.

<sup>75</sup>Voir site SOFEMA : <http://www.sofema-international.com/fr/propos/les-actionnaires>, consulté le 02/07/2018.

Figure 36 - Structure de capitalisation de SOFEMA



EUROTRADIA International est une société spécialisée dans le conseil et dans l'accompagnement en matière de développement international dans les secteurs de l'aéronautique, de la défense, de l'énergie, des matières premières, de l'eau, de l'environnement, ainsi que des infrastructures et équipements associés<sup>76</sup>. En matière d'actionariat, six sociétés sont parties prenantes : Airbus, Thales, Total, MBDA, Dassault et Safran.

Même si elle est aujourd'hui désengagée dans la capitalisation d'HELIDAX, il semble nécessaire d'aborder la nature capitalistique de Babcock pour montrer l'assise dont dispose HELIDAX durant les premières phases du contrat. Babcock est une entreprise britannique spécialisée dans la prestation de services de soutien, notamment au service des forces britanniques dans le cadre de la vague d'externalisations lancée par ce pays depuis quelques années. Babcock est impliqué dans différents secteurs d'activités<sup>77</sup>:

- ingénierie et production / intégration de systèmes navals et terrestres ;
- MCO naval, gestion de sites et d'infrastructures ;
- soutien logistique ;
- formation ;
- entretien et gestion de la flotte.

<sup>76</sup>Voir site internet Eurotradia International : <http://www.eurotradia.fr/qui-sommes-nous/presentation-actionariat/#s2>, consulté le 02/07/2018.

<sup>77</sup> Source : DGA.

La capitalisation de l'entreprise Babcock se définit de la façon suivante (en 2016) :

- Standard Life Plc : 12,31% ;
- Capital Group Co. Inc. : 11,12% ;
- Invesco Ltd : 10,03% ;
- Woodford Asset Management LLP : 5,04% ;
- Cantillon Capital Management LLC : 4,97% ;
- autres : 56,53%.

Ainsi, on remarque que la part de l'Etat français ou de DCI est très importante dans le cas de la société HELIDAX. Ce point laisse à penser une forte influence étatique dans la gouvernance de la société, donc au préalable dans l'établissement du contrat initial. Nous nous intéressons maintenant, en tant qu'objet de la sous-partie suivante, à la nature du contrat initial : l'externalisation de la formation initiale en vol des pilotes d'hélicoptère des forces armées (et de l'ALAT).

### **L'externalisation de la formation des pilotes de l'ALAT DAX : le PPP précurseur**

Le contrat de partenariat étatique avec HELIDAX fait suite à l'étude initiale relative au remplacement des 54 gazelles « école » arrivant en fin de vie, et dont les nuisances sonores occasionnées pour les riverains de Dax devaient également être réduites (entretien BE 6<sup>e</sup> RHC). Cette externalisation a également été une source de restructuration visant à la « réinjection » de personnel dans les unités opérationnelles de l'ALAT. Ainsi, au début du projet, on note un effectif total de 175 personnes (7 officiers, 124 sous-officiers et 44 civils, dont 39 ouvriers d'Etat) au sein de l'escadrille de maintenance d'hélicoptères GAZELLE.

Au vu du coût et du contexte budgétaire (RGPP) de l'étude de ce remplacement, un cahier des charges relatif aux besoins devant être remplis par le contrat donne les éléments suivants (source BE 6<sup>e</sup> RHC) : *cette nouvelle flotte devait être « peu bruyante, à faible coût d'exploitation ; à double vocation civile-militaire et dont l'Etat n'est pas propriétaire mais dispose d'un droit de préemption ».*

### **Présentation du contrat**

Etudiée en 2006, la possibilité d'externaliser la formation initiale des pilotes d'hélicoptères des armées s'est rapidement avérée comme une alternative intéressante.

La base de 22 000 heures de vol est élaborée après étude des besoins futurs en flux de formation. A l'époque, cette prise en compte est difficile car la conjoncture économique des

forces nécessite une déflation des effectifs, donc une possible déflation des flux de formation. Cette incertitude pèse donc du côté de la « personne publique » : l'option des vols de substitution permettant ainsi de réduire et d'amortir cette incertitude. La flexibilité offerte par le prestataire, associée à sa grande compréhension des besoins de son client militaire, permet donc de signer un contrat basé sur une obligation de résultat (OBR) dont les vecteurs d'utilisation sont définis de manière très souple.

Les enjeux financiers du contrat portant sur un volume de 470 millions d'euros, la confiance entre les deux parties prenantes est nécessaire. La personne publique (l'Etat) ayant la particularité d'être à la fois un client et une institution, la confiance du prestataire quant au respect du contrat par son client est ainsi facilement établie et préservée.

A la suite d'un avis d'appel à candidatures publié au JOUE le 14 janvier 2006 sous le numéro 2006/S 9-010200 et au BOAMP 010B le 14 janvier 2006 sous le numéro 202, le contrat est signé le 17/04/2008 pour une durée de 22 ans<sup>78</sup>. Le « découpage » des périodes contractuelles permet une réadaptation optimale des objectifs fixés par la personne publique. Ainsi, le *Contrat de Partenariat Etatique soumis à l'ordonnance no. 2004-559 du 17 juin 2004 relatif à l'achat d'heures de vol d'hélicoptères sans équipage au profit de la base-école de l'ALAT à Dax (Landes)* définit que le CPE dispose d'une période de référence permettant d'établir et de « lancer » la relation contractuelle sur une base éprouvée correspondant à cette période de référence que l'on peut définir ainsi : « Désigne la période s'achevant le 31 décembre 2015 (première de 5 années) puis ensuite toute période triennale dont la première commence à courir le 1<sup>er</sup> janvier 2016 et la dernière s'achève à la date d'expiration du contrat ». Par ailleurs, la personne publique doit réassigner les objectifs assignés à HELIDAX avec un nombre d'heures de vol minimal à fournir (après la période de référence) 18 mois avant la fin de chaque période de référence. Les objectifs se déclinent de deux manières<sup>79</sup>:

- 1) L'objectif annuel d'heures de vol.
- 2) Le pic : nombre maximal d'appareils (utilisables / 45 jours maxi).

L'enquête réalisée auprès de la BE 6<sup>e</sup> RHC fait ressortir les chiffres suivants, exposés dans le tableau 3, et concernant les objectifs assignés pour chaque période de référence.

---

<sup>78</sup> Le contrat de partenariat arrive à échéance le 17/04/2019.

<sup>79</sup> Source : BEGN.

Tableau 3 - Objectifs en termes d'heures de vol prévues par le CPE

(source : BGEN)

Période de référence	Durée	Créneau	Pic	Objectif d'HDV annuel	Nombre minimum d'HDV
<b>2ème</b>	3 ans	2016	-	32	2016 : 16 000
		2018			2017 : 18 000
					2018 : 18 000
<b>3ème</b>	3 ans	2019	-	32	2019 : à définir 06/2018
		2021			2020: à définir 06/2019
					2021: à définir 06/2020

L'enquête permet également d'apprendre que l'atteinte du seuil en termes de nombre d'heures minimum entraîne l'obtention d'un bonus financier. La personne publique a donc intérêt à calculer son besoin au plus juste et à se tenir à ses objectifs. Cette disposition permet au prestataire d'augmenter sa confiance potentielle envers son donneur d'ordres. L'adéquation entre ces minimums et les montants à payer sont définis par un « tableau flexibilité » permettant ainsi une utilisation souple du CPE et une réciprocité des intérêts. Les objectifs du contrat de partenariat étatique sont quadruples et sont les suivants<sup>80</sup> :

- 1) la mise en place des lots AH120 ;
- 2) la qualification de type des primo-formateurs ;
- 3) la mise à disposition des aéronefs (y compris leur dépannage);
- 4) la maintenance des aéronefs.

La mise en place du contrat suit un synoptique de décroissance des parcs HAG et de montée en puissance du Nouvel Hélicoptère Ecole (NHE) en trois parties : (1) dialogue (en trois phases), (2) décroissance HAG et construction des NHE (associée à la formation progressive des moniteurs - qui restent militaires - sur ce type d'aéronef), (3) montée en puissance des NHE croisée et autonomie. Ces phases sont décrites dans la figure 37.

<sup>80</sup> Source : BEGN.

Figure 37 - Synoptique de la mise en place du NHE (Cour des comptes, 2009, p.106)



Une autre dimension à prendre en compte est celle de la propriété des aéronefs qui, dans le cadre de ce contrat, n'est pas celle de l'Etat. La propriété de la flotte utilisée n'est pas non plus celle d'HELIDAX : elle est celle d'un bailleur/propriétaire tiers, la société CATHY LEASE SAS dans le contrat initial. Les entretiens réalisés à la BE 6<sup>e</sup> RHC (cellule externalisation) révèlent les engagements pour chacune des parties prenantes du contrat au travers des figures 38 et 39.

Figure 38 - Engagements du partenaire (source : BE 6<sup>e</sup> RHC)

### Les engagements du partenaire :

#### ➤ engagements contractuels :

- Période de disponibilité
- Taux de disponibilité ➡ **objectifs de performance**
- Engagement de flexibilité\*
- Dépannage sans facturation partout en France et pays limitrophes pour des missions < 1 semaine
- Renouvellement de la flotte si nécessaire sans affecter le montant financier.

Figure 39 - Engagements de la personne publique (Source : BEGN)

### **Les engagements de la personne publique :**

#### **➤ engagements contractuels:**

- 1 engagement en HDV sur 3 ans – (visibilité du partenaire)
- 1 engagement annuel (objectif + mini en HDV - activité garantie)
- 1 planification mensuelle, hebdomadaire et quotidienne (fiabilité du besoin et efficience du partenaire)

De plus, le contrat stipule que : « la Formation Initiale sera assurée au moyen des NHE mis à la disposition de la Personne Publique par le Partenaire sous la responsabilité exclusive de celle-ci. Ainsi, la définition des programmes d'enseignement théorique et pratique, le contenu des modules, l'organisation des examens, la certification des Elèves Pilotes par les autorités compétentes et d'une manière générale l'organisation de la Formation Initiale et la Programmation relèveront de la seule responsabilité de la Personne Publique ». La commande ponctuelle de la personne publique envers son prestataire suit une logique de demandes échelonnées et de comparaisons entre ce qui est demandé (la commande) et ce qui est fourni.

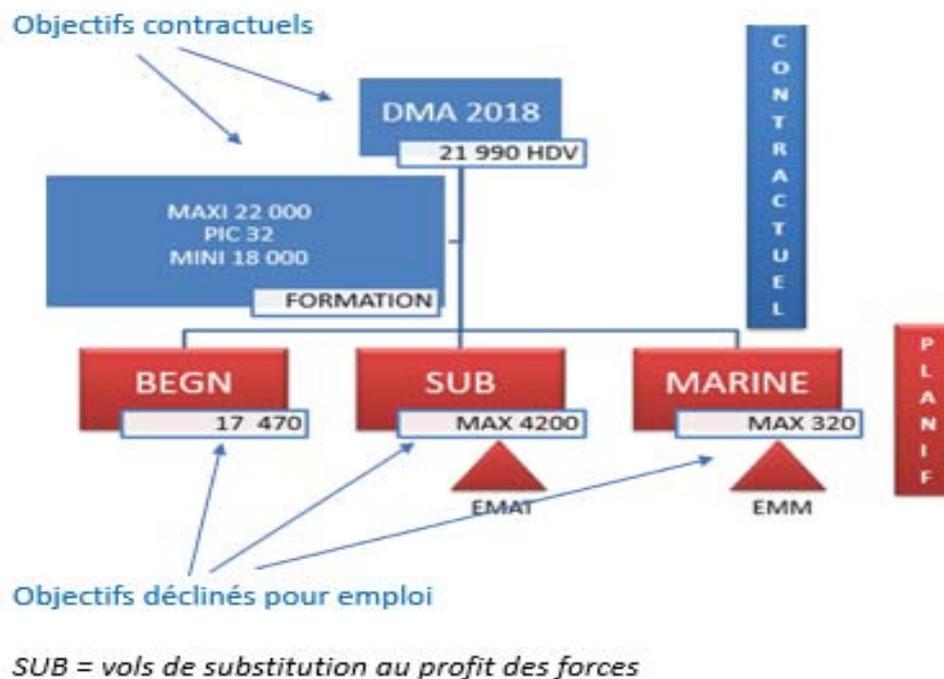
On distingue plusieurs types d'échelonnement calendaire dans la demande faite par la personne publique : la DMA (demande de moyens annuelle), la DMM (mensuelle), la DMS (hebdomadaire), la DMJ (journalière).

Après enquête de terrain, les retours de la personne publique sur la satisfaction de ces demandes sont excellents, et montrent une grande fiabilité de la relation entre le prestataire et le donneur d'ordres étatique. Le système établi permet également une excellente répartition de l'allocation d'heures de vol entre les différents exploitants étatiques. Egalement, la flexibilité du contrat avec HELIDAX permet la réalisation de « vols de substitution » qui représentent un moyen pour les unités des forces de pouvoir s'entraîner sans entacher le potentiel des aéronefs tactiques, dont la disponibilité technique (DT) est un élément très délicat.

Cette dernière disposition est rendue possible par l'avenant n°2 au CPE, du fait d'un article afférent au détachement d'aéronefs hors du site de DAX et « rejoint » par des conventions tripartites. Les vols de substitution semblent évoquer une première limite à l'externalisation dans le cas HELIDAX, du fait de la difficulté de déplacer du personnel loin de Dax et du nombre réduit de pilotes « vols techniques » appartenant à HELIDAX. Si les vols de

substitution permettent une planification optimale de l'entraînement aéronautique (RH militaire faiblement disponible le week-end), cette activité se fait entièrement sous la responsabilité d'HELIDAX, car hors du périmètre défini par le contrat. L'enquête auprès de la BE 6<sup>e</sup> RHC montre l'exemple suivant (figure 40) en termes d'objectifs de réalisation en heures de vol, concernant l'année 2018 :

Figure 40 - Aperçu des objectifs de réalisation au profit des armées (Source : BE 6<sup>e</sup> RHC)



Deux indicateurs de performance existent dans l'exécution de ce contrat : les points de performance (positifs ou négatifs) et la mesure de « rendez-vous sur objectif », prenant en compte les objectifs fixés par le partenaire étatique et ce qui est réalisé par le prestataire. Ces points de performances sont continuellement additionnés afin d'obtenir un différentiel positif (favorable) ou négatif (défavorable) pour le prestataire. Les dimensions explorées sont : la disponibilité, la qualité du service, la ponctualité.

Depuis le début de ce contrat, HELIDAX a pu accumuler +174 points de performance (entretien avec DT HELIDAX, avril 2019) et une satisfaction de 100% des besoins exprimés par le partenaire étatique, confirmant ainsi la très grande efficacité de ce contrat de partenariat. Afin d'optimiser sa production de service, le prestataire suit également un plan qualité

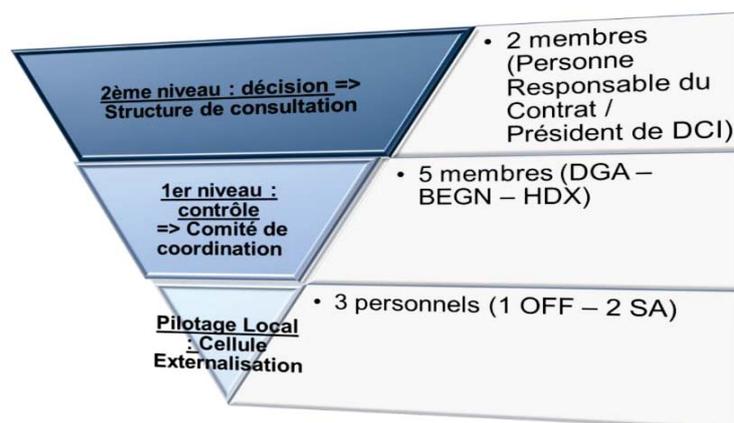
Dans la définition des objectifs pour le prestataire par le partenaire étatique, il faut également mentionner le rôle cardinal de la cellule externalisation, qui agit comme un véritable

intermédiaire permettant d'optimiser les besoins du partenaire étatique et de traduire ces besoins au prestataire, avant une mesure précise de ces performances. La cellule externalisation de la BE 6<sup>e</sup> RHC œuvre au travers de deux (plus une) cellules : la première est la cellule « conduite-interface », dont le rôle est la répartition des heures de potentiel commandées à HELIDAX ; la seconde est la cellule afférente aux vols de substitution. Quant à la troisième entité, elle traite des vols de substitution pour la marine.

Concernant le contrôle et le pilotage de cette externalisation, la structure mise en place s'articule en trois échelons selon une perspective « top-down » distinguant les échelons de décision, contrôle, et pilotage local. Les éléments rapportés de l'entretien avec la cellule externalisation décrivent une physionomie du contrôle et du pilotage du projet décrite en figure 41.

Figure 41 - Physionomie de contrôle et du pilotage du projet HELIDAX

(source : BE 6<sup>e</sup> RHC)



L'étude de ce cas montre également une action du prestataire inscrite dans un paysage normatif et réglementaire complexe : HELIDAX doit se conformer à la réglementation de navigabilité étatique, mais également (comme prescrit par le marché) aux normes plus « processuelles » telles que l'ISO 9001 et 14001. HELIDAX, en maîtrisant les enjeux de la navigabilité étatique, porte la responsabilité de la gestion et du maintien de la navigabilité de sa flotte, ainsi que la pleine responsabilité de ses flux logistiques. Ainsi, hormis dans le cadre de l'emploi des aéronefs (par exemple : une casse par mauvaise utilisation), la responsabilité afférente à la disponibilité technique des aéronefs incombe seulement à HELIDAX, conférant ainsi à ce contrat des moyens pour le titulaire de disposer de réelles possibilités de contrôle et de coordination du prestataire.

## **Le mode de partage des gains : une manière unique de réduire les risques d’opportunisme et l’incertitude au sujet du prestataire**

Le contrat de partenariat étatique (CPE) comprend une clause originale entre la personne publique et le prestataire : il s’agit du partage des gains entre les agents. Cette façon de procéder permet ainsi de garantir un retour sur investissement dénué d’incertitude par l’intermédiaire des revenus tiers et du partage des gains (particulièrement significatifs en cas de sous-emploi contractuel).

Les revenus d’HELIDAX proviennent ainsi de deux grands types d’activités : (1) la maintenance et les heures de vol réalisées (activités « défense »), (2) les activités de « revenu tiers » que l’on définit sous deux formes : les prestations de maintenance au profit d’un exploitant tiers et la fourniture d’heures de vol à un tiers.

Concernant le partage des gains, il existe une règle de partage définissant la part des revenus supplémentaires d’HELIDAX dont peut profiter la personne publique en tant que pouvoir adjudicateur de ce contrat (la DGA). Ce calcul est simple et est défini par la formule suivante :

$$\text{Si } \frac{\text{RÉSULTAT D'EXPLOITATION}}{\text{CHIFFRES D'AFFAIRES}} > 19 \%$$

Alors 50% du résultat d’exploitation supérieur dans sa part supérieure à 19% sont reversés à la DGA. Un élément intéressant de ce dispositif est que l’une des raisons de ce reversement est la possibilité pour la DGA de réutiliser ce surplus, dans le but de financer d’éventuelles évolutions du parc d’aéronefs. Ainsi, le prochain partage des gains sera déterminé lors de l’année 2019, à l’issue de la deuxième période de référence (2016 – 2018).

Durant l’exploitation des aéronefs, le contrat prévoit également une pénalité pour HELIDAX en cas de non-atteinte des objectifs (ce qui n’est jamais arrivé, d’après le directeur technique HDX). Cette pénalité, suffisamment dimensionnée pour être incitative, permet à l’Etat d’avoir un levier dans l’attente et l’atteinte des objectifs fixés au prestataire. Enfin, le CPE prévoit un « plan de progrès » dont une seule version a été écrite en 2014. Si elle semble apporter de nombreux bienfaits, nous abordons maintenant les risques inhérents à cette externalisation.

## **Les risques de l'externalisation avec HELIDAX**

Parmi ces déterminants, nous posons la question de la défaillance éventuelle du prestataire. Le CPE contient des dispositifs d'atténuation des effets de ces risques et donne l'obligation au prestataire d'informer la personne publique et, le cas échéant, de fournir toutes les informations nécessaires quant au profil d'un repreneur éventuel connu du prestataire. Pour l'Etat, il n'y a pas de réelle perte de compétence opérationnelle, les moniteurs restant militaires. Le directeur technique d'HELIDAX montre que le « retour en arrière » de l'Etat n'aurait pas lieu, car l'Etat n'a jamais exploité d'EC 120 et n'a donc perdu aucune compétence au sens propre du terme.

La fourniture de l'hélicoptère H 120 est garantie auprès du constructeur ou d'un autre fournisseur, et le maintien en navigabilité ainsi que les éventuelles modifications à apporter aux aéronefs restent à la charge d'HELIDAX. La mise en place du CPE a également nécessité d'établir les compétences nécessaires et requises quant aux missions devant être assurées par le prestataire. Ainsi, l'utilisation des aéronefs fournis par HELIDAX ne peut se faire hors du cadre strict des vols d'école. Du côté des risques couverts au profit du prestataire, le contrat couvre HELIDAX du risque « école » et d'erreurs de pilotages (par définition « non prévisibles ») en attribuant les frais de dépannage, à partir d'un certain montant, complètement à la personne publique.

Les dispositions de « changement de loi », également présentes dans le contrat, permettent de réduire les incertitudes liées à des changements juridiques, chose particulièrement importante dans le cas de contrats se déroulant sur une très longue durée.

Une autre limite est montrée dans les différences de fonctionnement budgétaires entre l'Etat et le prestataire. L'Etat est un partenaire montrant, du fait de sa structure organisationnelle, une plus grande inertie décisionnelle et des délais de paiement parfois difficiles à supporter pour des petites ou moyennes entreprises. Un point fort de ce contrat, côté Etat, réside dans l'emploi des aéronefs par l'école de l'ALAT : la typologie de ce parc se définit comme « mono-mission », planifiée, et permettant un « lissage » des budgets (par l'Etat, mais surtout par le prestataire). Pour HELIDAX, un contrat sur le long terme de 22 ans permet de limiter le « risque » au sens économique, comme énoncé par le Commandant de la Base Ecole 6è RHC durant l'un des entretiens.

## **Déterminants de la décision d'externaliser**

Divers projets ont été étudiés dans le cadre de l'externalisation de la maintenance du nouvel hélicoptère-école à Dax. Le rapport n° 05-007 DSA/SCA/NMA/DR du 17 juin 2005

concernant « l'éligibilité de l'opération d'externalisation de la flotte d'hélicoptères pour la formation initiale des pilotes de Dax » induit l'existence de trois scénarii.

Le premier scénario envisagé par le ministère de la Défense est celui d'une acquisition classique des nouveaux hélicoptères avec une maintenance de premier et de second niveau effectuée en régie, la maintenance de troisième niveau étant confiée à un prestataire externe. Les second et troisième scénarii se ressemblent. Ils induisent tous deux l'externalisation de la totalité de la maintenance auprès d'un prestataire tiers. La différence entre les deux réside dans le mode d'acquisition des hélicoptères : le scénario 2 induit de recourir à un crédit-bail, alors que le scénario 3 est celui d'un contrat de partenariat étatique (CPE) avec l'achat d'heures de vol directement auprès d'un prestataire qui effectue la mise à disposition d'une flotte d'hélicoptères. Cette différence concerne donc la propriété des moyens. Dans le cadre de la comparaison de la rentabilité des projets, les sources étudiées par le chercheur ne concernent que les scénarii 1 et 3. L'étude préalable de ces scénarios est réalisée au travers de la figure 42.

Figure 42 - Comparaison de coûts des scénarii 1 et 3

(Source : Cour des comptes, 2009, p.96)

	Scénario 1 (acquisition patrimoniale et maîtrise d'ouvrage publique)				Scénario 3 (PPP)					
	M€ constants		M€ actualisés		M€ constants		M€ actualisés			
	Ministère de la défense	Etat	Ministère de la défense	Etat	Ministère de la défense	Etat	Ministère de la défense	Etat	Ministère de la défense	Etat
Périmètre externalisé <sup>66</sup>	586 <sup>67</sup>	554	461	417	636	519	460	382		
Reste du périmètre <sup>68</sup>	708	708	524	524	698	698	517	517		
Périmètre complet	1 294	1 262	985	941	1 334	1 218	977	898		
					Coût en M€	En %	Coût en M€	En %	Coût en M€	En %
	Comparaison sur périmètre externalisé S3 / S1				+50	+8,6	-34	-6,2	-1	-0,2
	Comparaison sur le reste du périmètre externalisé S3 / S1				-10	-1,5	-10	-1,5	-7	-1,4
	Comparaison sur le périmètre complet S3 / S1				+40	+3,1	-44	-3,5	-8	-0,9

Source : SGA/DGA (document transmis au CBCM en février 2008).

L'étude de ce document permet de conclure que la rentabilité du troisième scénario semble acquise dans tous les cas pour la part « Etat » des coûts, donc dans une perspective sur le long terme, et ce, même si le scénario 3 semble apporter des coûts supplémentaires - en euros constants - pour la partie ministère. L'externalisation de la maintenance sur le nouvel

hélicoptère-école à Dax semble donc, à la conclusion de la décision, un projet viable et rentable pour l'Etat français.

Si ces coûts (et l'autre analyse qui suit) concernent la partie préliminaire du contrat, l'appréciation des coûts réels doit être faite durant la phase de « mi-vie » du contrat pour avoir une information exacte. A la vue de l'ancienneté de ce contrat, ce fait est possible.

Relevant d'un autre point de vue de la rentabilité financière du partenariat avec HELIDAX, les travaux d'Ayel (2006) montrent, à l'époque de cette étude, une comparaison de la performance économique des différentes options par l'analyse différentielle des VAN des différents scénarii. Cette analyse, est décrite dans la figure 43 et décrit la vision des conditions d'étude initiale de la rentabilité du projet :

Figure 43 - Analyse différentielle des VAN des différents scénarii concernant HELIDAX  
(Ayel, 2006, p.35)

(M€ courants)	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
	Acquisition classique	Crédit-bail et maintenance externalisée	Contrat de partenariat
<b>Coût global</b>	1 309,31	1 275,36	1 268,39
VAN (OAT <sup>44</sup> décembre 2004 à 4,38%)	891,66	847,77	839,35
VAN (OAT juin 2005 à 3,57%)	946,00	906,70	898,00
<b>Différentiel de coût global avec le scénario 1</b>	-	- 2,59%	- 3,13%
Différentiel de VAN avec le scénario 1 (OAT 4,38%)	-	- 4,92%	- 5,87%
Différentiel de VAN avec le scénario 1 (OAT 3,57%)	-	- 4,15%	- 5,07%

Il faut noter que cette approche prend également en compte le financement lié à chaque scénario afférent aux différentiels de VAN comparés au scénario classique. Nous pouvons donc en conclure que, dans l'étude par les différentiels de VAN, le projet HELIDAX est le plus rentable. Néanmoins, le différentiel de VAN ne semble pas être le seul point déterminant de ce type de projet. En effet, ce taux reste « normalement » profitable et favorable à un recours au PPP. Depuis la mise en place du projet HELIDAX et du fait des résultats acquis depuis 10 ans, différentes études concernant une évaluation des résultats ont été menées.

Celles-ci montrent une rentabilité défavorable pour le ministère en termes de VAN et sur des paramètres uniquement financiers, notamment si l'on prend en compte le montant des pensions à payer à la suite de cette externalisation. On en déduit donc que ce sont les autres composantes du modèle développé dans cette thèse qui ont favorisé et catalysé la décision d'externalisation en faveur d'HELIDAX, et que le paramètre « qualité » de la prestation,

essentiel, entre en compte dans l'évaluation de la rentabilité du projet, en comparant les coûts de « l'efficacité » du prestataire par rapport aux coûts qui seraient supportés par l'Etat en cas de réalisation en régie, y compris optimisée.

Néanmoins, ce type d'évaluation reste difficile à effectuer avec précision, notamment au moment de l'étude et avant la réalisation du projet.

### **Résultats et perspectives**

Lors des entretiens réalisés, le directeur technique d'HELIDAX définit cette expérience comme l'origine d'un « brand » HELIDAX. On peut analyser cette assertion comme l'inscription d'une expérience, d'un modèle, à l'origine d'une évolution de la vision de l'externalisation dans les forces. HELIDAX se place, comme l'indique un intervenant spécialisé « aéronefs » du COMALAT, comme un « îlot » de maintenance avec un parc spécifique et des missions spécifiques permettant des facilités d'externalisation. Concernant le transfert de personnel, on peut se baser sur le rapport de la Cour des comptes afférent de 2009 (p.51) pour montrer que le personnel militaire a pu être reclassé en majorité et qu'il n'y a pas eu de « fuite » significative du personnel militaire vers le prestataire, le tout pour des coûts maîtrisés : *« l'externalisation de la maintenance aéronautique touche 175 personnels (dont 35 civils). 43 personnels (un quart) sont reclassés localement dans d'autres services de la base de Dax, dont 9 pour travailler dans « l'interface » avec l'entreprise retenue. S'agissant des 132 autres personnels concernés, 68 sont mutés sur d'autres bases (39%). Les autres (46 sous-officiers, 1 fonctionnaire, 7 ouvriers d'Etat), soit 31%, sont placés en retraite. Treize d'entre eux ont été repris à ce jour par la société adjudicataire bien qu'elle ait refusé une obligation de reprise. Le coût de l'accompagnement des personnels civils prévu dans les analyses préalables était compris entre 1,7 et 2,6 M€ ».*

Par ailleurs, le contrat de partenariat prévoit - théoriquement - un droit de préemption de la personne publique dans le rachat des EC 120 d'HELIDAX, avec une réversibilité et une transférabilité encore - très théoriquement - possible à moyen terme : les difficultés d'allocation de personnel technico-logistique associées à la nécessité de former ces derniers sur EC120 (en cas de rachat des aéronefs par l'Etat) et de gagner en expérience sur ce type d'aéronef induisent une dépendance « douce » envers le prestataire. L'Etat semble donc n'avoir aucun intérêt à ré-internaliser l'activité, du fait de l'efficacité du prestataire (mesurée au travers des points de performance cumulés et des coûts de transition qui seraient liés à une « ré-internalisation »).

Nous pouvons d'ailleurs citer, en complément des entretiens réalisés, le rapport afférent de la Cour des comptes de 2009 (p.49) : « *La ré-internalisation, même provisoire, de la maintenance, paraît peu probable (le type d'appareil utilisé n'est pas en service dans les armées ; il y a une forte tension sur les effectifs de mécaniciens) et il est donc vraisemblable que l'activité de l'école serait fortement perturbée pendant plusieurs mois* ». Par ailleurs, rappelons le caractère capitalistique d'HELIDAX (par DCI et son lien particulier envers l'Etat français et le ministère des Armées), la culture d'emploi et l'excellent relationnel entre les partenaires, ainsi que la possibilité contractuelle pour l'Etat d'exercer une contrainte financière sur son prestataire dont l'existence est rendue possible par le PPP, et qui s'avère donc « particulièrement sensible » à l'impact financier d'une contrainte étatique. HELIDAX, en devenant un « brand », est devenue une référence comme en atteste un des intervenants : « *Aujourd'hui, on est même une vitrine, ce sont les gens qui viennent nous voir, que ce soit au niveau étatique français, voire étatique étranger. Bah oui, on reste un modèle ici, de bon fonctionnement. Ensuite, FOMEDEC aujourd'hui a forcément pris des renseignements sur notre fonctionnement parce que c'est Babcock. Donc oui, Babcock a à la disposition quand même un modèle qui fonctionne* » (Responsable contrats HELIDAX).

## Cas HELIDAX (BE 2<sup>e</sup> RHC – FENNEC)

Le cas de la maintenance des FENNEC de la base-école 2<sup>e</sup> RHC est représentatif de la période actuelle, empreinte d'une tendance vers une verticalisation des contrats et son corollaire « le plus extrême », l'externalisation. Nous débutons avec la genèse de ce cas.

### Génèse du contrat

Dans son discours de vœux aux armées du 21 janvier 2019, Mme Florence Parly exprime une nouvelle fois la préséance du MCO aéronautique avec la création de la DMAé et la nécessité de « verticaliser les contrats » en adoptant un type de MCO aéronautique « *new-look* » permettant, au moins dans un premier temps, de réduire conséquemment les coûts de maintenance aéronautique<sup>81</sup>. L'externalisation de la maintenance des hélicoptères AS355N FENNEC de l'EALAT s'inscrit dans ce cadre. A l'issue d'une procédure passée et regroupant divers offreurs concurrents, c'est la société HELIDAX qui remporte le marché. Ce contrat démontre la maturité acquise par HELIDAX et une solide expérience réciproque (entre HELIDAX et l'Etat) permettant la réalisation de contrats de manière beaucoup plus aisée. Nous pouvons par exemple lire dans la presse de l'époque : « *Pour la direction de l'entreprise, qui a fêté ses 10 ans le 13 décembre dernier et dont Jean-Jacques Chesneau, directeur général adjoint, est le patron opérationnel, ce contrat remporté sur un appel d'offres auquel participaient de nombreux concurrents chevronnés du secteur aéronautique est un succès historique. Un événement qui démontre que la PME landaise a désormais atteint un seuil de maturité qui lui a permis de relever un ambitieux défi technique et commercial* »<sup>82</sup>. Ainsi, en dépit d'un respect strict des procédures afférentes aux marchés publics, l'expérience acquise semble avoir permis le choix d'HELIDAX, ladite société ayant été en mesure de produire l'offre la plus adaptée aux besoins de son client. L'avis n°18-77860 fait état d'une flotte, en 2017, de 18 aéronefs pour un besoin de 3 000 à 3 500 heures de vol ; la durée prévue du contrat est fixée à 10 ans. Par ailleurs, ce contrat (2018 92 0035) qui a été notifié le 21 janvier 2019, porte sur la maintenance du type d'aéronef, ne concerne

---

<sup>81</sup> Parly, F. (2019) Vœux aux Armées, le 21 janvier 2019, Paris.

<sup>82</sup> Déjean, J-P. (2019) Maintenance aéro : à Dax Helidax signe un contrat à +20 % de chiffre d'affaires, article tiré du site internet provenant du journal La Tribune de Bordeaux du 25/01/2019, <https://objectifaquitaine.latribune.fr/business/aeronautique-et-defense/2019-01-25/maintenance-aero-adax-helidax-signe-un-contrat-a-20-de-chiffre-d-affaires-805152.html>, consulté le 17/03/2019.

que les FENNEC « terre », et ne porte pas sur les groupes turbomoteurs (GTM), soumis quant à eux à un contrat de MCO spécifique avec Safran Helicopters Engine (SHE).

La mesure de la performance du prestataire et du contrat se fait au moyen de trois grands indicateurs : (1) le nombre d'appareils alignés chaque jour, (2) le nombre de sorties et (3) l'activité aérienne annuelle.

Outre l'aspect de la disponibilité des aéronefs, ce contrat obéit à une forte logique de verticalisation du soutien. En effet, le modèle de soutien préalable était représenté par une dizaine de marchés « transverses » (marchés non spécifiques à la flotte de la BE 2<sup>e</sup> RHC) au sein desquels l'évaluation des performances était liée à des tâches « isolées », comme des prestations logistiques (en termes de satisfaction en pièces de rechange) ou de maintenance avec la réalisation de visites de maintenance, ou encore la réparation d'éléments d'aéronef. Au sein de cet ensemble de contrats, la maîtrise d'ouvrage était alors assurée par l'Etat, qui en supportait les coûts de transaction, cette structure contractuelle entraînant de nombreux coûts de coordination pour des résultats décrits comme « fragiles ». Ce contrat d'externalisation de la maintenance FENNEC de la BE 2<sup>e</sup>RHC est fréquemment représenté comme un des exemples les plus parlants de la politique de verticalisation du ministère des Armées, portée par la création et la mise en place de la DMAé, et donnant ainsi un élan d'implantation rapide pour ce contrat, dimension étudiée dans la sous-partie suivante.

### **Une volonté d'implantation rapide**

Lors des enquêtes réalisées sur le terrain, il a été constaté que ce projet semble avoir été réalisé sur de très courts délais, correspondant à la volonté d'évolution et de verticalisation des contrats imprimés par un élan ministériel. La physionomie du contrat FENNEC est par ailleurs très différente du contrat EC120. En effet, ce contrat induit un défi supplémentaire pour HELIDAX, en cela que l'entreprise prestataire doit assurer la maintenance d'un aéronef « ancien » dont l'Etat reste propriétaire.

Un intervenant militaire parle d'HELIDAX comme d'une « vitrine » pour les forces, ayant placé le projet FENNEC « *dans l'air du temps* ». Néanmoins, la vitrine existante (HELIDAX – BE 6<sup>e</sup> RHC) ne peut s'appliquer à tous les parcs. Lors de l'entretien avec le responsable du contrat du côté du prestataire, ce dernier expose les différentes motivations à l'origine de ce contrat : la recherche d'une meilleure disponibilité technique, une baisse des coûts de maintenance (notamment du fait d'une optimisation logistique du côté du prestataire), le tout permettant une meilleure formation des pilotes et de concentrer la ressource humaine militaire sur l'opérationnel au sein des unités projetées. Selon ce même intervenant, le projet

FENNEC s’inscrit dans « une continuité » de ce qui s’est fait avec HELIDAX sur le site de la BE 6<sup>e</sup> RHC, dont la structure et l’action montrent une grande maturité. Selon un intervenant militaire, d’autres facteurs sont à ajouter : la transformation de la SIMMAD en DMAé et l’inscription de la maintenance de l’ALAT dans une dynamique de verticalisation des contrats du fait d’une grande énergie politique.

La rentabilité de cette externalisation est soulevée par l’ensemble des intervenants et est rapportée par le cabinet de la ministre elle-même : « *Ce premier contrat est le fruit de travaux et de négociations intenses conduits par la DMAé au profit des Armées. Il permet d’abaisser substantiellement le coût à l’heure de vol, de près de 3 500 euros à 1 800 euros, attestant par là même du bien-fondé de la nouvelle stratégie du MCO aéronautique voulue par la ministre des Armées* »<sup>83</sup>. A iso-performance (du fait du transfert de responsabilité de la DTO sur HELIDAX), la rentabilité de l’externalisation semble être le point central, parallèlement à la réallocation de ressources humaines militaires. L’objectif de mise en place de contrat se traduit par une autonomie complète d’HELIDAX, prévue pour le 30 octobre 2019. La figure 44, extrait du plan d’action BE 2<sup>e</sup> RHC, décrit la phase de transition des avions de l’EALAT vers HELIDAX :

Figure 44 - Transition des avions (Source : plan d’action EALAT)  
Flotte sous maintenance étatique

	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36
PE EALAT	18	18	18	18	18	18	18	15	15	15	11	11	10	7	7	7	5	3	2	2	1	0	0
PEO EALAT	14	14	14	14	14	13	13	10	10	10	7	7	7	4	4	4	3	2	1	1	0	0	0
DT MAX HORS PANNES	11	9	9	11	10	10	11	9	6	7	6	6	4	3	3	3	3	2	1	1	0	0	0
DT AVEC 75% DE PANNES	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
DT AVEC 50% DE PANNES	6	5	5	6	5	5	6	5	3	4	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	0	0	0

Flotte sous maintenance par HELIDAX

	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36
PE HELIDAX	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	7	7	8	11	11	11	13	15	16	16	17	18	18
PEO HELIDAX	0	0	0	0	0	0	0	3	3	2	6	6	7	9	9	9	11	13	14	14	15	17	17

Début du transfert

Pleine autonomie HELIDAX

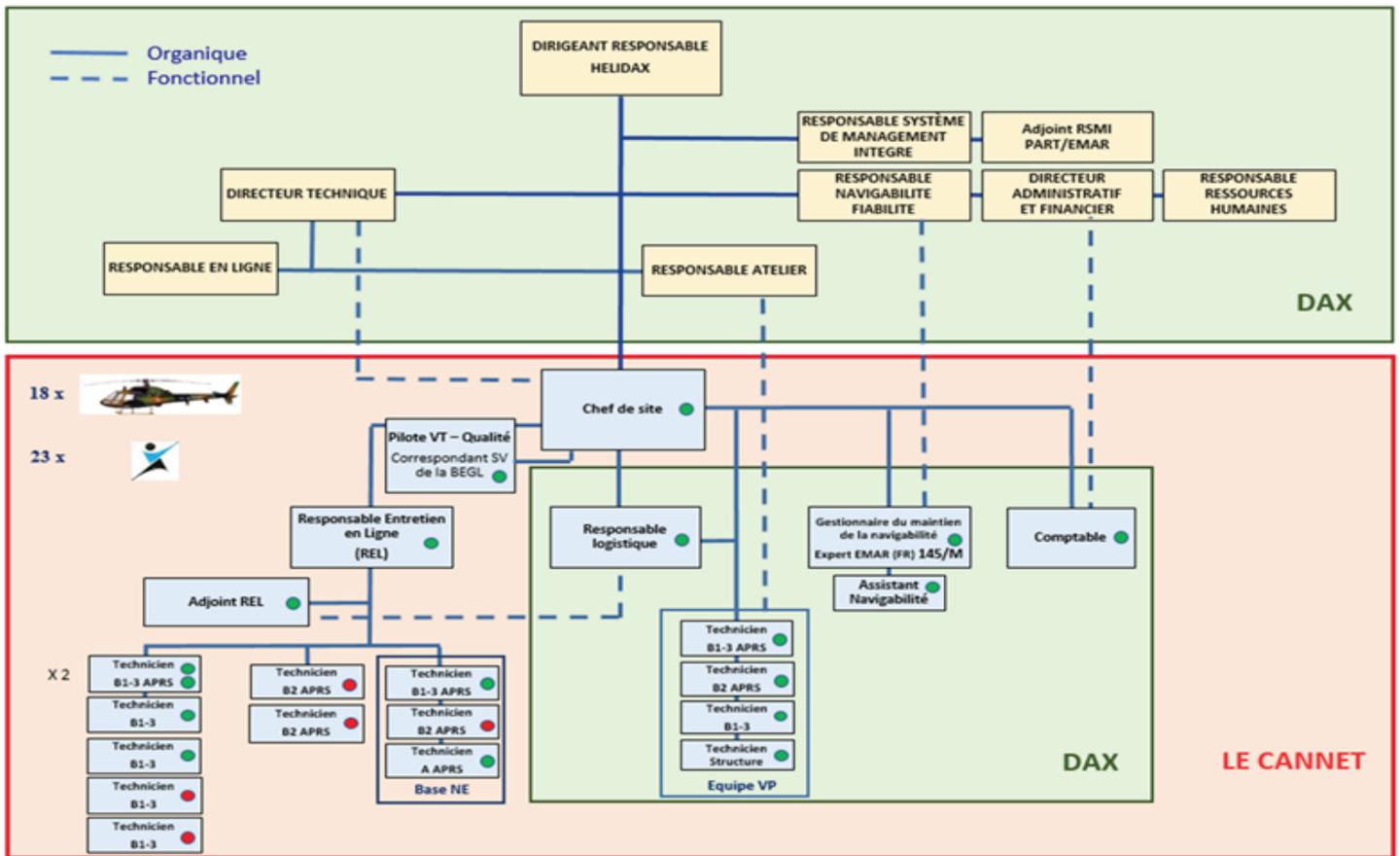
Egalement, si la rapidité de la mise en place de cette externalisation apparaît comme particulièrement efficace, elle induit deux contraintes majeures sur le prestataire et sur l’entité voyant son activité externalisée.

<sup>83</sup>Discours de Mme Florence Parly : [https://www.defense.gouv.fr/saliede-presse/communiques/communiques-de-florence-parly/communique\\_mco-aeronautique-un-soutien-denouvelle-generation-pour-les-helicopteres-fennec-de-l-armee-de-terre](https://www.defense.gouv.fr/saliede-presse/communiques/communiques-de-florence-parly/communique_mco-aeronautique-un-soutien-denouvelle-generation-pour-les-helicopteres-fennec-de-l-armee-de-terre); consulté le 15/04/2019.

Dans le cas du prestataire, la contrainte la plus exprimée est celle des délais de mise en place du « rendez-vous » donné par le partenaire étatique. Le prestataire interrogé évoque ce calendrier comme très soutenu, tout en précisant qu'HELIDAX « *sera au rendez-vous* ». Cette notion est emblématique de cette externalisation, dont l'efficacité de mise en place est fortement portée par une dynamique politique et dont l'innovation (externalisation de la maintenance d'une flotte dont l'Etat reste propriétaire) induit un « œil critique » de la part du client étatique. Ainsi, un responsable côté Etat exprime l'idée que « *nous (le partenaire étatique) irons au résultat* ». Côté HELIDAX, une grande sérénité semble accompagner cette mise en place soutenue : l'expérience menée à Dax permet au prestataire d'avoir une assise technique et une expérience de ce type de projets, malgré de nombreuses inconnues inhérentes aux différences du contrat FENNEC avec le CPE de DAX. De plus, les deux parties évoquent une incertitude quant au résultat du transfert de responsabilité et de la prise d'expérience d'HELIDAX sur FENNEC « *qui devra être rapide* » (BE 2<sup>e</sup> RHC), cet aéronef disposant d'une maintenance complexe et d'un savoir-faire très particulier côté étatique.

Du côté de l'Etat, la thématique est plus dans « l'acceptation sociale » du projet (cette notion reprenant les « coûts sociaux » de Coase) : l'acceptation sociale du prestataire et la réallocation de personnel sont parmi les défis les plus importants de cette mise en place ; une mise en place réussie comportera donc nécessairement une phase de transition RH (réallocation des effectifs efficace et n'entraînant aucun conflit social) et une phase d'acceptation du prestataire. Pour celle-ci, l'expérience d'HELIDAX à la BE 6<sup>e</sup> RHC semble également être un facteur facilitant, notamment grâce à la grande imbrication organisationnelle entre les échelons centraux et de soutien (situés à Dax) et la partie « production » située au Cannel (figure 45), montrant ainsi une transférabilité des expériences.

Figure 45 - Structure organisationnelle d'HELIDAX (BE 2<sup>e</sup> RHC) (Source : DMAé)

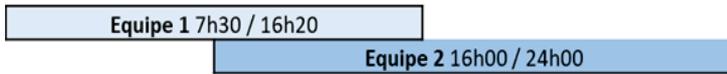


### Mise en œuvre et risques du contrat

Les dispositions d'emploi de la ressource humaine par HELIDAX intègrent une utilisation extrêmement souple des techniciens avec une équipe permanente dans le nord-est de la France (pour les vols de substitution). La répartition des équipes de maintenance se fait par bordées, avec un ajustement en fonction de l'heure de la tombée de la nuit aéronautique et, donc, de la saison. L'utilisation d'une bordée de nuit permet, dans le cas où des vols de nuit ne sont pas réalisés, d'observer une permanence de la maintenance et une diminution des délais de prise en main, associée à un pilotage des besoins logistiques bien plus fin : ces éléments sont décrits succinctement dans la figure 46. Le prestataire nous expose un niveau de compétences homogène entre piste et atelier, permettant ainsi d'éviter une rupture de compétences.

Figure 46 - Le travail par bordées selon les saisons (Source : DMAé/ BE 2ème RHC)

**Hiver :**



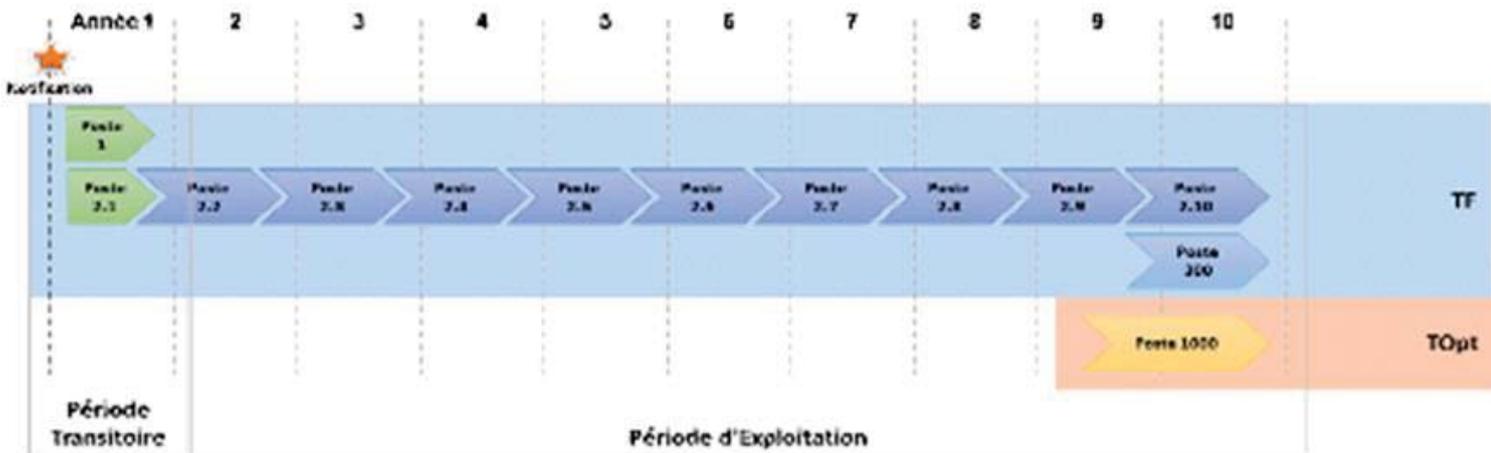
**Été :**



Concernant une éventuelle réversibilité / transférabilité du contrat, une tranche optionnelle (TOpt) d'une durée d'un an existe afin de permettre à l'Etat de reprendre le soutien et la maintenance de cette flotte. Comme le précise le contrat et ses documents associés, cette tranche optionnelle est activée « à la discrétion de l'Etat ».

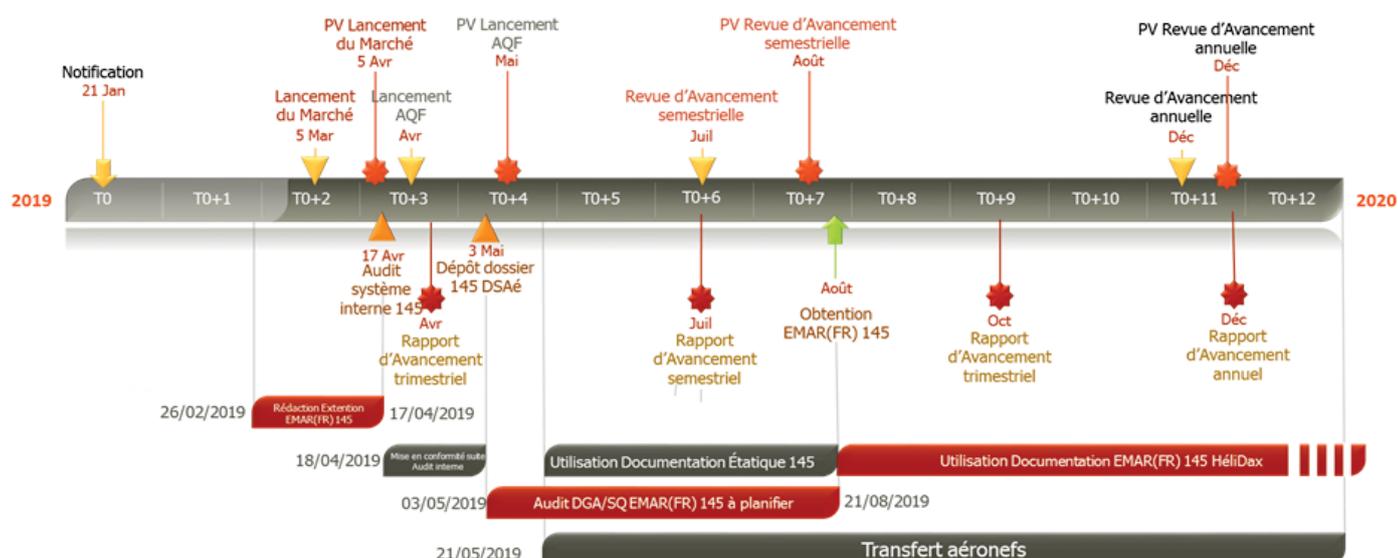
Le manuel de la DMAé relatif à la mise en œuvre de ce contrat prévoit deux périodes bien distinctes : la première de 7 à 8 mois, relative à la mise en place du prestataire, et la seconde, de 9 ans, afférente à l'exécution du contrat. Ces deux périodes (et le détail de la période de transition) sont décrites dans la figure 47.

Figure 47 - Mise en place de l'externalisation sur la BE 2<sup>e</sup> RHC (Source : DMAé)



La mise en place d'HELIDAX sur le site de la BE 2<sup>e</sup> RHC se décompose en trois temps : (1) la montée en puissance (du 5 au 20 mai 2019), (2) la phase de consolidation (du 21 mai au 1<sup>er</sup> septembre 2019) et (3) la phase d'autonomisation (du 02 septembre au 30 octobre 2019). Ce déroulement est décrit en figure 48.

Figure 48 - Détail du déroulement de la période de transition (Source : BE 2<sup>e</sup> RHC)



Chaque « poste » correspond à un poste budgétaire bien distinct et six grands groupes de postes existent : (1) les postes afférents à la mise en place (période transitoire, coûts de transition), (2) les postes afférents à l'exploitation du contrat, (3) les postes afférents à des provisions, (4) à des prestations sur bon de commande et (5) les postes relatifs à la transférabilité ou (6) à la réversibilité du contrat. Ceux-ci sont exhaustifs et prévoient une transférabilité du contrat comme décrit dans la figure 49.

Figure 49 - Intitulé des postes de dépense (Source : DMAÉ)

Poste	Intitulé	Explications
<b>Poste 1</b>	Mise en place - Travaux d'installation de la capacité de soutien	Installation des moyens de soutien et des ateliers du Titulaire sur la BEGL, mise en place de sa capacité à soutenir les aéronefs. A la présentation aux opérations de vérification du poste, le Titulaire doit être en mesure de délivrer l'engagement de performance nominal en « pleine capacité ». Cette date marque la fin de la Période Transitoire.
<b>Poste 2.1</b>	Soutien "Période Transitoire"	Ce poste concerne l'activité aérienne générée par le Titulaire pendant la Période Transitoire. Il s'agit d'un poste « à l'heure de vol », avec une partie fixe et une partie variable à l'heure de vol.
<b>Postes 2.2 à 2.10</b>	Soutien "Période d'Exploitation" (par an)	Postes annuels correspondant au soutien annuel en régime établi à pleine capacité. On parle de Période d'Exploitation. Ce sont des postes « à l'heure de vol », avec une partie fixe et une partie variable à l'heure de vol.
<b>Poste 100</b>	Poste provision	Provision pour aléas.

<b>Poste 200</b>	Poste à bon de commande sur catalogue	Poste permettant de réaliser des commandes sur catalogue.
<b>Poste 300</b>	Fourniture des éléments permettant une remise en concurrence des prestations (Transférabilité)	Prestations correspondant à la fourniture des informations techniques et logistiques nécessaires à la remise en compétition du marché.
<b>Poste 1000</b>	Fourniture des éléments permettant une reprise étatique de soutien (Réversibilité)	Prestations correspondant cette fois à l'ensemble des prestations et fournitures, permettant à l'Etat de reprendre en interne étatique le soutien de la flotte.

L'externalisation de la maintenance FENNEC au sein de la base école général Legeay inclut donc des dispositions relatives à la transférabilité du marché (remise en concurrence de la prestation) ou à sa réversibilité (« insourcing » de la prestation). Ces éléments apparaissent comme une garantie supplémentaire dans le risque de perte en connaissances et en compétences lié à cette externalisation.

Néanmoins, la suppression des ressources propres, liée à l'arrêt des formations sur FENNEC et au départ de certains membres du personnel militaire vers le prestataire, risque d'accentuer la perte de compétences et l'irréversibilité du contrat à court et moyen termes. Ce point, évoqué lors des entretiens avec le personnel militaire encadrant ce contrat et avec le prestataire HELIDAX, semble communément admis : le seul « recours » réside dans une prise de connaissance rapide d'HELIDAX et à des départs « concertés » pour le personnel militaire entre la BE 2<sup>e</sup> RHC et HELIDAX. Comme expliqué par les deux intervenants militaires sur le site de la BEGN, le reclassement de personnel est caractérisé par le fait qu'il induit diverses dispositions et sensibilités inscrites au sein d'un plan d'action, avec des perspectives à la fois organisationnelles et sociales.

A ce risque s'ajoute celui de la défaillance du prestataire. En effet, un responsable en maintenance côté Etat nous explique que, si HELIDAX dispose d'une solide expérience sur H120 (un aéronef aisé à maintenir en condition et récent), le FENNEC est une machine complexe, dont la maintenance demande une expérience de haut niveau et comporte de nombreux risques exogènes.

D'un point de vue organisationnel, la mise en place d'HELIDAX sur le site du Luc en Provence conduit ainsi au fusionnement de la 1<sup>ère</sup> escadrille de maintenance hélicoptères (EMH1) et de la 2<sup>ème</sup> escadrille de maintenance hélicoptères (EMH2), mutualisant ainsi la maintenance du SA330 PUMA et de la SA342 GAZELLE. Le plan d'action étudié montre également que cette externalisation concerne aussi le personnel étatique dévolu à l'environnement et à la logistique du parc FENNEC. Cette dimension montre ainsi le caractère social de cette externalisation, qui ne concerne pas les seuls techniciens : d'autres

unités telles le Bureau Maintenance-Logistique ou l'Escadrille d'Approvisionnements sont concernées, de même que le personnel d'environnement de l'EMH2. D'un point de vue plus général concernant l'emploi de ressources humaines et le reclassement du personnel technique de l'EMH2, deux perspectives (externe et interne) existent. Concernant les mutations externes, trois types de possibilités sont évoquées par le plan d'action de l'EALAT : la première réside dans des mutations au sein de l'Etat-Major EALAT, la seconde dans le transfert (contrôlé) du personnel au profit de la société HELIDAX (demande de retraite à jouissance immédiate, mise à disposition sans solde (civils) ou démissions selon la situation individuelle du personnel concerné) et la troisième et dernière possibilité consiste enfin dans la mutation externe du personnel militaire vers d'autres unités, notamment opérationnelles.

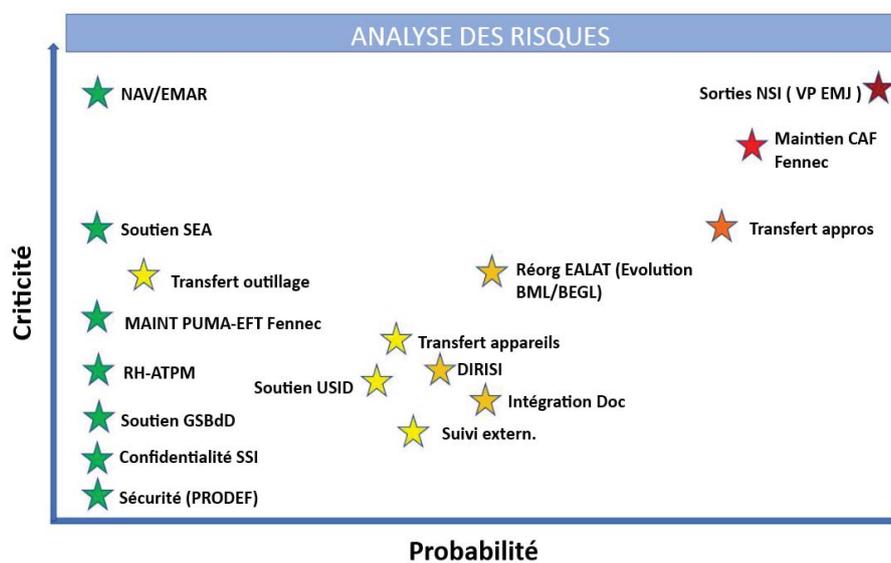
Concernant les mutations internes, trois possibilités ont également été étudiées. La première est une réaffectation au sein de la nouvelle EMH, la seconde réside dans le fait d'offrir une perspective d'évolution au personnel concerné par la réorganisation, en transférant celui-ci au sein d'une entité servant des hélicoptères de nouvelle génération (telle que le Centre de Formation Interarmées NH90 (CFIA) ou l'EFA TIGRE, la troisième et dernière possibilité étant une mutation au sein du Bureau Maintenance Logistique ou du Bureau Opérations Instruction, dans l'optique de la création de la cellule externalisation (comme ce qui se fait à Dax), dont une partie du personnel (d'après l'un des intervenants militaires) devrait être composée de techniciens ayant une sensibilité particulière sur la maintenance du FENNEC, afin d'exploiter au maximum les possibilités d'emploi de cette machine et d'effectuer une optimisation de la réponse aux besoins exprimés par l'emploi. Du fait de ce transfert de personnel vers l'escadrille de maintenance unique, des difficultés sont identifiées par le plan d'action BEGL dans la production de maintenance sur les parcs GAZELLE et PUMA, avec un risque de diminution sensible de la disponibilité technique de ces deux parcs durant la phase de réorganisation (on identifie ainsi ici des coûts de transition en termes de production et - in fine - en termes de jouissance pour l'emploi de ces deux flottes).

D'autres risques existent et concernent notamment le transfert de charge en vue de maintenir la continuité de la formation. Les entretiens menés semblent privilégier une transition « douce » entre la mise en œuvre et la maintenance réalisée par l'Etat vers les prestations de la société HELIDAX, ces dispositions nécessitant un partenariat étendu entre les deux parties du contrat. Outre l'aspect du transfert des ressources humaines, le transfert des approvisionnements et des outillages est également un point dont la criticité est étudiée avec attention, en prévoyant trois phases (batch) prévues les 29 avril 2019, 27 mai 2019, et 29 juillet 2019. Le plan d'action EALAT traduit ce risque en deux temps. Le premier est celui de

la vérification du stock étatique avant son transfert vers le prestataire : le risque principal identifié est celui de la mobilisation de personnel technique et logistique pour effectuer cette vérification. Le second temps de ce transfert réside dans le transfert lui-même, en contexte de réorganisation de l'EALAT générant des « frictions organisationnelles », venant ainsi majorer les difficultés technico-logistiques induites par cette transition dans un contexte de forte activité de l'EALAT. Ces risques sont exposés au travers de la figure 50 fournie par la BE 2<sup>e</sup> RHC et montrant l'analyse des risques ci-après :

Figure 50 - Analyse des risques du contrat d'externalisation de la maintenance FENNEC

(source : BE 2<sup>e</sup> RHC)



Une autre dimension est à noter du côté d'HELIDAX : celle du management de la qualité et de la pérennité des instruments utilisés dans le cas des H120 à Dax. Les éléments recueillis lors de l'enquête à Dax et sur le site de la BEGL montrent une capitalisation du retour d'expérience d'HELIDAX sur le H120, dont cette dernière est propriétaire (on parle de « product owner »), avec une notion de transposition des savoir-faire (on parle ici de « sprint backlog ») sous l'égide d'un directeur technique (ici, un « scrum master »). Lors de l'entretien mené avec ce dernier à Dax, la notion de capitalisation de l'expérience sur H120 se mesure en termes de compétences techniques et processuelles, mais également en termes de compréhension des attentes du client. Par ailleurs, un intervenant indique que le projet HELIDAX (BE 6<sup>e</sup> RHC) a également permis à l'ancien co-propriétaire d'HELIDAX (Babcock) de mesurer certaines variables du projet HELIDAX dans le cadre de la conception

d'autres externalisations dans lesquelles Babcock est impliqué (évoqué dans le cas précédent)<sup>84</sup>.

### **Ecosystème et perspectives de cette externalisation**

Concernant la typologie de l'écosystème du parc dont la maintenance est externalisée, la caractéristique la plus prégnante est la non-projetabilité de ce parc. Chacun des intervenants souligne que l'externalisation d'un parc non projetable est ici très aisée, du fait de la non-criticité de l'activité de ce parc. Outre cette non-criticité, un parc « école » présente l'avantage d'avoir une activité lissée (et donc un lissage des potentiels) et des missions planifiées à l'avance. Comme dans le cas de la BE 6<sup>e</sup> RHC, externaliser la maintenance du parc FENNEC de la BE 2<sup>e</sup> RHC permet d'obtenir un meilleur rendement du fait de l'absence de « risques », au sens économique et technique (lissage des potentiels des aéronefs) du terme. D'un point de vue de la navigabilité, ce contrat prévoit une transition vers la réglementation EMAR : un responsable issu de l'OSAC, expert PART / EMAR, a été recruté par HELIDAX pour le site de la BE 2<sup>e</sup> RHC. Celui-ci, employé en tant que responsable qualité/navigabilité, sera également chargé du management des processus de qualité ISO 9001 et environnement selon la norme ISO 14001.

Outre le contexte politique très favorable à la « verticalisation » et à l'externalisation, une autre dimension réside dans l'acceptation « sociale » de ce projet. Les deux intervenants militaires soulignent ainsi l'importance d'une transparence et la nécessité d'expliquer au personnel étatique concerné par l'externalisation les différentes raisons de cette externalisation (productivité liée à la structure organisationnelle de l'unité externalisée), ainsi que les perspectives occasionnées par cette mesure pour le personnel concerné : reclassement, mutation en unité opérationnelle, changement d'aéronef ou d'emploi, voire recrutement chez le prestataire..., la « non-agression » du prestataire envers la ressource humaine du client étant garantie par une approche de type « gentlemen's agreement », induisant un dialogue étroit entre le prestataire (partenaire) HELIDAX et le partenaire étatique. Dans ce cadre, un dialogue est établi entre HELIDAX et son partenaire étatique dans l'étude de chaque transfert de personnel entre les forces et HELIDAX.

---

<sup>84</sup> L'expérience de BABCOCK au travers d'HELIDAX est notamment relatée sur le site de Dassault Aviation relatif au contrat FoMEDEC : <https://www.dassault-aviation.com/fr/groupe/presse/press-kits/babcockfrance-dassault-aviation-ensemble-contrat-dentrainement-fomedec/>; consulté le 22/04/2019. On peut également citer Larsonneur (2019) : « *Helidax et FoMEDEC peuvent être vues comme les opérations les plus emblématiques de la recherche par le ministère de « financements innovants »* », Avis fait au nom de la Commission de la Défense nationale et des forces armées sur le projet de loi de finances pour 2018 (n° 235), Tome VII : défense - équipement des forces - dissuasion.

La notion de partenariat, très présent à Dax, fait également partie de l'ADN de l'externalisation du FENNEC. En outre, un intervenant militaire explique l'excellent état d'esprit d'HELIDAX, qui s'inscrit avec efficacité en tant que futur partenaire sans s'inscrire « *en terrain conquis* », ce qui est à la base de la conscience pour les militaires de la nécessité « d'aider » le nouveau partenaire. D'un point de vue de la transition vers le modèle HELIDAX, les dispositions prises intègrent une A.O.T. (Autorisation d'Occupation Temporaire) prévoyant une maintenance en ligne sur un site autrefois occupé par des militaires, alors que la maintenance en base est prévue pour être effectuée de manière excentrée. La réception des locaux de l'Etat est effectuée « en l'état », laissant à la charge du prestataire l'ensemble des opérations de remise en condition des bâtiments (par exemple : dératisation) et l'entretien de ces derniers.

D'un point de vue technique, comme expliqué par le responsable côté HELIDAX, une très grande partie des opérations de maintenance réalisée par le prestataire à Dax s'effectue directement en ligne ; ce modèle semble donc réutilisé pour la maintenance des FENNEC. De même, cette externalisation implique la présence de sous-traitants pour HELIDAX. Concernant l'un d'entre eux, AEROTEC, qui délivre la validation des Suppléments Type Certificates (STC) installés sur le H120 dans le cas du Design Organisation Approval (DOA), HELIDAX fait part de sa volonté d'étendre une pratique déjà présente sur H120 vers le FENNEC, en important ainsi des éléments techniques de son modèle « dacquois ».

L'externalisation de la maintenance FENNEC constitue néanmoins un « pas de plus franchi » vers l'extension de l'externalisation à d'autres secteurs. Un intervenant de la BE 2<sup>e</sup> RHC indique que, si l'expérience était bonne, d'autres vagues d'externalisations pourraient se produire, notamment sur des parcs « école ». Ce contrat, à la différence de ce qui se fait à Dax (fourniture d'heures de vol sur EC120), induit de confier la maintenance à un tiers d'un parc appartenant à l'Etat, et représente une innovation et une évolution vers « *l'externalisation de micro-parcs massifiés en base arrière* » (intervenant côté militaire de la BE 2<sup>e</sup> RHC), tels que la maintenance sur COUGAR ou CARACAL.

Cette dimension semble en revanche bien moins présente sur les parcs en fin de vie, dont l'industrie semble se désengager (GAZELLE, PUMA...) pour se consacrer aux avions de nouvelle génération. La maintenance de ces parcs nécessite ainsi une main-d'œuvre étatique... même si des possibilités d'offres de maintenance externalisée existent également du côté des parcs « école » non projetés et ce, y compris en ancienne génération.

L'expectative est grande au sujet de l'externalisation de la maintenance sur FENNEC, ce « parc rôdé » mais complexe nécessitant une grande et rapide prise d'expérience pour le

prestataire. Comme l'indique un intervenant militaire, il faut « *voir venir* » et « *si cela se passe bien* », ce cas pourrait « *faire sauter des verrous* ».

### **Les limites de l'externalisation vues par ce contrat**

Les différents entretiens ont permis de relever des limites à l'externalisation vues au travers du prisme de cette externalisation. En effet, celle-ci concernant exclusivement un parc non projetable, tous les intervenants évoquent le déploiement en opérations extérieures (OPEX) comme l'obstacle principal aux externalisations dans la maintenance ALAT.

Le responsable du contrat du côté prestataire évoque par exemple des contraintes de type règlementaire (entre réglementation civile et militaire), et met en exergue les servitudes possiblement subies par le prestataire civil en opérations : risques opérationnels et corporels, contraintes liées à l'emploi des aéronefs et coûts afférents à la prestation (salaires, coûts des prestations, assurances...) au sein d'un milieu aussi incertain qu'un théâtre d'opérations. Le prestataire évoque également la logistique « métropole – théâtre » comme un possible frein à une externalisation, le prestataire devant le plus souvent s'en remettre aux moyens étatiques et militaires pour assurer ses flux logistiques.

Dans l'étude de la perte de compétences associée à une possible dépendance de l'Etat envers son prestataire, ce dernier montre que ce risque est moindre, du fait de la qualité de la relation entretenue entre les forces et HELIDAX, notamment au travers d'un partenariat vertueux et d'un contrat prévoyant ce cas ; les possibilités de transférabilité / réversibilité sont néanmoins très défavorables sur le moyen terme. Selon un intervenant de la BE 2<sup>e</sup> RHC, le contrat FENNEC ouvre ainsi la voie à d'autres externalisations sur des parcs peu nombreux et massifiés sur un site particulier, comme c'est le cas pour le COUGAR ou le CARACAL, aéronefs pour lesquels des mesures de verticalisation et d'externalisation ont déjà été entreprises. Ce cas, en cas de bon fonctionnement, pourrait également ouvrir la voie à l'externalisation de la maintenance de l'ensemble des aéronefs présents sur la BE 2<sup>e</sup> RHC, du fait de l'activité linéaire des parcs utilisés en école, selon l'un des intervenants interrogés.

Une autre perspective pour borner ce phénomène réside simplement dans l'étude rapide du contrat de MCO des FENNEC de l'Armée de l'Air, ces derniers n'étant ainsi pas compris dans la présente verticalisation conçue par la DMAé. Les FENNEC de l'Armée de l'Air présentent en effet une différence notable par rapport aux aéronefs détenus par l'Armée de Terre : les premiers sont astreints à la mission de Posture Permanente de Sécurité Air (PPS-A) visant à ce que « *l'Etat dispose toujours des moyens pour s'opposer à l'utilisation de l'espace*

*aérien national, en particulier, par un agresseur éventuel* »<sup>85</sup>. Cette mission de sûreté induit le changement de l'une des variables : la cardicité avec la validation des sous-conditions de projection (projection en métropole), la non-exposition au danger de la projection (sous-condition non validée) et le rapprochement direct et plein à l'action de « feu » (validation de la sous-condition). Ce changement semble pleinement justifier l'étude d'un contrat s'orientant plutôt sur l'expérience COUGAR/CARACAL/EC225 (la variable d'apprentissage organisationnel est donc également changée, avec l'apparition d'expérience externe dans le cas COUGAR), dans le cadre d'une verticalisation du MCO prévue pour 2021. La différence est donc, pour les deux cas, notable. Des questions semblent néanmoins s'être éveillées du côté de l'Armée de l'Air au sujet du FENNEC.

---

<sup>85</sup> <https://www.defense.gouv.fr/air/actus-air/la-posture-permanente-de-surete-aerienne-en-action>; consulté le 26/10/2019.

## CAS TBM 700 (DAAT – SOCATA)

### **TBM 700 et externalisation de la maintenance NTI2 : une unité de l'ALAT utilisée comme une compagnie aérienne ?**

Le second cas étudié est celui du Détachement Avions de l'Armée de Terre (DAAT) basé à Rennes. Ce cas traite de l'externalisation de la capacité NTI2 sur TBM 700 du DAAT.

Ce cas est un écho et un parallèle avec ce qui se fait dans les compagnies aériennes civiles, dont il a été montré que les activités de MRO sont largement externalisées.

Créé en 2012 pour le compte de l'Escadrille Avions de l'Armée de Terre (EAAT)<sup>86</sup>, ce détachement comprend 8 avions de type Socata TBM 700. Le taux d'emploi des aéronefs de cette unité rappelle également celui des aéronefs en compagnies aériennes, tournées vers des objectifs de rentabilité. On peut pour cela directement citer la description du site web du ministère des Armées : « *l'activité du détachement est entièrement tournée vers sa mission unique : l'aide au commandement, atteignant en cela un ratio d'emploi proche de celui des unités ALAT déployées en opération extérieure (environ 80% comme les compagnies civiles).* »<sup>87</sup>. Le DAAT est également une unité pionnière dans l'ALAT en termes de navigabilité<sup>88</sup>, ce qui ajoute encore un point en plus en termes de similitude avec les compagnies aériennes.

L'externalisation de la maintenance de ces aéronefs se fait au titre des armées (par l'ex-SIMMAD, aujourd'hui DMAé) et de manière conjointe avec l'Armée de l'Air et la DGAEV (essais en vol). La contractualisation avec l'Etat est un moyen pour un prestataire de faire état de la confiance accordée par un donneur d'ordres réputé comme étant « digne de confiance » : l'Etat français. La seule consultation du site internet de Daher permet de s'en rendre compte. On peut citer : « *le meilleur exemple est donné par le support technique fourni aux avions d'entraînement utilisés par le ministère français de la Défense.* »<sup>89</sup>.

Avant d'aborder le contrat en lui-même, il semble intéressant de définir les spécificités de l'avion TBM 700 et de montrer en quoi cet aéronef est lui aussi, très analogue à ce qui existe dans le civil. Conçu par SOCATA et MOONEY pour un premier vol en 1988, le TBM 700 est

---

<sup>86</sup>Voir : description sur le site internet du ministère des Armées : <https://www.defense.gouv.fr/terre/l-armee-deterre/le-niveau-divisionnaire/commandement-de-l-aviation-legere-de-l-armee-de-terre/le-detachementavions-de-l-armee-de-terre>, consulté le 23/07/2018.

<sup>87</sup> *Ibid.*

<sup>88</sup> *Ibid.*

<sup>89</sup> Voir site internet de Daher : <http://www.daher.com/fr/constructeur-avions/>, consulté le 21/07/2018.

un aéronef pressurisé, monomoteur à turbopropulseur et disposant d'une capacité de transport de 4 passagers (en plus des 2 pilotes). Motorisé par un moteur Pratt & Whitney Canada PT6A-64 de 700 cv, le TBM 700 se déplace à une vitesse de croisière d'environ 500 km/h, faisant de ce moyen de transport particulier pour les autorités un vecteur rapide (plus rapide que le train, les moyens roues et les hélicoptères) et permettant une adaptabilité bien plus élevée que l'emprunt de voies aériennes civiles classiques. Au sein de l'ALAT, les deux premiers TBM 700 ont été perçus à l'EAAT en 1995 et sont utilisés de manière concomitante avec les avions Cessna F-406, retirés du service en 2007. Par ailleurs, le nombre de TBM 700 a été porté jusqu'à 12 aéronefs, nombre ramené à 8 après la Révision Générale des Politiques Publiques (RGPP). Après cette succincte présentation et avant d'évoquer le contrat de MCO du TBM 700 en lui-même, nous présentons le prestataire : Daher-SOCATA.

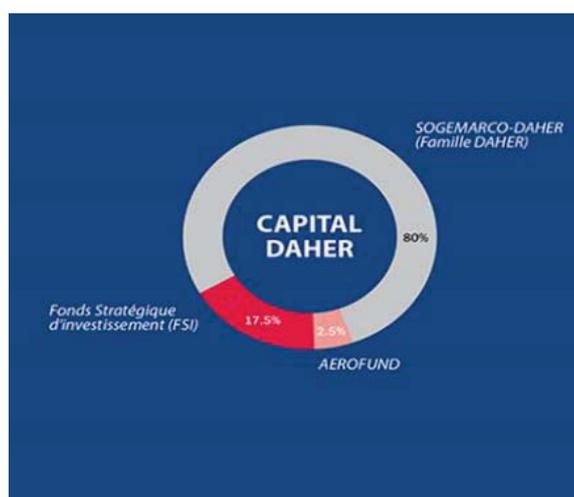
### **Le prestataire : Daher-SOCATA**

Daher est une entreprise assez ancienne dont la création remonte à l'année 1863. D'abord impliquée dans les transports maritimes et ferroviaires, l'entreprise fait face dans les années 1970 aux chocs pétroliers et s'implique ainsi dans la construction de centrales nucléaires. Devenant par la suite un prestataire logistique et une entreprise de plus en plus impliquée dans l'équipement aéronautique, Daher intègre le constructeur d'avions SOCATA en 2009<sup>90</sup>, produisant ainsi des aéronefs sous le label TBM. Héritier de Morane-Saulnier, SOCATA est issu du rachat de Morane par Sud-Aviation en 1970. SOCATA signifie alors : Société pour la Construction d'Avions de Tourisme et d'Affaires. Cette entreprise de fabrication aéronautique est alors spécialisée dans la construction d'aéronefs légers, à la base du TBM-700 actuel. En 2016, Daher-SOCATA devient Daher. La capitalisation du groupe Daher est représentée dans la figure 51.

---

<sup>90</sup> Voir : site internet de Daher : <http://www.daher.com/fr/notre-histoire/>, consulté le 21/07/2018.

Figure 51 - Capitalisation du groupe Daher au moment de l'étude (Source : site web Daher)



Véritable acteur industriel, Daher est titulaire du certificat de type du TBM 700 et en réalise les visites de soutien industriel (NSI) sur trois sites géographiques : Tarbes, le Bourget et la BA 107 Villacoublay. Le contrat initial prévoit une sous-traitance de certaines visites chez « Enhance aéro » sur le site de Clermont-Ferrand. Ce dernier prestataire a été dernièrement évincé au profit de Troyes Aviation. L'utilisation de sous-traitants est prévue par le contrat, mais doit faire l'objet d'une déclaration auprès du client et d'une distinction vis-à-vis de sous-traitances jugées « critiques ».

### **Le contrat de MCO relatif au TBM 700 dans les forces**

Le dernier marché datant de 2015 se décompose d'une tranche ferme et de six tranches conditionnelles, chacune de douze mois et portant ainsi la durée totale du marché à 6 ans, avec un début des prestations à partir du 1<sup>er</sup> juin 2015. Le CCAP du contrat prévoit, lors des tranches conditionnelles, la notification d'ordres de service afin d'affermir celles-ci. Les dispositions contractuelles relatives à la flotte soutenue font état du nombre d'aéronefs suivant<sup>91</sup> :

- 15 appareils pour l'Armée de l'Air ;
- 8 appareils pour l'ALAT ;
- 4 appareils pour la DGA – EV.

<sup>91</sup> Cahier des Clauses Techniques Particulières relatif au MCO des TBM 700 du ministère de la Défense (Version V0.27 du 13/04/2015).

Ces dispositions intègrent des clauses d'évolutivité du contrat en fonction d'un changement du nombre d'aéronefs à soutenir et des bases de fonctionnement. En outre, ce contrat est global. Le cahier des clauses techniques particulières (CCTP) intègre d'autres actifs dont l'entretien doit être assuré par le titulaire du contrat, ces matériels sont :

- le stock « Etat » (pièces détachées), que le titulaire gère via un compte d'emploi ; l'Etat doit en effet mettre à la disposition du titulaire l'ensemble de ses rechanges et de l'outillage en sa possession ;
- la documentation et sa mise à jour associée ;
- les casques de pilotes d'avion ;
- les barres de remorquage ;
- les lots de fonctionnement.

Les besoins opérationnels définis par l'ALAT sont les suivants : 6 aéronefs disponibles sur 8 (soit une disponibilité technique opérationnelle de 75% du parc en exploitation) en permanence, avec un seuil à 5 aéronefs pour une activité évaluée à 4 000 heures de vol par an (soit 500 heures par avion et par an) et un cadencement à 42 heures de vol mensuel par aéronef.

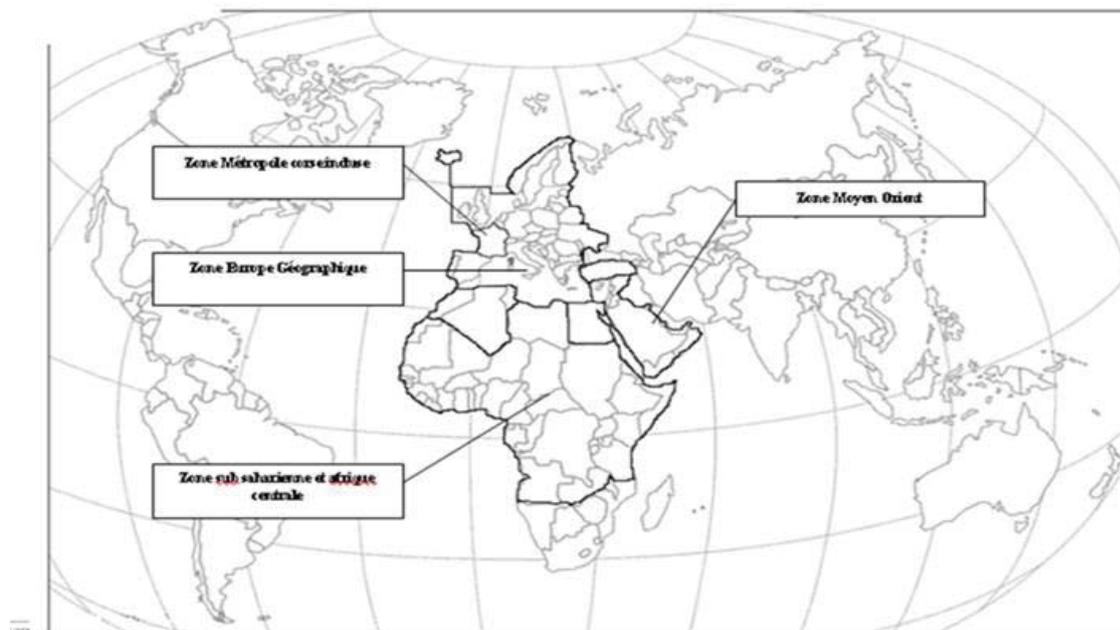
La gestion de la maintenance de ce parc est réalisée au moyen du progiciel AMASIS (Aircraft Maintenance And Spares Information System), utilisé par l'industriel et, du fait de cette externalisation, par la piste militaire. La perte de compétences informatiques résultant de cette externalisation est un facteur venant s'ajouter à la perte de compétences techniques inhérente au personnel affecté au sein du DAAT à partir d'autres unités de l'ALAT. On peut qualifier cette perte de compétences de « statique », car celle-ci concerne du personnel muté au sein du DAAT, mais ne relève pas de l'externalisation au sein strict de la maintenance aéronautique du TBM 700, qui n'a jamais été assurée par l'Etat. Il n'y a donc, dans ce cas, pas de maintenance « autrefois réalisée en interne » associée à des coûts de transition ou à une dépendance acquise par « érosion » des compétences techniques résultant en une dépendance envers le prestataire et, ici, l'industriel.

Par ailleurs, la formation technique du personnel (résultant en l'attribution d'une qualification de type sur TBM 700 et d'une formation sur hélice) est réalisée en continu au sein de l'unité, sur un mode basé sur le parrainage et une formation technique réalisée par l'industriel sur un volume total de 14 jours.

Il importe maintenant d'aborder l'aspect économique de ce contrat, qui semble très efficace dans sa mise en œuvre. Le paiement de la prestation est fait à l'heure de vol pour les

prestations génériques du contrat, exception faite des vols techniques, de réception ou de convoyage. Le contrat inclut toutes les prestations curatives et préventives, à l'exception des opérations de mise en piste et des opérations techniques du NTI1 (d'où l'existence d'une « piste » militaire) et des grandes visites (5 ans / 3 000 HDV et 10 ans / 6 000 HDV). La synthèse des activités réalisées par le prestataire est rédigée et diffusée par le prestataire à la DMAé durant le premier mois suivant la tranche de contrat considérée. D'autres prestations donnent lieu à des modes de facturation différents, tels que les prestations forfaitaires (assistances techniques, gestion des obsolescences, etc.), les prestations non récurrentes sur tables de prix et les prestations exceptionnelles sur provision. Le contrat prévoit ainsi une assistance technique étendue à l'ensemble des territoires sur lesquels les armées françaises sont susceptibles d'envoyer du personnel. L'assistance technique peut se faire sur les sites définis ou sur n'importe quel autre site dans une limite de 150 interventions par an, et est rémunérée de manière prévue (poste 1). Dans le cas d'un nombre d'interventions plus élevé en métropole ou d'intervention à l'étranger (Europe, Maghreb, Turquie, Egypte, Afrique subsaharienne et centrale, Moyen-Orient), la rémunération du contrat intervient en tant que prestation supplémentaire (poste 2). Dans le cas d'interventions non référencées dans les cas précédents, les coûts sont affectés au poste 3. Ces zones géographiques sont décrites au travers de la figure 52.

Figure 52 - Zones géographiques d'intervention prévues par le contrat (source : DAAT)



L'étude du contrat et l'exploration réalisée à Rennes permettent de rapporter diverses prestations exclues du périmètre de facturation défini par le contrat. Parmi ces éléments, on peut citer : « *la remise en état des équipements endommagés lors d'accident aérien ou de fait de guerre, la réparation de dommages consécutifs à : une application non conforme des opérations de maintenance préventive, corrective ou curative sur site dont l'exécution est à la charge des utilisateurs, un mauvais conditionnement des équipements par l'Etat, les évolutions des matériels liées aux évolutions des conditions d'utilisation* » (DAAT, CQN).

Ces dispositions contractuelles sont ainsi parfaitement adaptées à l'emploi de type « civil » du TBM 700, qui n'est pas voué à être déployé sur un territoire d'opérations, mais dont l'emploi très soutenu, en métropole comme à l'étranger, induit une maintenance de rendement réalisé par un prestataire spécialisé sur ce type d'aéronefs et permettant ainsi à l'Etat de jouir des économies d'échelle réalisées par Daher dans le cadre de la maintenance du TBM 700. Les trois intervenants militaires interrogés au DAAT confirment la notion de « compagnie aérienne militaire » dans l'emploi du DAAT en tant que prestataire de transport d'autorités. Le contrat utilisé est un objet qui apparaît comme suffisamment incitatif pour le prestataire, et induit des pénalités financières adaptées en cas de non-satisfaction des besoins, et une garantie (G1000) portant sur une durée de 5 ans après réception étatique et pour chaque chantier. Une autre garantie technique porte sur une période de 14 jours / 10 heures après la livraison de l'aéronef par suite d'une opération réalisée par le titulaire du contrat. Enfin, le contrat prend en compte une éventuelle incertitude quant au lieu de base d'exécution de la prestation avec une obligation pour l'Etat d'observer un préavis de trois mois avant de modifier le nombre de bases d'exploitation du contrat.

La possibilité d'occurrence de certains travaux supplémentaires est couverte par le contrat, avec l'existence de franchises en tant que « tampon financier » alloué à certaines catégories de prestations : l'Etat n'est tenu de payer que la différence entre le prix demandé et le plafond de cette franchise.

Concernant l'approvisionnement en rechanges, les entretiens réalisés et l'examen du contrat montrent une grande performance des flux logistiques : celle-ci étant notamment liée à la grande facilité pour Daher de s'approvisionner en pièces de rechange. Le contrat prévoit ainsi un délai de 1 jour ouvré en cas de besoin de mise à disposition en métropole, un délai de 2 jours ouvrés pour l'Europe et les pays de la même zone (exemple : le Maroc), un délai de 5 jours pour les autres pays couverts par ce contrat mais non compris dans les deux premières catégories.

La question de la responsabilité de l'exécution du contrat incombant au prestataire est simple : celui-ci est astreint à atteindre le résultat demandé avec les moyens qu'il aura décidé d'utiliser, et il doit également pouvoir rendre compte de manière exhaustive du processus mis en œuvre pour atteindre ces résultats, cette démarche étant à la base d'un processus qualité performant. Une disposition pertinente de cet engagement qualité est le « management des sous-traitants », par lequel le titulaire s'engage à lister et divulguer les sous-traitants « critiques ». Cette dernière disposition peut être vue comme un moyen de diminuer l'incertitude du donneur d'ordres quant à d'éventuelles velléités de la part du titulaire de sous-traiter certaines activités critiques, et ainsi de transférer le risque qui est initialement le sien à un tiers, non connu par l'Etat. Le titulaire doit ainsi agir en totale transparence et selon un modèle et des normes de qualité particulièrement strictes ; il doit en outre rendre compte périodiquement de sa bonne exécution du contrat. Cette disposition s'inscrit ici comme une mesure de verticalisation particulièrement efficiente et calquée sur un mode de fonctionnement hérité du civil.

### **Bilan : un contrat efficace et une référence en termes de navigabilité**

D'un point de vue normatif et réglementaire, l'utilisation de normes « qualité » est un élément permettant de faciliter la contractualisation et par là même, la relation entre le prestataire et l'Etat. Dans le cas du MCO du TBM 700, ces normes sont : l'ISO 9001 dans sa version 2008, l'AQAP 2110, l'EN 9110, l'ISO 10005 et la RG Aéro 00040. Le CCAP précise par ailleurs que l'utilisation de nouvelles normes par le titulaire doit faire l'objet d'une autorisation par l'Etat. L'établissement, dans ce cadre, par le titulaire d'un plan de management et d'assurance qualité (PMAQ) est un moyen de fluidifier les attentes du donneur d'ordres et de faciliter la relation entre l'Etat et le contractuel. Le titulaire doit également répondre de manière stricte aux exigences de la navigabilité étatique ; ce transfert de responsabilité réglementaire explique en partie pourquoi le DAAT est la première unité de l'ALAT à évoluer dans un « environnement contrôlé », c'est-à-dire répondant aux exigences de la réglementation FRA. Les exigences de traçabilité de la navigabilité fournissent des éléments particulièrement intéressants. Ainsi, le DAAT reçoit son agrément FRA 145 (limité aux opérations en ligne) le 19/02/2013 (agrément FRA-145-0010) et son agrément FRA M le 02/07/2012 (FRA-M-0002). En outre, le passage à un mode de fonctionnement normé par la navigabilité impose le passage d'une « escadrille avions » à un « détachement avions », dont le chef de corps est le chef d'état-major du COMALAT. Depuis le 19/02/2014, le DAAT est considéré comme étant un « environnement contrôlé », au sens des critères édictés par la navigabilité. En outre, la

gestion et le maintien de navigabilité continuent d'être assurés par le DAAT (documentalistes et chef de piste TBM 700), y compris lors des chantiers au NSI. Du fait du caractère monosite et de l'éloignement géographique du chef de corps du DAAT, le rôle de Responsable Navigabilité Local (RNL) est assuré par le chef de détachement, assisté d'un Directeur Technique Local (DTL) et d'un Responsable Qualité Navigabilité (RQN).

Concernant la planification et la conduite de la maintenance en coopération avec le titulaire du marché, les éléments glanés sur zones ont permis de comprendre que, si le planning des visites de maintenance est préalablement défini par le titulaire du marché, celui-ci effectue cette planification en coopération avec le responsable FRA-M local (Bureau technique), qui est responsable d'établir les bons de commande. Concernant les relations avec le prestataire, les entretiens montrent que la relation contractuelle avec Daher est très bonne et empreinte d'une grande fluidité, avec un dialogue « rapide et efficace ». Le caractère optimal de ce contrat permet au DAAT de fonctionner malgré des effectifs très restreints, mais nécessite un contrôle assidu de la part de l'échelon FRA-M, du fait du turn-over des aéronefs dans des infrastructures de maintenance externes. Concernant d'éventuelles contraintes ou risques de défaillance du prestataire, les informations récoltées montrent que « *le système est déjà optimisé au maximum* », mais que « *le DAAT est tributaire pour l'immobilisation en atelier lors des visites. En cas de panne majeure, Daher réalise des prestations en local très rapidement. Aucune difficulté majeure* ». Concernant l'adaptation de ce contrat aux contraintes en opérations extérieures, la réponse apportée est assez simple : « *non concerné par l'OPEX. En cas de panne d'un aéronef dans un pays étranger lors de missions normales du DAAT, le titulaire du contrat intervient contractuellement* ».

Maintenance pouvant être considérée comme un « îlot » au sein de l'ALAT, le MCO des TBM 700 de l'ALAT se caractérise surtout par son emploi de « compagnie de lignes aériennes militaires », et par sa maintenance calquée sur un modèle d'externalisation duale entre l'exploitant chargé de la mise en œuvre des aéronefs et une société entièrement dévolue à la maintenance et qui, maîtrisant parfaitement la conjonction entre les activités 21J (conception) et 145 (maintenance), s'assure un avantage comparatif et concurrentiel durable.

## Cas PILATUS PC-6 (9<sup>e</sup> RSAM – ICARIUS)

### **La maintenance du PILATUS PC-6, entre flexibilité et rusticité**

L'utilisation de l'avion fait partie des traditions de l'ALAT. L'externalisation du maintien en condition opérationnelle du PILATUS PC-6 est une expérience aujourd'hui assez ancienne.

Le contrat, dont le titulaire est la société ICARIUS (basée à Gap-Tallard), porte sur la maintenance en atelier des aéronefs et laisse ainsi le propriétaire (l'Etat) effectuer les prestations de maintenance en piste et la mise en œuvre de l'aéronef.

Afin d'explorer ce cas, le chercheur s'est rendu sur le site du 9<sup>e</sup> RSAM et y a réalisé deux entretiens avec des responsables du contrat au niveau du Bureau Maintenance Opérations et Logistique du 9<sup>e</sup> RSAM, ainsi qu'un entretien avec le responsable de l'exécution du contrat côté ICARIUS. Le cas de la maintenance sur PILATUS est, selon un responsable « aéronefs » au niveau du COMALAT, parfaitement réalisable, car portant sur un aéronef simple à maintenir en service (le PC-6 nécessite peu d'entretiens) et ne réalisant (en OPEX) aucune mission de combat. Par ailleurs, cet aéronef n'est pas armé. Le besoin exprimé peut être illustré en citant l'avis pour le second marché (2014) afférent au soutien global du PC-6 et aux besoins décrits par l'ALAT : « *Le retrait de service des PC-6 n'est pas envisagé à ce jour. Il n'est pas prévu de déflation de la flotte de PC-6 pendant la durée du marché sauf destruction d'un appareil. La consultation porte sur le soutien global (cellule, rechanges cellule et OAE associés ; moteurs, rechanges moteurs et OAE associés ; hélices, rechanges hélices et OAE associés) des avions PC-6 de l'ALAT, en métropole et hors métropole incluant les zones désertiques. Les prestations principales à réaliser sont, à titre indicatif : - Le soutien technique (assistance technique centrale, maintien de la navigabilité, gestion de configuration, gestion des obsolescences), - Le soutien logistique avec fourniture de tous les rechanges concourant au MCO des aéronefs), - La maintenance préventive et corrective de la cellule équipée, avec éventuellement des interventions techniques sur site utilisateurs* »<sup>92</sup>.

Ainsi, par son emploi à la fois « utilitaire » et opérationnel, le PC-6 est un aéronef dont les particularités techniques sont détaillées dans la sous-partie suivante.

---

<sup>92</sup>Avis de marché n° 1028530: <https://centraledesmarches.com/marchespublics/Ministere-de-la-Defense-Maintien-en-condition-operationnelle-des-avions-Pilatus-PC-6-de-lAviation-Legere-de-l-Arme-de-Terre/1028530>; consulté le 30/04/2019.

## **Le PILATUS PC-6 : un héritier d'une longue tradition d'avions dans l'ALAT**

Dotée de cinq avions de type PILATUS PC-6 depuis 1992 (SN : 887 à 891) au sein de l'Escadrille de Transport et de Convoyage du Matériel (ETCM) du 9<sup>e</sup> RSAM, et projetant un exemplaire des PC-6 en OPEX en permanence depuis 2013 en bande sahélo-saharienne (aéronef modifié « sand and filter »), l'ALAT poursuit ainsi sa tradition aéronautique d'exploitation d'avions par la possession d'aéronefs légers et « rustiques », permettant une souplesse d'emploi allant du largage de parachutistes au transport de pièces.

Le PC-6 est un aéronef certifié jusqu'à 11 personnes à bord (pilotes compris), mais transportant habituellement 4 passagers avec le plein complet, afin de permettre un confort adéquat. Par ailleurs, les capacités d'emport du PILATUS bornent ce dernier à une charge utile de 500 kg, en sus du plein complet de carburant.

Mis en place en 1992, ce contrat porte sur un aéronef de type civil (de couleur « vert ALAT »). Alors qu'il était entretenu au NTI2 en régie jusqu'au 8 janvier 2003 par la 16<sup>e</sup> Compagnie de Maintenance ALAT (CM ALAT) du DETMAT Montauban, c'est la société ICARIUS qui assure le NTI2 du PC-6 depuis cette dernière date. La relation contractuelle entre ICARIUS et l'Etat s'est faite au travers de trois durées de contrats :

- 2002-2007 ;
- 2008-2015 ;
- 2015-2022.

Le responsable ICARIUS interrogé précise qu'il s'agit alors d'une flotte massifiée avec un nombre réduit d'aéronefs (5) en un seul lieu. Si les avions font partie de la tradition aéronautique de l'ALAT, les PC-6 sont alors parmi les seules voilures fixes au milieu d'un monde où les voilures tournantes sont prépondérantes. Le choix d'un prestataire européen visant à effectuer la maintenance d'un aéronef européen (suisse) ne semble alors poser aucun problème de sécurité. De plus, ICARIUS est alors un prestataire de maintenance spécialisé sur le PILATUS PC-6 (environ 50 aéronefs). Ce prestataire a donc l'avantage de « peser » auprès de l'industriel du fait du volume d'aéronefs qu'ICARIUS soutient. Avec 5 aéronefs appartenant à l'ALAT, celle-ci représente donc 10% du volume total d'aéronefs dont ICARIUS effectue le MCO ; cette dimension permet à l'Etat de disposer d'une réelle force de négociation dans les relations contractuelles, à la base d'un contrat induisant une rémunération à l'heure de vol, particulièrement incitative pour ICARIUS et rentable pour le client étatique. L'externalisation de la maintenance sur le PILATUS PC-6 correspond ainsi à un parc « non critique » et à une capacité originale de l'ALAT.

## L'externalisation de la maintenance du PC-6

La maintenance en atelier du PC-6 est intégralement externalisée vers la société ICARIUS (sauf accord de celle-ci pour réaliser l'opération au 9<sup>e</sup> RSAM, voire sur un théâtre d'opérations), qui elle-même sous-traite la maintenance du domaine avionique à AEROTEC. ICARIUS AEROTECHNICS est une société basée sur la plate-forme de Gap-Tallard (avec une base secondaire à Grauhlet, en région toulousaine), dont la création remonte à 1993. Son partenariat avec l'ALAT, dans le cadre de la maintenance « d'avions largueurs » remonte à l'année 2002, et est présenté comme un argument de positionnement commercial et de qualité par la société dont l'expérience et le savoir-faire sur PILATUS PC-6 apparaissent comme reconnus. L'externalisation de la maintenance en base du PC-6 est ainsi l'opportunité, pour l'ALAT, de profiter des effets d'échelle liés à la masse d'aéronefs du même type tous clients confondus entretenue par ICARIUS.

La maintenance en piste et la mise en œuvre de l'aéronef sont réalisées par la piste PILATUS du 9<sup>e</sup> RSAM. D'un point de vue de la navigabilité étatique et de l'exploitant, les opérations réalisables en piste sont définies au travers de la procédure ALAT-R03-PRC005. La maintenance du PILATUS PC-6 se caractérise par des cycles de maintenance très réguliers et d'une grande simplicité, du fait de la grande rusticité d'emploi de l'aéronef. Ainsi, seulement trois types de visites existent et à des intervalles très espacés (à 100, 3 500 et 7 000 heures de vol), permettant un emploi optimisé de l'aéronef et une planification au plus juste de la maintenance de cet aéronef, dont le taux d'interventions de maintenance curative est très bas. A titre d'exemple, la disponibilité moyenne de cet aéronef en bande sahélo-saharienne durant le mandat du chercheur (4 mois) s'est élevé à 90%. Le PC-6 est entretenu en suivant le programme d'entretien suivant, dans la figure 53.

Figure 53 - Types et périodicités des visites de maintenance sur PC-6

(Source : 9<sup>e</sup>me RSAM)

	HORAIRES		
Type de visite	100 H	3500 H	7000 H
Tolérances	10 H	350 H	350 H
	Durées calendaires associées		
	1 an	7 ans	14 ans
Tolérances	1 mois	6 mois	6 mois

L'entretien du PC-6 est donc ici très différent de l'entretien requis par un hélicoptère, notamment du fait des contraintes horaires et du nombre d'échéances associées. La maintenance du PC-6 apparaît moins complexe et surtout plus « prévisible » que dans le cas d'hélicoptères. Ces facteurs semblent favoriser l'externalisation.

Concernant le contrat, celui-ci prend une forme à l'heure de vol avec un prix dégressif en fonction du total des heures de vol effectuées. Dans ce cadre, le contrat précise que les heures de vol pour les convoyages chez le titulaire, les vols de mise au point et les vols de réception au-delà du 1<sup>er</sup> vol de réception, ne sont pas comptabilisées dans les heures de vol, et ne seront pas facturées en tant que telles. Si le contrat semble performant et les rapports entre le prestataire et le client étatique semblent excellents, l'entretien réalisé avec le prestataire rend compte d'une perte de connaissances du personnel militaire dû à l'externalisation de la maintenance en base et au fort « turn-over » du personnel militaire. Pour le client étatique, un contrat à l'heure de vol est une excellente solution, car, comme l'explique l'un des intervenants du BMOI : « *le titulaire a intérêt à garder une flotte disponible : plus cela vole, plus il est payé* ». Pour le prestataire, ce type de contrat requiert également une excellente réponse de la part du client : ce dernier doit consommer au mieux les heures de vol produites par le prestataire.

Lors des entretiens avec la partie étatique, celle-ci souligne la nécessité d'un contrat bien établi, souple et « évolutif », permettant également la présence d'un industriel au plus près de son client et un dialogue permanent, cette dernière notion étant soulignée par les intervenants des deux côtés. Dans ce cas précis, la nécessité d'un intermédiaire bien distinct entre la partie BMOI et le prestataire n'est pas établie par les entretiens, comme l'indique un des intervenants militaires : « *si les relations avec le prestataire étaient mauvaises... pourquoi pas... mais dans notre cas, les relations sont excellentes, donc nous n'en avons pas besoin* ». La taille réduite de cette flotte massifiée, associée à un volume de contrats liés assez faible, rend une relation à taille humaine très efficace dans cette externalisation.

Dans l'esprit d'un contrat souple et efficient, un cas intéressant à soulever dans l'étude du contrat d'externalisation de la maintenance du PC-6 est celui de la réalisation des visites de type « 100 heures ». En effet, ce type de visite peut être effectué dans le cadre de travail de l'utilisateur en cas d'utilisation intensive de l'aéronef. Ce cas peut également se produire en opérations, du fait de l'utilisation intensive et multiple du PC-6 en bande sahélo-saharienne. La question pouvant donc se poser est celle de la flexibilité offerte par le contrat en cas de besoin de réalisation rapide d'une « 100 heures » : les délais de réaction ou le contexte

d'emploi peuvent ne pas forcément être adaptés au prestataire, et ainsi obérer ses capacités d'intervention. Le contrat prévoit donc que le titulaire puisse réaliser lui-même ses visites intermédiaires de 100 heures dans ses locaux ou sur son « site utilisateur », une limite de 12 interventions par tranche étant néanmoins fixée par le contrat. En cas de nécessité absolue et opérationnelle, le contrat prévoit également que la personne publique puisse réaliser elle-même les opérations préconisées dans la limite de 6 par tranche et avec un préavis de 30 jours : il est donc nécessaire d'effectuer une conduite de maintenance prospective et permettant les capacités d'anticipation nécessaires.

Les entretiens réalisés avec les responsables de la conduite de ce contrat ont montré que la maintenance aisée et surtout la grande fiabilité du PC-6 permettent ce type de gestion, notamment en opérations extérieures. Concernant la navigabilité des aéronefs, l'avenant n°4 au marché n° 14 92 033 en date du 23 mai 2018 confirme l'attribution de la gestion et du maintien de la navigabilité des aéronefs au titulaire du contrat.

L'expérience acquise par ICARIUS - sur le PC-6 et en termes de navigabilité civile -, et son agrément en termes de navigabilité étatique permettent au titulaire de satisfaire sans aucune restriction aux exigences induites par la navigabilité étatique. Mieux que cela, cette aisance induite par l'expérience permet de laisser penser que le prestataire soit plus efficace que son client lui-même, si celui-ci devait réaliser cette maintenance en régie.

D'un point de vue des performances de ce contrat, comme le dit le prestataire interrogé : « *le but, ce sont les heures de vols consommées* ». Ce contrat à l'heure de vol est bien établi et permettant une relation client/prestataire saine : les prestations d'ICARIUS permettent à son client de réaliser toutes les missions qui lui incombent.

Ce type de maintenance, localisée sur une seule unité, correspond à la typologie d'un « îlot de maintenance », ici assez particulier, car un PC-6 provenant de cet « îlot » se trouve en permanence en opérations extérieures en bande sahélo-saharienne.

Nous allons maintenant plus loin dans cette direction et explorons les limites de ce type de contrat et ce, principalement à l'aune de considérations de maintenance et d'engagement opérationnels dans des zones de danger pour le personnel de maintenance.

### **Quelles limites pour cette externalisation ?**

Cette externalisation semble fonctionner de manière optimale, bien que trouvant certaines limites dans l'emploi opérationnel du PC-6. A l'origine censé être non projetable, un PC-6 se

trouve maintenant en permanence au Mali, entraînant ainsi des contraintes très particulières à ce théâtre au sein d'un contexte opérationnel parfois hostile.

Même si le personnel de maintenance militaire est existant sur zone, et permet la mise en œuvre et la maintenance en ligne de l'aéronef sur le théâtre, le prestataire interrogé relève néanmoins la perte de connaissances et de compétences du personnel militaire, du fait de sa moindre expérience sur ce type d'avion. De même, il semble (pour l'instant) toujours difficile de demander à un prestataire d'aller au Mali effectuer la maintenance sur site, du fait notamment de questions juridiques, d'assurance, de contraintes d'acceptation des risques ou de culture opérationnelle du personnel. C'est pour cette raison que les opérations de maintenance réalisées par ICARIUS en Afrique le sont le plus souvent sur le site de Niamey, un site bien plus sécurisé que celui de Gao, au Mali. Le prestataire indique lors d'un entretien que la barrière de la « *culture de l'OPEX* » pourrait être dépassée par le recrutement d'anciens militaires, qui pourraient être déployés sur les théâtres d'opérations extérieures ; même si cette « réinjection » de personnel a également été évoquée par un intervenant du BMOI, un intervenant au COMALAT explique néanmoins que cette solution viendrait « *s'auto-tarir* » avec le temps. En effet, l'externalisation d'une capacité entraînerait une perte de savoir-faire difficilement « ré-internalisable » à moyen terme. Le recrutement de personnel ancien militaire entraînant une perte de ressources pour l'Etat qui se conjugue alors avec la perte de compétences du client, il n'y aurait donc, avec le temps, plus « d'anciens militaires » qui viendraient à être recrutés par d'éventuels prestataires.

Ainsi, les risques de dépendance sont réels et la thématique de l'opérationnel, si elle recèle diverses possibilités, induit une certaine circonspection des deux parties du contrat, du fait notamment du type de théâtre (risques et dangers associés) et du niveau « d'incertitude opérationnelle » de celui-ci. Les entretiens réalisés montrent que les opérations extérieures conduites par la France aujourd'hui présentent des risques bien plus élevés que les opérations menées entre la fin des années 1990 et l'Afghanistan, qui semble avoir été un déclencheur. L'envoi de prestataires privés en opérations extérieures est très différent dans d'autres nations, telles que le Royaume-Uni ou les Etats-Unis ; nos intervenants montrent une réelle sensation de différences culturelles avec ces nations dans le « merchandising » de prestations de défense par des Sociétés Militaires Privées (SMP) et dans la propension de l'Etat à les accepter.

Le maintenancier ALAT est, selon un intervenant du BMOI, un combattant qui « *combat avec sa mission particulière : produire de la disponibilité technique opérationnelle* ». Dans le cas du PC-6, une autre dimension est d'importance : l'armement de l'aéronef. Avion non armé, le PC-6 ne participe en cela pas directement à l'action de feu sur l'ennemi et s'éloigne en ce sens

d'une participation directe au combat. De cette façon, le soutien du PC-6 paraît plus aisé, notamment au vu de la très grande fiabilité de l'aéronef et du caractère moins contraignant de la maintenance sur avion.

## **Bilan**

Le contrat PC-6 semble être une expérience maîtrisée, performante, et particulièrement efficiente. Cet excellent résultat tient notamment à des éléments évoqués par le prestataire : le poids de l'Etat, la mise en concurrence nécessaire dans le processus de sélection du prestataire et la relation de partenariat établie entre le prestataire et le client. De même, les deux intervenants du côté étatique font mention d'excellentes réponses de la part du prestataire et de son expérience particulière, tant sur l'aéronef que dans ce contrat avec l'ALAT. Si le strict respect du contrat doit être la base des relations, une compréhension mutuelle des besoins et des intérêts de chacun semble être un élément majeur dans la réussite d'un contrat. De même, l'un des intervenants du Bureau Maintenance Opération Instruction (BMOI) du 9<sup>e</sup> RSAM indique qu'un contrat « sain » induit des clauses de revoyure et la possibilité de rédiger des avenants afin de développer une relation contractuelle dynamique.

Il est donc possible de conclure cette étude de cas en décrivant l'externalisation de la maintenance du PC-6 de l'ALAT comme une expérience fondamentale de ce phénomène. En effet, contrat passé en 2002, celui-ci est antérieur aux « gros contrats », tels que celui d'HELIDAX (EALAT BEGN / BE 6<sup>e</sup> RHC), et constitue ainsi un galop de « démystification » de l'externalisation de la maintenance sur des aéronefs (qui étaient d'abord censés être non projetables) de l'ALAT. En dépit d'une projection du PC-6 en opérations, la question de la présence de personnel civil en opération continue d'être posée du fait de la dangerosité ambiante du théâtre du Mali, raison pour laquelle les entretiens réalisés par le prestataire se font sur la base aérienne projetée de Niamey, au Niger, où le risque sur zone est plus faible.

Le PC-6 est un avion non armé ne délivrant pas les feux directement sur l'ennemi, ce qui induit un positionnement moindre du chemin critique du continuum des opérations sur le terrain. En conséquence, si l'intervention ponctuelle et normée de personnel civil sur le théâtre pourrait être envisagée, la culture opérationnelle propre à l'ALAT et la dangerosité ambiante de la zone de déploiement du PC-6 au Sahel sont autant de facteurs venant minorer - dans l'état actuel des choses - les possibilités et les velléités d'externalisations de l'Etat dans

ce domaine, quand bien même une perte de compétences côté client pourrait être observée du fait de la perte d'expérience liée à cette externalisation.

## CAS COUGAR « Blanc » (COMALAT – HDF)

### **Le cas du COUGAR « blanc » : peut-on parler d'une externalisation en unité opérationnelle ?**

L'expérience conduite avec la location d'un hélicoptère pour pallier le manque capacitaire dans la réalisation de l'entraînement des équipages s'inscrit dans une dynamique globale, dans laquelle les vols de « substitution » réalisés par HELIDAX prennent également leur place. Le contrat du COUGAR « blanc » passé entre l'Armée de Terre et la société Hélicoptères de France (HDF) est une expérience emblématique d'une externalisation spécifique à des appareils civils utilisés dans le cadre de missions d'entraînement spécifiquement opérationnel.

### **Genèse du contrat**

L'origine de ce contrat consiste, d'après l'intervenant Hélicoptères de France (HDF), à « répondre à un besoin d'entraînement et de maintien des qualifications des équipages COUGAR de Pau (5<sup>e</sup> RHC et 4<sup>e</sup> RHFS), face à l'indisponibilité chronique de ce parc ». Cette indisponibilité est majoritairement due à des chantiers de rénovation : sur le parc alors en exploitation dans l'ALAT, une majorité de COUGAR étaient chez l'industriel et une grande partie des COUGAR restants sont alors déployés au Mali, laissant ainsi une ressource insuffisante en métropole pour l'entraînement des équipages. Le prestataire évoque les mêmes raisons : « en cette période de regain d'activité au Mali, le COUGAR était l'appareil le mieux adapté au territoire à cette époque (élongation et emport par rapport au PUMA). Tous les COUGAR disponibles étaient au Mali et la ressource en métropole ne permettait que de fournir les 140 heures de vol d'entraînement des équipages de relève ». La logique de ce contrat semble donc être tout d'abord de pallier un manque ponctuel dans les capacités d'entraînement opérationnel des équipages COUGAR de l'ALAT. Attribué le 14 août 2015 à la société Hélicoptères de France (HDF) avec le n°2015.012.2015.072, le marché étudié porte sur l'« acquisition d'heures de vol, sans équipage, sur un hélicoptère civil de type SUPER PUMA AS332 C1e<sup>93</sup> au profit du 4<sup>ème</sup> Régiment d'Hélicoptères des Forces Spéciales (4<sup>ème</sup> RHFS) et du 5<sup>ème</sup> Régiment d'Hélicoptères de Combat (5<sup>ème</sup> RHC) ».

L'idée maîtresse de ce contrat est de permettre la location d'un aéronef affichant une disponibilité technique opérationnelle optimale, en vue de réaliser les vols destinés à

---

<sup>93</sup>Voir l'aéronef : <https://www.starliteaviation.com/operations/fleet/airbus-helicopters-as-332-c1e/>; consulté le 22/04/2019.

l'entraînement pour le personnel navigant et de réserver à la flotte en régie la seule réalisation des vols à finalité tactique. Ce contrat prévoyait ainsi deux tranches, comme défini dans l'avis d'attribution du marché<sup>94</sup>. La tranche ferme est décomposée en deux périodes : la première court de la date de notification du marché au 31 décembre 2015 ; la seconde se déroule quant à elle du 1<sup>er</sup> janvier 2016 à la veille de la date anniversaire de mise à disposition de l'hélicoptère.

Concernant les objectifs financiers affichés, les montants annuels de la tranche ferme montrent un minimum à 2 500 000 euros HT et un montant maximum se portant à 8 000 000 euros HT. La tranche conditionnelle n°1 est quant à elle à décomposer en deux périodes distinctes : la première court de la date anniversaire de mise à disposition de l'hélicoptère au 31 décembre 2016, la seconde se déroule du 1<sup>er</sup> janvier 2017 à la date d'échéance de la tranche conditionnelle. Enfin, la tranche conditionnelle n°2 débute le lendemain de la date d'échéance de la tranche conditionnelle.

Comme le précise l'avis d'attribution du marché, les objectifs financiers semestriels minimum des tranches conditionnelles montrent un montant de 1 250 000 euros HT et un montant semestriel maximum de 4 000 000 euros HT. De plus, l'offre étant unique, ce marché est marqué par une conclusion sans système d'enchères, ni publication préalable d'un avis de marché. Une dimension particulière de ce contrat réside dans son contexte juridique et dans le fait d'utiliser un aéronef civil à des fins d'entraînement militaire. Le responsable du contrat du côté du prestataire indique ainsi durant l'entretien : « *le contexte juridique a certainement joué* ». Précédemment, il était juridiquement difficilement concevable qu'un pilote militaire s'entraîne sur un appareil civil (Dax, c'est uniquement la formation initiale). Ce projet novateur devait initier le changement et permettre à des pilotes militaires de s'entraîner au combat aéromobile, sur des appareils « civils ». Ce point juridique a été débloqué par le décret interministériel entre le ministère de la Défense et le ministère de l'Ecologie développement durable et de l'énergie du 15/09/2015<sup>95</sup>. La difficulté consistait à autoriser des vols sur un appareil sous juridiction « aviation civile » pour l'entraînement opérationnel des équipages dans un environnement « DIRCAM (Direction de la Circulation Aérienne Militaire) ». De

---

<sup>94</sup>Avis d'attribution du 09/09/15 portant sur l'acquisition d'heures de vol, sans équipage, sur un hélicoptère civil de type SUPER PUMA AS332 Cle au profit du 4<sup>ème</sup> Régiment d'Hélicoptères des Forces Spéciales (4<sup>ème</sup> RHFS) et du 5<sup>ème</sup> Régiment d'Hélicoptères de Combat (5<sup>ème</sup> RHC), <https://centraledesmarches.com/marches-publics/Pau-MINDEF-EMA-DCSCA-SSLT-Acquisition-d-heuresde-vol-sans-equipage-sur-un-helicoptere-civil-de-type-SUPER-PUMA-AS332-Cle-au-profit-du-4emeRegiment-d-Helicopteres-des-Forces-Speciales-4eme-RHFS-et-du-5eme-Regiment-d-Helicopteres-deCombat-5eme-RHC/1670366>; consulté le 18/03/2019.

<sup>95</sup> Décision du 15 septembre 2015 relative à la classification d'un aéronef.

plus, l'appareil, entretenu sous des exigences de navigabilité PART M et 145, devait pouvoir être certifié FRA 145 (notamment pour les vols techniques).

Outre l'aspect juridique, cette assertion montre une notion d'apprentissage organisationnel, le contrat COUGAR « blanc » étant un pas de plus vers la location d'un aéronef par des militaires pour l'entraînement en métropole. A la différence du cas HELIDAX, où des hélicoptères « école » voient leur emploi « élargi » à des vols de substitution, le cas du COUGAR « blanc » est celui d'un aéronef « spécialement » loué pour effectuer de l'entraînement opérationnel sur hélicoptère de manœuvre de manière « customisée ». Ainsi, le COUGAR AS 332 C1e n°2938 (F-GTLA) est considéré comme un aéronef militaire au sens du décret n°2013-367 du 29 avril 2013 dès lors qu'il est piloté par un équipage militaire. Par ailleurs, et du fait de l'avenant n°1 au contrat, les vols techniques sont réalisés par des pilotes militaires et « *sont réduits au strict minimum* ».

En évoquant un aspect plus organisationnel, on peut également citer l'entretien avec le responsable civil du contrat : « *La jurisprudence du COUGAR blanc a fait son œuvre, suivie de l'EC 225 de Cazaux pour l'Armée de l'Air (FS)* ». Cette dernière notion introduit et confirme donc l'idée d'un apprentissage organisationnel (ici « positif ») de l'externalisation de capacités d'entraînement opérationnel sur des parcs « massifiés » (Fig. 54).

Figure 54 - Illustration de l'emploi conjoint du COUGAR « blanc » en formation opérationnelle (source : HDF)



Du point de vue des conditions de bonne réalisation de ce contrat, l'entretien réalisé avec le prestataire HDF montre les conditions nécessaires suivantes : « *Il faut un contrat où les deux parties sont gagnantes et que l'un ou l'autre ne se sente pas frustré. C'est le principe pour*

*tous les contrats commerciaux. Il faut un excellent dialogue mutuel et une bonne prise en compte des attentes de chacun, tant militaire que civil :*

- besoin opérationnel / besoin financier ;*
- souplesse d'emploi / rigueur de la programmation industrielle ;*
- prise en compte des contraintes civiles / sens du service aux armées ;*
- philosophie, esprit « militaire » / contraintes légales. »*

Comme dans nombre de cas étudiés dans cette thèse, la notion de partenariat est ici centrale.

### **Résultats de cette externalisation**

L'externalisation de l'entraînement par la location d'un COUGAR « blanc » semble être - en termes d'atteinte des objectifs - un succès. Le prestataire explique ainsi qu'il faut compter de manière dynamique en termes d'heures consommées, plutôt qu'avec un indicateur statique comme la disponibilité technique opérationnelle : si les indisponibilités des aéronefs étaient fréquentes, elles dureraient moins de 6 heures et permettraient la réalisation des missions assignées. Ainsi, au terme des 24 mois de contrat, le prestataire fournit 1094,2 heures « mécanique » (au sens d'un comptage à partir de la mise en puissance des moteurs) et 1256,5 heures « pilote » (comptabilisées dès la mise en route des GTM et dans l'entraînement des pilotes). D'un point de vue plus particulier à la maintenance, l'entretien réalisé permet de connaître en détail la maintenance réalisée sur ce COUGAR « blanc » avec 69 jours d'indisponibilité sur 730 jours (dont 60 jours d'indisponibilité pour les seules VP, dont la durée de réalisation est de 4 semaines en moyenne) et un taux de disponibilité moyen de 90%. L'entretien réalisé permet de se rendre compte de la performance particulière de ce contrat en prenant l'exemple de la fin de la tranche conditionnelle n°2. Une première dimension à évoquer est le nombre de jours d'indisponibilité depuis le 03/09/2017 : on dénombre ainsi 36 jours d'indisponibilité, dont 35 jours de visite périodique (VP), un échange d'accumulateur et de pneu d'un train principal droit ayant pris chacun une demi-journée. Une maintenance particulièrement souple et adaptable, sur un aéronef n'ayant pas connu un emploi en opérations extérieures, a permis une performance très particulière de ce contrat. Diverses interventions ont été en outre réalisées en dehors des temps d'utilisation de l'aéronef, en permettant ainsi à celui-ci de réaliser toutes ses missions. On note ainsi<sup>96</sup> la réalisation de quatre VI 50 heures, de deux VI 100 heures, d'une VI 200 heures et d'une VP 2T2 (il s'agit

---

<sup>96</sup> Entretien avec le responsable Hélicoptères de France.

d'une visite 1 000 heures et visite calendaire 24 mois). Dans le même ordre d'idées, divers échanges sans indisponibilité ont été réalisés ; on note les échanges suivants : Enregistreur de vol CVFDR, Balise détresse ELT, Phare escamotable, Mano contact pression huile, Pneus train principal, Transmetteur pression huile, Transmetteur tours rotor. Nombre de ces échanges, sous contrainte de type Aircraft on Ground (AOG), ont été réalisés grâce à une logistique de sourcing efficace, induisant un contrôle de la chaîne logistique très efficient et permanent.

Ces résultats sont également, selon le responsable interrogé, grandement imputables à un contrat vertueux avisant un partenariat étroit, transparent et un dialogue direct. L'essence de ce contrat réside dans le fait de ne pas rester que sur une relation purement « contractuelle » et « technique », en ajoutant une dimension humaine très forte et étroite... et de verticaliser les relations (ne venir que sur objectif).

La gestion de ce contrat est ainsi essentielle ; celle-ci s'est faite au quotidien grâce à l'excellent relationnel entre l'officier chargé de la relation avec le prestataire et le prestataire lui-même (validation mensuelle du paiement des heures réalisées par le chef de corps des deux entités concernées), ce dernier plébiscitant ce type de dialogue contractuel au centre d'une gestion saine de l'entretien FRA 145 souple, permettant de donner la part belle aux interventions « en ligne » et à une optimisation des indisponibilités potentialisées par un dialogue technique avec l'emploi, permettant de « faire voler » avec le minimum d'entretiens nécessaires à la sécurité des vols.

Par ailleurs, l'expérience de la navigabilité acquise de longue date par HDF est également un élément de réussite de ce contrat. Si la partie FRA 145 est gérée par HDF, la partie FRA M est pilotée par le propriétaire de l'aéronef, STARLITE. L'intervenant HDF interrogé durant cette recherche empirique évoque la simplicité des procédures de navigabilité civiles, et surtout l'aspect « rôdé » de la maintenance en environnement contrôlé, réalisée par le prestataire, comme un facteur fluidifiant les processus et concourant aux excellents résultats d'Hélicoptères de France.

Concernant les coûts de cette externalisation pour l'Etat, les entretiens menés ont permis de montrer des coûts conformes à ce qui a pu être prescrit par l'appel d'offres, notamment au regard de l'atteinte des objectifs. Néanmoins, il est également nécessaire d'évoquer la durée réduite de ce contrat qui correspond à un besoin ponctuel. Les coûts fixes occasionnés au prestataire par cette externalisation se répercutent ainsi dans le prix de la prestation et dans le coût global du contrat. Si la rentabilité économique de ce projet semble a priori défavorable au vu du coût absolu du contrat, le gain réel de cette externalisation réside dans le volume

d'heures réalisées par les deux régiments et, à iso-efficacité, l'appréciation initiale de rentabilité de ce contrat semble à reconsidérer. L'instrument principal de mesure de cette externalisation n'est pas la DTO moyenne de l'aéronef, mais plutôt le volume d'heures consommé par le client. Egalement, la pérennité à long terme du projet, assez réduite, est la source de prix plus élevés proposés par HDF par rapport à un contrat « complet » et sur le long terme, comme ce qui est fait avec HELIDAX. Ce contrat correspond ainsi également, par son aspect spécifique et « massif », à un « îlot » de maintenance autonome.

Cette externalisation pose ainsi la question des perspectives à venir concernant l'optimisation de l'entraînement des équipages par des projets d'externalisation, qu'il s'agisse de la location d'heures de vol sur un aéronef dont le prestataire (ou un tiers, comme dans le cas de HDF et STARLITE) est propriétaire, ou dans le cas d'une externalisation de la maintenance sur des aéronefs dont l'Etat est propriétaire. De même, l'entretien réalisé avec le prestataire HDF, mais également avec AH et l'ensemble des autres prestataires, semblent montrer un « glissement » des tâches externalisées, avec une forte impression dans le temps des décisions en cours d'externaliser certains échelons de maintenance sur divers parcs. Ces dimensions impriment ainsi la notion d'apprentissage organisationnel.

### **Limites de cette externalisation**

Concernant d'éventuelles perspectives d'extension de ce contrat, deux choses sont à noter. La première est que, si cette expérience semble avoir été « un pas de plus » vers l'externalisation de la maintenance pour l'entraînement en métropole des équipages opérationnels, la question de la projection en opérations extérieures semble toujours posée. Il résulte en effet de l'entretien que du personnel HDF a déjà été « projeté » en Algérie ou en Guyane, mais que les difficultés liées à cet emploi étaient bien présentes. Par ailleurs, le danger présent à ces endroits n'est pas celui rencontré en BSS par les mécaniciens militaires de l'ALAT. Ainsi, projeter du personnel peut sembler faisable sur des zones sécurisées, mais les questions du coût et des garanties pour la sécurité des civils ainsi employés peuvent rapidement devenir prohibitives, surtout dans le cadre d'opérations militaires montrant un haut niveau d'incertitude. Ce projet, s'il a l'air particulièrement efficace, induit donc des perspectives qui comportent des limites. Parmi celles-ci est également évoquée la possibilité de disposer d'un parc « hybride », comportant des aéronefs dont la maintenance est externalisée et d'aéronefs étatiques avec la conservation d'une capacité de maintenance propre pour « armer » les

opérations extérieures. D'autres possibilités existent déjà pour des contrats d'externalisation portant sur des flottes « massifiées » et localisées sur un seul et même point.

Deuxièmement, concernant la réversibilité et la transférabilité, ce contrat permet - en l'état - une approche saine de ces deux notions du point de vue de l'ALAT. Un intérêt du présent contrat avec HDF est également dans l'illustration du rapport entre l'Etat et les PME. L'externalisation de la maintenance d'aéronefs fournis par une PME permet, d'après l'entretien réalisé, d'« éviter une frustration des utilisateurs : les marchés sont attribués sur un modèle de « moins-disant ». Il en résultera plus de frustration de la part de l'utilisateur. La prise de position dominante par de grands groupes va asphyxier les PME et créer un monopole envers les grands groupes (et donc les fonds de pension et d'investissement européens ou étrangers) (...), il s'agit également d'éviter un monopole stratégique et économique des fonds de pension en leur confiant un domaine sensible de notre défense (Babcock – Oaktree – Ardian NHV). La question des coûts et de leur augmentation liée à une éventuelle dépendance envers un prestataire industriel est également soulevée, la non-externalisation ou l'externalisation d'une partie de la capacité à une PME permet ainsi d'éviter le monopole de grands groupes industriels (à terme les coûts seront exponentiels) ». Si une maintenance au moins « hybride » entre des acteurs étatiques et privés pourrait exister, ce type d'externalisation semble potentiellement avoir un impact sur l'employabilité de l'ALAT. Outre l'engagement opérationnel direct, externaliser au moins une partie de la maintenance aurait un impact direct sur les ressources humaines de l'ALAT.

Ainsi, cet impact se mesure au moyen de trois grandes dimensions. La première reprend, à l'image des précédentes études de cas, l'idée de perte de compétences étatique même « plus légère » en cas d'hybridation (et de dépendance associée envers le prestataire).

La seconde dimension porte sur une maintenance « en ligne » pour des opérations de piste (NTI1) ou « en ligne » et « en base » pour des opérations du NTI2 « allégées » résultant en une « baisse de la qualité de l'entretien en ligne (du fait de la perte de compétences et d'expérience), une démobilisation des utilisateurs (perte de motivation liée à une « concurrence » avec le secteur civil et à une stimulation moindre des capacités du personnel militaire dont « l'esprit guerrier » fait partie de la culture : ce phénomène entraînant une difficulté dans le recrutement et la fidélisation d'une catégorie de personnel très coûteuse, mais essentielle à l'engagement opérationnel de l'ALAT), et par voie de conséquence une augmentation des coûts des visites en base des matériels » (entretien COMALAT). Enfin, la troisième limite à apporter à ce type d'externalisation « hybride » réside dans le « rôle régalien de formation » (d'après l'entretien réalisé) et qui se traduit par la formation et la prise

d'expérience d'un flux continu de techniciens. En externalisant des pans du MCO aéronautique au sein des unités ALAT, la perte d'expérience et la réduction de personnel entraînant une baisse des flux de formations par l'ALAT seraient dommageables pour le secteur privé, dont la source en « anciens militaires » se « tarirait » de plus en plus, et aurait ainsi un impact certain en termes de compréhension des attentes du partenaire étatique, ainsi qu'en cas d'un « *éventuel déploiement d'un prestataire civil sur un théâtre d'opérations extérieures* ». Dans ce cas, la réversibilité des contrats serait grandement impactée. La transférabilité serait, quant à elle, également fortement influencée de manière défavorable, du fait d'une réduction de l'offre concurrentielle.

## CAS SIAé (AIA CF / TOUL)

### **Le Service Industriel de l'Aéronautique (SIAé) : un outil d'importance stratégique**

Relevant du Chef d'Etat-Major de l'Armées de l'Air (CEMAA) et existant en tant qu'organisme à vocation Interarmées (OVIA), le SIAé est une entité d'importance centrale. La figure 55, extrait d'un rapport de la Cour des comptes, décrit les déterminants de la performance industrielle du SIAé et montre une augmentation sensible de la part de la sous-traitance dans la performance globale de cet organisme.

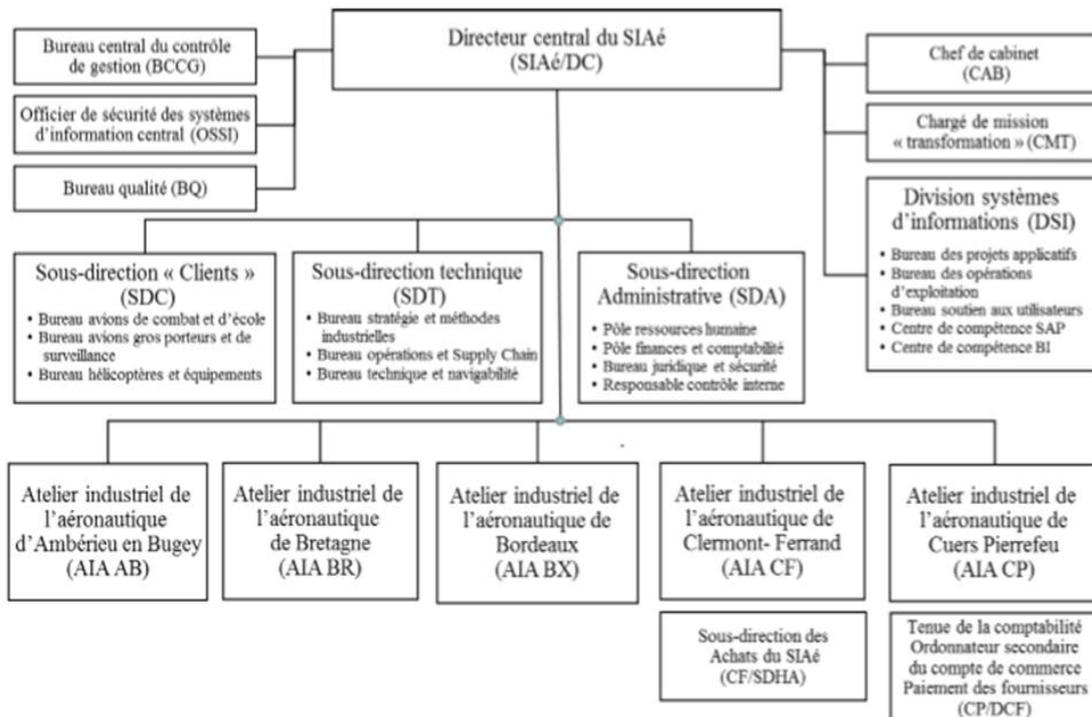
Figure 55 - Chiffres clé de la performance industrielle

(Source : Cour des comptes, 2015, p.26)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CA incluant le CAS P (en M€)	597	588	633	646	629	647	651
Charge (en Mh <sup>3</sup> )	4,202	4,085	4,105	4,18	4,23	4,38	4,33
ETPT	4835	4736	4623	4605	4645	4685	4709
Sous-traitance (en % <sup>2</sup> )	3,6 %	3,1 %	3,8 %	4 %	4 %	6 %	4 %
h productives par ETPT	837,4	835,7	854,4	873,2	870,6	878,8	879,1
Coût facturé en €/h <sup>0</sup>	142	144	154	154,5	148,7	147,7	150,3

Ces déterminants de performance sont dus à un agencement organisationnel particulier au SIAé. Le manuel du système de management (MSM) décrit le SIAé en une direction centrale et cinq ateliers industriels de l'aéronautique (AIA), disposant eux-mêmes d'antennes. Cette répartition est représentée dans la figure 56.

Figure 56 - Organigramme du SIAé (MSM, p.15)



On distingue ainsi la répartition suivante :

- AIA d’Ambérieu en Bugey : spécialisé dans le MCO des équipements de sauvetage et de survie, des radars d'ancienne génération. Cet AIA se spécialise également dans la métrologie et est un élément de soutien pour les autres AIA.
- AIA de Bretagne : implanté sur les trois BAN (Landivisiau, Lanvéoc et Lann-Bihoué), cette entité assure le soutien des aéronefs « marine » suivants : Rafale, Lynx, Alouette III, Caïman, Atlantique 2, Hawkeye, Xingu, Falcon 50M.
- AIA de Bordeaux : implanté sur le site de Croix d’Hinset et sur les bases aériennes d’Orléans, de Saint-Dizier et de Mont-de-Marsan, cet AIA se spécialise dans la maintenance des moteurs tels que celui du Tigre (MTR 390) ou le M53 (Mirage 2000).
- AIA Clermont-Ferrand (et ses antennes de Toul et de Phalsbourg) : cet AIA dispose de compétences multidimensionnelles et soutient les flottes de Dassault Rafale, Mirage 2000, Alphajet, Transall, Tigre, Airbus A400M Atlas (AIA Clermont-Ferrand). Le détachement de Phalsbourg est spécialisé dans la réalisation des visites périodiques (VP) sur Gazelle. Le détachement de Toul, longtemps co-localisé avec le 1<sup>er</sup> RMAAT,

est spécialisé dans la réalisation VP Puma : cet AIA est l'exemple précisément étudié dans cette thèse.

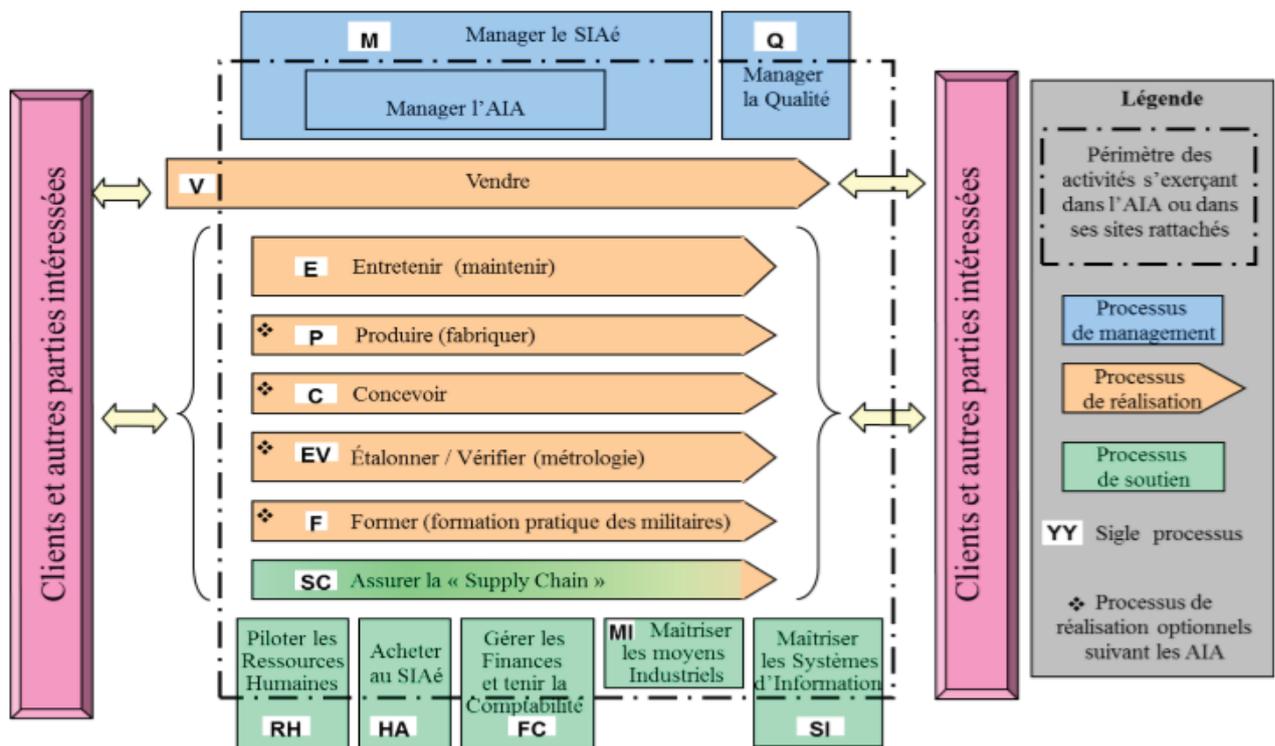
- AIA Cuers-Pierrefeu : basé sur le site de Cuers et sur la BAN d'Hyères, cet AIA possède un tropisme ancré « marine » en soutenant les aéronefs suivants Atlantique 2, Caïman, Dauphin Panther, Lynx et Hawkeye.

Le SIAé et ses ateliers industriels de l'aéronautique (AIA) constituent un puissant outil industriel pour l'Etat. Ils fonctionnent en suivant un cahier des charges industriel basé notamment sur le respect des normes afférentes à la qualité (ISO 9001, EN 9100, EN 9110 et ISO 14001).

Entité originale dotée par l'autorité technique (DGA/AT) des certificats de type (CT) et certificats de type supplémentaire (CTS), le SIAé est l'unique entité étatique disposant des agréments de navigabilité de reconnaissance d'aptitude à la conception (RAC) type FRA21J et de la reconnaissance d'aptitude à la production (RAP) FRA21G : ces agréments sont, sinon, le seul apanage des acteurs de l'industrie privée.

Le fonctionnement du SIAé est basé sur un enchevêtrement de processus lui permettant une grande modularité. La cartographie de ces processus mise en œuvre au SIAé est décrite dans la figure 57.

Figure 57 - Cartographie des processus mis en œuvre au SIAé (MSM, p.22)



Cette thèse prend l'exemple du détachement de Toul de l'AIA Clermont-Ferrand et ce, pour deux raisons. La première réside dans la volonté du chercheur de « cibler » un parc fortement détenu par l'ALAT (le PUMA) et dans le fort ancrage « terre » de cette unité. La seconde raison de ce choix réside dans la relation de « client » de l'unité de maintenance du chercheur avec ce détachement, qui affiche un fort taux de satisfaction, cette dernière renvoyant au caractère de praticien du chercheur de cette thèse.

### Le SIAé : un outil original

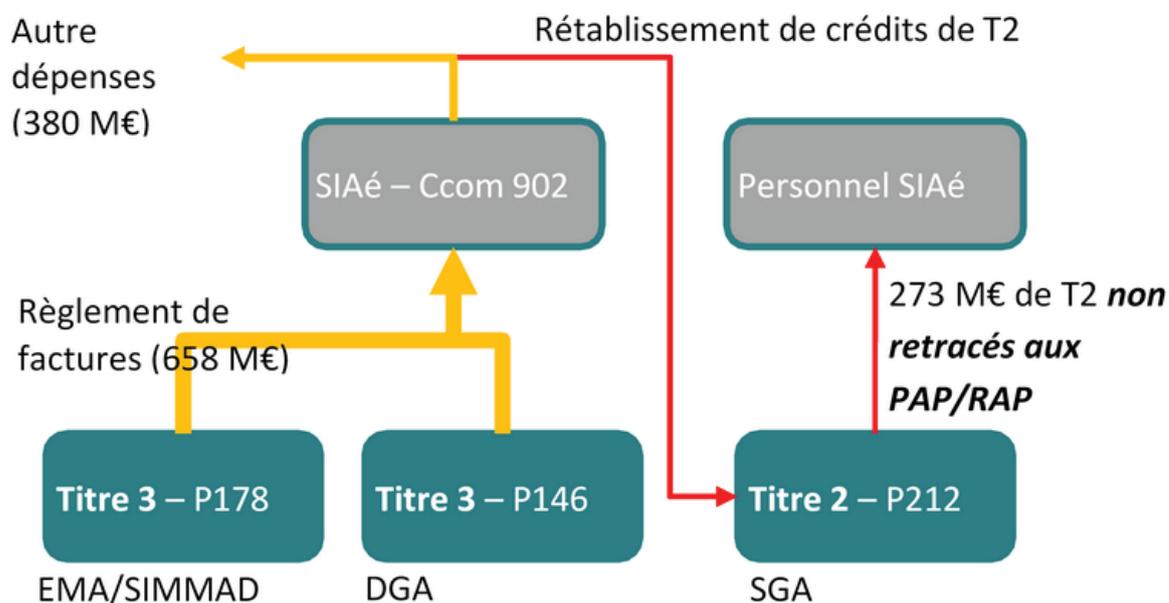
Le cas du SIAé constitue dans cette thèse l'un des deux cas de maintien en interne de compétences en maintenance aéronautique pour l'ALAT. Ce service, en permettant une alternative de prestation publique face à l'industrie privée, est un outil pour les acteurs publics visant à conserver une certaine indépendance face à l'industrie comme l'indique Fréville (2008, p.62) : « *Le SIAé assure la maintenance industrielle pour laquelle une mise en concurrence n'est pas possible* ». Le SIAé permet, par sa polyvalence et ses certifications industrielles, de répondre à un panel de demandes très élevé. On peut citer De Legge (2018, p.62) dans un rapport afférent au MCO, abordant la thématique du SIAé en décrivant ce dernier de la façon

suivante : « ce dernier présente en effet trois avantages : dans un secteur monopolistique ou quasi-monopolistique, le SIAé constitue un facteur de réduction de coût. Ainsi que l'a indiqué la SIMMAD dans sa réponse au questionnaire de votre rapporteur spécial, "l'Etat est mieux armé pour faire faire, dans de bonnes conditions, lorsqu'il sait faire lui-même car il est alors à même de mieux spécifier ses besoins". Par ailleurs, selon les termes de l'ingénieur général de l'armement Jean-Marc Rebert, directeur central du SIAé, à la différence des industriels privés, le SIAé se place dans une logique du "réparateur", dans la mesure où il n'a aucun intérêt économique à vendre des matériels neufs, contrairement aux maîtres d'œuvre privés ; adossé aux forces, le SIAé constitue en outre un outil de réactivité au profit des opérations ; enfin, le SIAé est souvent le seul industriel à pouvoir traiter des obsolescences, notamment sur les modèles anciens comme le PUMA. »<sup>97</sup> Une originalité afférente au SIAé réside dans son compte de commerce (n°902 Exploitations industrielles des ateliers aéronautiques de l'Etat) découlant de la loi de finances pour 1952 (loi n° 52-1402 du 30 décembre 1952) et de l'article 71 de la loi de finances pour 1973. Ce compte de commerce permet au SIAé de disposer d'une autonomie financière et d'une flexibilité d'emploi toute « industrielle » et ne dispose pas d'autorisation de découvert (Cour des comptes, 2017, p.13). Cet outil permet un système de rémunération très spécifique au SIAé, notamment au niveau de ses dépenses apparentées à du titre 2. Celles-ci sont décrites dans la figure 58.

---

<sup>97</sup> Rapport d'information n° 650 (2017-2018) de M. Dominique de LEGGE, fait au nom de la Commission des finances, déposé le 11 juillet 2018.

Figure 58 - Circuit budgétaire du paiement des rémunérations des personnels du SIAé  
(De Legge, 2018)



*PAP : Projet Annuel de Performances / RAP : Rapport Annuel de Performances*

Du fait de son autonomie de gestion, le SIAé se comporte comme un véritable acteur industriel, notamment au travers de sa liste de clients externes à la DMAé et à la DGA, et le plus souvent privés. Le tableau 4 donne un exemple de clients externes que le SIAé peut avoir :

Tableau 4 - Exemple de liste de clients externes du SIAé en 2015 (Rapport d'activité 2016)

Client	Montant (en M euros)
Thales Systèmes Aéroportés	4,09
SNECMA	2,47
Airbus Opérations	0,69
Ministère de la Défense belge	0,55

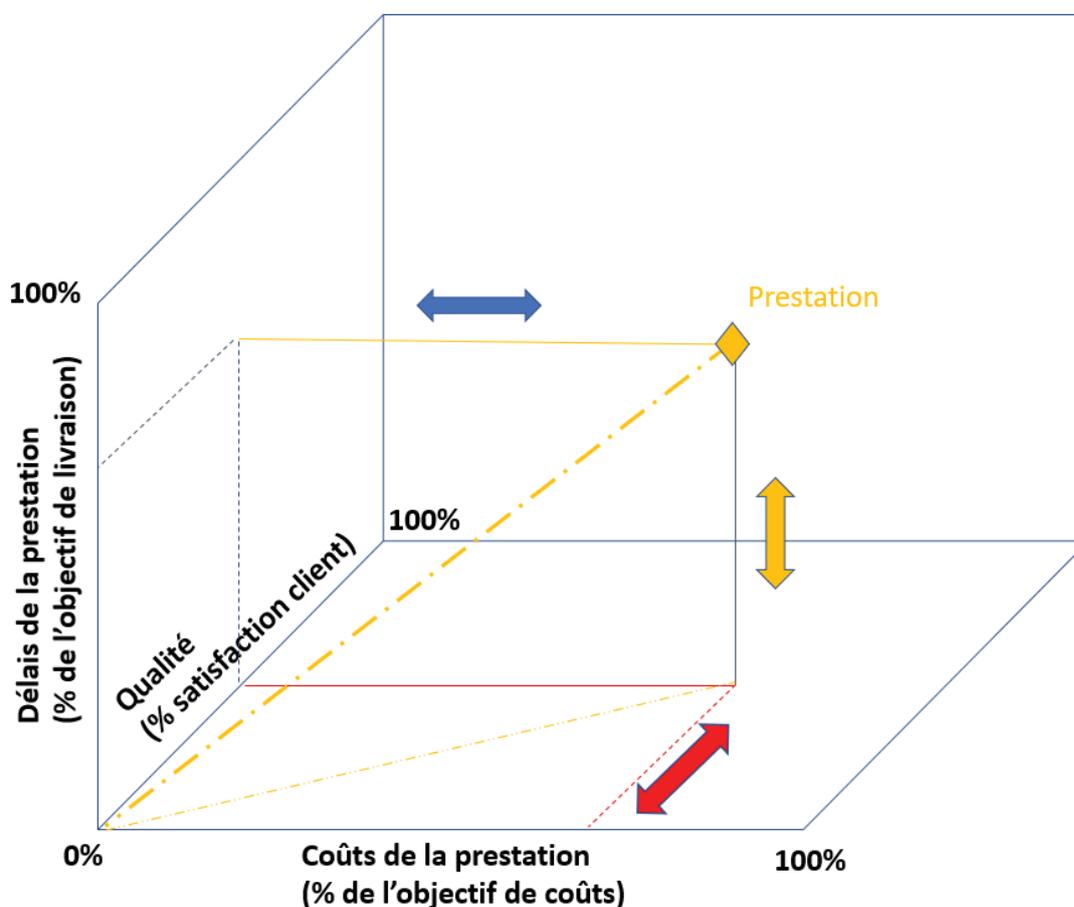
Les clients « non budgétaires » induisent l'idée d'un SIAé autonome en tant que prestataire, notamment grâce à son compte de commerce. Cette idée est à nuancer, car les clients non budgétaires ne représentent qu'un petit nombre de clients en termes de parts (1,7% des montants en 2015). Nous considérons pour cette thèse que le SIAé constitue une

externalisation au sens processuel du point de vue des unités de l'ALAT (avec perte de capacité pour les unités concernées), mais un maintien en interne au sens institutionnel et étatique.

Cette thèse fait l'étude du cas plus précis du détachement SIAé de Toul-Domgermain, en charge du maintien en condition opérationnelle de l'hélicoptère SA330 PUMA.

L'intérêt de ce cas réside dans le maintien en interne d'une activité par ailleurs assez largement externalisée dans les forces : les visites périodiques de l'hélicoptère SA330 PUMA. Les deux entretiens réalisés au détachement de Toul ont montré une analyse de la performance grandement ancrée sur trois facteurs : la réponse aux délais, les coûts et la qualité de la prestation. Cette dernière notion induit, pour le directeur du détachement de Toul, une volonté d'inscrire les chantiers dans le cycle de vie de l'aéronef et non de n'effectuer que la gamme d'opérations préalablement contractualisée. On peut décrire l'évaluation de qualité décrite dans les entretiens dans la figure 59.

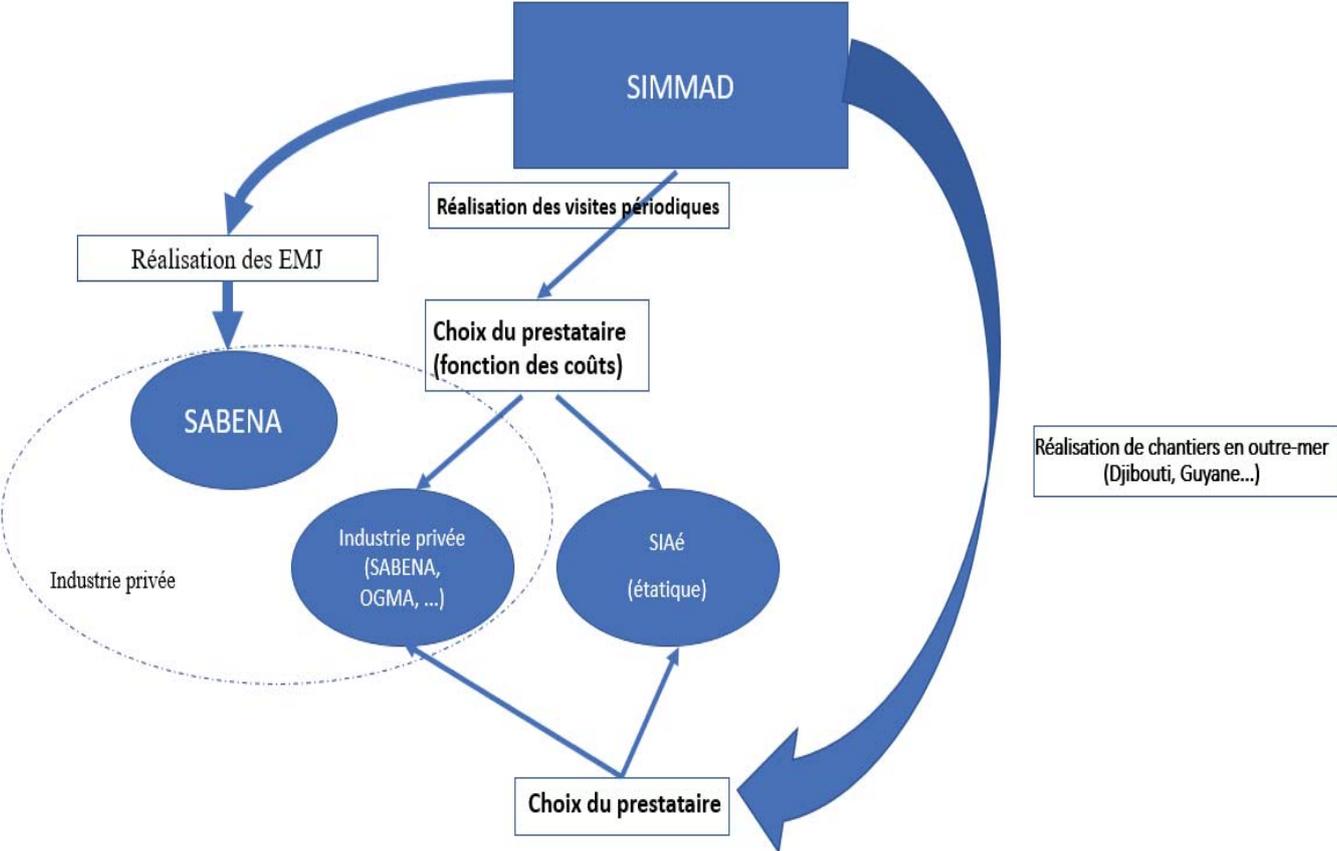
Figure 59 - Evaluer les chantiers, une démarche tri-critères (d'après les entretiens réalisés)



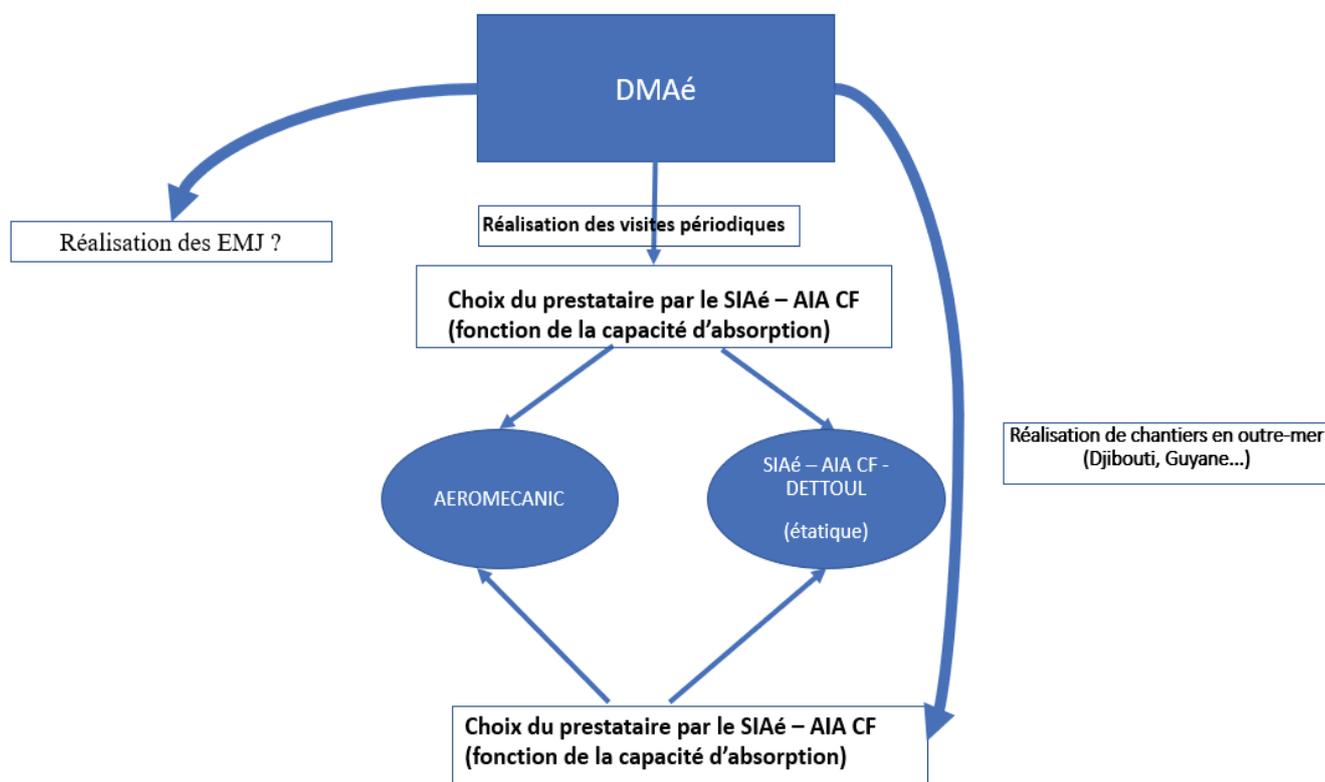
L'étude de la modélisation ci-dessus montre que, si les coûts et le délai de prestation sont des facteurs cardinaux, la qualité est une variable dont la subjectivité associée et les déterminants ne sont pas aussi prévisibles (au sens contractuel) que les deux premiers. La qualité est donc une « arme » concurrentielle pouvant justifier certains coûts et, en accord avec le client, des délais parfois rallongés. La qualité des prestations (à un coût et des délais maîtrisés) est l'atout mis en avant pour l'AIA de Toul face à l'industrie privée. De la même manière, la volonté de verticalisation du ministère des Armées se traduit par un transfert de l'échelon décisionnel et de contrôle de la SIMMAD (aujourd'hui DMAé) vers le SIAé lui-même, comme montré dans la figure 60.

Figure 60 - Transfert de l'échelon de contrôle et de responsabilité  
(source : entretiens réalisés)

1) Répartition des chantiers selon l'ancien format



## 2) Réparation des chantiers selon le nouveau format



La politique de verticalisation entreprise par le ministère des Armées, accompagnant la mise en place de la DMAé et une transformation fondamentale du MCO aéronautique, se traduit notamment pour le SIAé par une ré-articulation des responsabilités de la prestation de prestataires extérieurs. L'externalisation se traduit ici en termes capacitaires (et donc de coûts indirects associés) pour le SIAé, qui peut effectuer des délestages vers la société AEROMECHANIC, basée à Marignane.

A l'inverse de la précédente articulation, le SIAé porte la responsabilité de la prestation de son sous-traitant. Le nouveau système pose néanmoins la question des EMJ, que le SIAé n'effectue par pour des raisons essentiellement capacitaires : le développement de certaines capacités n'étant pas pertinent d'un point de vue des coûts, au vu de leur emploi pour le SIAé. De même, les incertitudes relatives au retrait du SA330 PUMA des forces armées est un facteur minorant la volonté du SIAé de développer les compétences spécifiques afférentes à la réalisation des EMJ.

Les marchés de délestages existant déjà dans le cas de certains composants, le SIAé dispose d'une expérience solide en la matière. La question la plus prégnante réside aujourd'hui dans la compétence de l'entreprise prestataire AEROMECHANIC à réaliser des visites périodiques sur

SA330 PUMA, un aéronef dont la maintenance « *ne s'improvise pas et nécessite une grande expérience* ». Si les personnes interrogées semblent être confiantes, les observations soulevées portent plutôt sur les conditions d'acquisition de connaissances, d'expérience ou de compétences par le nouveau prestataire.

Le cas de la société OGMA est fréquemment évoqué (également lors d'un entretien à Dax) comme un prestataire ayant réussi son apprentissage, cette société ayant dû progressivement prendre de l'expérience sur SA330 PUMA, passant d'une qualité de réalisation des VP « acceptable » sur les premiers aéronefs à une prestation de très haute qualité sur les derniers.

### **Un système parfois critiqué**

De manière générale, la thématique du SIAé fait régulièrement l'objet de critiques quant aux délais et aux temps de « non-jouissance » occasionnés durant les visites périodiques. C'est par exemple le cas énoncé par M. François Lamy sur la durée des visites 400 heures du système d'armes TIGRE, effectuées au sein du Service Industriel de l'Aéronautique (SIAé) et par Airbus Helicopters : « *pour un hélicoptère TIGRE, une visite périodique doit ainsi théoriquement durer 183 jours, ce qui est déjà énorme. Dans les faits, elle dure en moyenne 383 jours* »<sup>98</sup>.

La non-possession des liasses industrielles par le SIAé a également été considérée comme l'une des causes des retards « non rattrapables » de l'industrie privée : la prochaine LPM prévoit un amendement visant à combler ce manque<sup>99</sup>. Concernant les délais de sortie du SIAé, le rapport cité pour cette étude montre notamment les chiffres suivants au travers du tableau 5.

---

<sup>98</sup>Voir les travaux de F. Lamy au profit de l'Assemblée nationale. Il est notamment expliqué que 30 à 42% des problématiques d'immobilisation chez l'industriel de la flotte TIGRE dépend d'Airbus Helicopters (induisant donc cet effet pervers de hasard moral). Cet état de fait est bien expliqué dans le fait qu'un industriel ne prend pas forcément en compte les intérêts de l'ALAT dans ce cas : « *lorsqu'un industriel reçoit un hélicoptère de Total et un autre de l'ALAT, il peut lui arriver de faire un choix économique* ». Il y a donc ici une illustration très pertinente du problème « principal-agent ».

<sup>99</sup>[http://www.senat.fr/amendements/commissions/2017-2018/383/Amdt\\_COM-121.html](http://www.senat.fr/amendements/commissions/2017-2018/383/Amdt_COM-121.html), consulté le 07/10/19.

Tableau 5 - Délais de prestation du SIAé pour les visites périodiques<sup>100</sup>

	Objectifs	Résultat en 2015		Résultat en 2016		Evolution 2015-2016
	Délais contractuels	Délais réalisés par le SIAé	Temps de « non-jouissance »	Délais réalisés par le SIAé	Temps de « non-jouissance »	
<b>GAZELLE</b>	35	NC	132	NC	154	<b>22 (+)</b>
<b>PUMA</b>	72	NC	341	NC	387	<b>46 (+)</b>
<b>TIGRE</b>	112 (1)	226 (2)	314	167 (2)	358	<b>44 (+)</b>

(1) *Hors travaux supplémentaires*

(2) *Hors travaux supplémentaires et jours de fermeture*

Ces éléments illustrent la perte de jouissance en aéronefs du fait du non-respect en termes de délais de la part du SIAé. Une difficulté souvent évoquée (par certains intervenants durant le processus d'entretiens) est la non-existence de pénalités en interétatique, et celle-ci amène parfois avec elle l'idée d'une transformation de statut du SIAé en société anonyme (SA) ou en établissement public d'intérêt commercial (EPIC), en vue d'accroître les possibilités d'action de l'Etat tout en garantissant une autonomie au SIAé. Cette idée a été fortement étudiée dans le cadre d'une refonte de la pensée stratégique afférente au SIAé, objet de la sous-partie suivante.

### **Un élément stratégique du MCO aéronautique**

En dépit de ces retards de production, le SIAé reste considéré comme un acteur stratégique comme l'exprime De Legge (2018, p.61) : « *votre rapporteur spécial s'est forgé la conviction de l'intérêt, tant en termes financiers que d'autonomie stratégique, de conserver une structure industrielle étatique, telle que le SIAé* ». Egalement, dans le cadre de l'acquisition de nouveaux aéronefs présentant des configurations possibles et un emploi particulier aux situations opérationnelles, le SIAé est un outil permettant l'indépendance et la modularité du MCO aéronautique des armées comme l'écrit Fréville (2008, p. 48) : « *aucune entreprise ne serait en mesure d'assurer dans des conditions satisfaisantes la maintenance des Mirage 2000. De*

<sup>100</sup> F. Lamy, p.43 ; « *Les écarts entre les délais du SIAé et le temps de non-jouissance se rapportent de temps de mise à jour documentaire dont ont besoin les unités de maintenance au niveau de soutien opérationnel.* »

*même, le MCO du futur avion de transport tactique A400 M ne pourrait vraisemblablement pas être réalisé par EADS en interne et sur une seule base nationale, faute des compétences techniques nécessaires. Les spécificités militaires de cet avion (parachutage, systèmes électroniques spécifiques...) le rendent en effet plus proche du Transall que de l'Airbus civil »<sup>101</sup>.*

Le SIAé fonctionne en termes de « clients », que l'Ingénieur Général de l'Armement Chabbert définit en trois types : « a) le client « état-major », qui gère les crédits et définit la politique ; b) le client « mandataire » ou maître d'ouvrage délégué (la SIMMAD dans le cas du MCO aéronautique) qui supporte directement des objectifs de performance du soutien ; c) et enfin le client « utilisateur » final du matériel, lui-même composé de plusieurs niveaux de responsabilité jusqu'à l'équipage. »<sup>102</sup> Ainsi, le SIAé est un acteur étatique décisif du MCO aéronautique, dont l'utilité stratégique est confirmée par l'entretien réalisé avec la DMAé. Si un changement de statut a pu être envisagé, celui-ci reste destiné à une visée à intérêt étatique comme le recommande De Legge (2018) : « *Recommandation n° 14 : afin de garantir au SIAé une souplesse de fonctionnement liée à son caractère industriel tout en conservant une autonomie stratégique, envisager sa transformation en établissement public industriel et commercial et non en société anonyme* ».

---

<sup>101</sup>Rapport d'information n° 352 (2007-2008) de M. Yves FREVILLE, fait au nom de la commission des finances, déposé le 21 mai 2008.

<sup>102</sup>Magazine Opérationnels Soutien Logistique Défense, n°2, printemps-été 2010, Le SIAE : « pérenniser l'indépendance de l'Etat » en matière de MCO aéronautique, entretien avec l'ingénieur général de l'armement Christian Chabbert, <http://www.sldmag.com/fr/archives/article/18/le-siae-perenniser-l-independance-de-letat-en-matiere-de-mco-aeronautique>, consulté le 18/03/2019.

## Unités opérationnelles

### Cas de l'EMHMA du 3<sup>e</sup> RHC

#### **Une escadrille de maintenance « opérationnelle » : un milieu limite pour les externalisations ?**

Ce cas s'intéresse à l'étude d'une unité opérationnelle, celle du chercheur : l'escadrille de maintenance d'hélicoptères de manœuvre et d'assaut (EMHMA) du 3<sup>ème</sup> Régiment d'Hélicoptères de Combat (3<sup>e</sup> RHC). L'étude concerne un cas peu exposé à l'externalisation et montrant clairement un maintien en interne de la maintenance au NTI1/2 (NSI), dans un contexte pourtant en pleine évolution. Si le cas suivant s'intéresse aux parcs d'ancienne génération (et rejoint ainsi le présent cas), l'idée maîtresse de ce premier cas est d'illustrer la physionomie de la maintenance en unité opérationnelle dans le contexte actuel.

#### **L'externalisation en unités opérationnelles (cadres communs) : entre service client, prestations logistiques et assistance technique**

D'autres externalisations existent depuis longtemps dans l'ALAT, comme le cas des marchés MCO pour certains ensembles. Le cas du marché n° 1292013 relatif au MCO des groupes turbomoteur (GTM) par SAFRAN Helicopters Engine (SHE), anciennement Turbomeca, est un exemple d'efficacité permettant la réponse à : des questions techniques, des décisions relatives au maintien en service ou à la dépose de GTM, la mise à jour de la documentation, des actions de formation, des prestations de gestion de navigabilité ou de traitement de faits techniques.

Ce contrat, en permettant également une relation de front office directe, est un moyen efficace d'optimiser les flux informationnels entre le client et l'industriel. De Legge (2018) montre dans son rapport parlementaire la genèse de ce contrat, directement rapportée dans la figure 61.

Figure 61 - Genèse du contrat MCO-SHE (source : cité de De Legge, 2018)

**L'exemple du contrat passé avec Safran Helicopter Engines (SHE)**

Jusque dans les années 1990, les armées étaient propriétaires de leur parc de moteurs d'hélicoptères et avaient la responsabilité de leur disponibilité. En fonction des besoins opérationnels et des flux financiers, SHE (ex Turbomeca) recevait les moteurs à réparer sur son site de Tarnos. En 1998-1999, les équipes de SHE et de la DGA ont négocié un contrat de disponibilité pour une période de dix ans. Celui-ci a été conclu en 2001 avec la Simmad, qui s'est substituée à la DGA.

Dans le cadre de ce contrat, renouvelé en 2012 jusqu'en 2022, l'État est resté propriétaire des moteurs<sup>34(☺)</sup> mais la responsabilité de leur disponibilité a été confiée à l'industriel. SHE est ainsi tenu de remplacer un moteur déposé sous dix jours en moyenne, afin de re-compléter un stock préétabli sur base. Ce taux de service atteint actuellement 100 %.

En moyenne, 180 000 heures de vol sont effectuées par an.

Capitalisant sur cette première expérience, SHE a signé en 2017, pour une durée de dix ans, un contrat comparable avec l'agence de l'OTAN (Nahema) portant sur le moteur RTM 322 équipant les NH 90<sup>35(☺)</sup>.

Un intervenant, chef d'un échelon de conduite de la maintenance, souligne ainsi la fluidité des échanges occasionnés par ce contrat. De Legge (2018) mentionne dans son rapport des éléments faisant écho à une forme d'apprentissage organisationnel sur le MCO des GTM par ce type de contrat, avec une reprise de ce principe sur le NH90 ; on peut ainsi citer (De Legge, 2018, p.55) : « Dans le cadre de ce contrat, renouvelé en 2012 jusqu'en 2022, l'Etat est resté propriétaire des moteurs mais la responsabilité de leur disponibilité a été confiée à l'industriel. SHE est ainsi tenu de remplacer un moteur déposé sous dix jours en moyenne, afin de compléter un stock préétabli sur base. Ce taux de service atteint actuellement 100%. En moyenne, 180 000 heures de vol sont effectuées par an. Capitalisant sur cette première expérience, SHE a signé en 2017, pour une durée de dix ans, un contrat comparable avec l'agence de l'OTAN (NAHEMA) portant sur le moteur RTM 322 équipant les NH 90 ».

Un intervenant, cadre de haut niveau à l'échelon technique interarmées hélicoptères (ETIAH), explique ainsi que l'avenir réside dans l'externalisation de la relation de front office (réponses aux questions directement par l'industriel, notamment) et dans la relocalisation d'un échelon technique au plus près de l'industriel, afin de conseiller ce dernier, pour protéger au mieux les intérêts du client étatique et analyser les échanges techniques entre le client et l'industriel.

Concernant un aspect logistique ayant trait aux consommables, nous pouvons maintenant évoquer le contrat LORCA. Le marché « *Logistique Optimisée pour le Réapprovisionnement de Consommables Aéronautiques* » (LORCA) a été attribué à Thales Communications & Security (face à Ineo, Sabena Technics ou Nexter) le 8 août 2017 (pour une notification le 8 mars 2017) et ce, pour une durée d'opérabilité de 10 ans. Le marché LORCA procède du remplacement du précédent marché ORRMA (Optimisation du Réapprovisionnement des Rechanges consommables des Matériels Aéronautiques, pour le ministère de la Défense) qui

avait été attribué environ dix ans auparavant à la société Ineo. La mise en œuvre du marché LORCA repose sur deux opérateurs (figure 62) : THALES et KUEHNE NAGEL.

Figure 62 - Opérateurs du marché LORCA (source : DMAé)



Le contrat LORCA prévoit trois types de délais en fonction du contexte de livraison (celles-ci s'effectuent uniquement en métropoles, en entrepôts centraux ou en « points d'emploi ») et de la récurrence de l'article. Ces délais sont les suivants (source : documents DMAé) :

- 7 jours dans le cas d'articles récurrents ;
- 300 jours maximum dans le cas d'articles non récurrents et sur une première livraison ;
- 48 heures pour les AOG en OPEX.

Avec un taux de livraison cumulé approchant les 80% en 2018, le marché LORCA semble se différencier par sa maturité du précédent marché ORRMA. La lecture de ce taux de service peut néanmoins également s'analyser en termes de « *disponabilité* » (terme issu d'un entretien avec la DMAé) pour les 20% restants non encore reçus et dans le cas de la commande d'articles non récurrents, comme cela peut notamment être le cas en contexte particulier. Le marché LORCA présente également un caractère évolutif et innovant, notamment au travers de la construction de processus (avec le cabinet EY) ou l'utilisation de trends technologiques comme le Big Data. Cette dernière dimension rappelle l'un des avantages de l'externalisation : l'utilisation d'avantage technologique et d'un accès à l'innovation sectorielle plus aisé pour le prestataire.

L'externalisation de la maintenance en unités opérationnelles prend une forme très diverse avec des contrats de MCO « globaux » à l'origine de fonctions essentielles, telles que la mise à

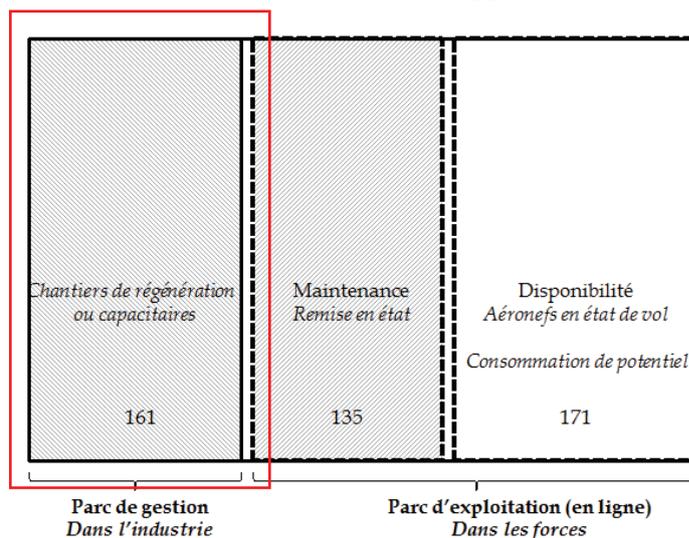
jour de la documentation technique, la prestation d'assistances techniques ou de réponse aux faits techniques, la gestion de la configuration des matériels... tout en laissant une maintenance au NSO fortement internalisée.

Nous nous intéressons maintenant au cas de la maintenance du NTI2+ (opérations du NTI2 lourdes) et NTI3, que l'on peut également classer comme appartenant au Niveau de Soutien Industriel.

### Une externalisation commune à toutes les unités opérationnelles : le NTI 2/3

L'évolution de la répartition des compétences a conduit au fait que tous les chantiers de NTI2/3 dédiés à de la régénération appartiennent au NSI, et soient débordés au SIAé ou externalisés au sein de l'industrie privée, comme illustré en détail dans la figure 63.

Figure 63 - Répartition des chantiers (source : De Legge, 2018)



Les impressions sont diverses quant au degré de compétences qui doit être conservé au sein des unités de maintenance opérationnelles. Lors des entretiens réalisés, un intervenant exprime le regret que les unités opérationnelles ne réalisent plus de visites périodiques (VP) et en aient ainsi perdu la compétence. Un autre intervenant exprime à l'inverse les bienfaits du débordement des visites périodiques et de visites 300 heures vers des organismes extérieurs au régiment, afin de permettre plus de réactivité dans le cadre de la maintenance d'hélicoptères anciens (cas du PUMA à l'EMHMA) et marqués par une forte part de maintenance curative (et nécessitant ainsi une grande réactivité des ateliers). Ainsi, comme montré dans le cadre général de cette thèse et expliqué au travers de l'exemple du SIAé, le phénomène d'externalisation

semble se généraliser avec la « lourdeur » croissante des opérations et être systématique dans le cas d'opérations relevant : soit d'une certification particulière (type FRA 21) - et devant souvent être réalisée par le détenteur du certificat de type -, soit d'une visite d'entretien - entraînant une immobilisation trop importante d'un aéronef dans l'atelier (et donc d'un box de travail avec son équipe, son outillage et ses infrastructures). Ce dernier type d'externalisation correspond à des visites périodiques « externalisées » à partir des unités opérationnelles (qui réalisaient en interne ces opérations auparavant), comme dans l'exemple du SA330 PUMA et de la dynamique illustrée par les entretiens au 3<sup>ème</sup> Régiment d'Hélicoptères de Combat. Si les entretiens majeurs (EMJ) ont toujours été des chantiers externalisés, on peut observer un « train » d'externalisation débutant par la prise en charge des visites périodiques (VP) PUMA par le 9<sup>e</sup> RSAM, le SIAé ou par des prestataires privés (OGMA, SABENA...). Dans la suite de cette prise en charge des VP et au vu de la disponibilité de l'hélicoptère PUMA, les opérations hors-visite les plus lourdes sont parfois assurées au minimum par l'unité de maintenance (afin de garder un savoir-faire) et sont débordées vers d'autres entités : le 9<sup>e</sup> RSAM et le SIAé. Un autre cas consiste à contractualiser avec l'industriel pour réaliser les visites au sein de l'unité, comme c'est le cas de l'Ecole Franco-Allemande avec la réalisation de visites intermédiaires 400 heures (VI 400 TIGRE) par Airbus Helicopters au sein même des installations de l'EFA.

### **L'externalisation de la maintenance NTI 1/2 sur les parcs HAG (GAZELLE/PUMA)**

Ce cas s'intéresse aux parcs d'ancienne génération et traite ces derniers dans leur globalité. Si des contrats de base de MCO externalisé existent, on peut considérer les périmètres NTI1 et NTI2 de la maintenance sur GAZELLE et PUMA comme étant largement maintenus en interne.

Après avoir défini les généralités afférentes au périmètre de base, ce cas s'intéressera à l'avenir de la contractualisation sur hélicoptères d'ancienne génération.

Les contrats d'externalisation concernent généralement des éléments d'aéronefs très spécifiques et se déclinent en six dimensions : (1) le traitement des faits techniques, (2) des obsolescences, (3) la documentation, (4) la configuration, (5) des prestations d'assistance technique et (6) des actions en termes d'amélioration de la fiabilité des aéronefs soutenus.

La maintenance des hélicoptères GAZELLE et PUMA est encadrée par un contrat de base avec Airbus Helicopters couvrant les domaines suivants (données DMAé) :

- 1) traitements des faits et réponses aux questions techniques ;
- 2) réalisation d'expertises et/ou d'exams techniques ;
- 3) gestion des obsolescences ;

- 4) gestion de la configuration des matériels ;
- 5) réalisation de l'état annuel des interventions et des constats techniques ;
- 6) réalisation d'études portant sur la fiabilité ;
- 7) prestations d'assistance technique permanente à Montauban ;
- 8) interventions de maintenance sur site client ;
- 9) fourniture de documentation technique et réalisation de propositions d'amélioration du soutien.

Comme évoqué dans les généralités sur l'externalisation dans l'ALAT, on peut tout d'abord définir le périmètre du contrat MCO des turbomoteurs avec Safran Helicopters Engine, dont le contrat de MCO concernant le moteur TURMO III C4 (PUMA) et ASTAZOU XIV (GAZELLE) reste valide jusqu'en 2022. Contrat permettant un MCO optimisé des turbomoteurs, il comprend plus spécifiquement les prestations suivantes :

- 1) une assistance technique industrielle ;
- 2) l'exploitation des faits techniques (avec émissions d'autorisations spécifiques) ;
- 3) le suivi de navigabilité lié au Certificat de Type ;
- 4) la mise à jour de la documentation de mise en œuvre et de maintenance ;
- 5) le détachement de spécialistes au sein des unités ;
- 6) des prestations d'expertise technique au profit du client.

L'externalisation de maintenance, sous un format total ou indenté, ne semble en revanche pas intéresser l'industriel du fait notamment de l'incertitude quant au retrait du service des flottes d'ancienne génération. Dans ces derniers cas, le retrait de service des GAZELLE semble être prévu plus tardivement que celui des PUMA. L'incertitude quant à la date exacte de retrait en service du PUMA pousse l'industriel (AH) à ne plus s'intéresser à cette flotte pour des contrats d'externalisation à venir. On peut par ailleurs illustrer ce fait en citant l'industriel : *« parce que si aujourd'hui je dis, moi Airbus Helicopters ça ne m'intéresse plus si vous me contractez pour faire du PUMA et de la GAZELLE. Mais moi, je sais pertinemment que dans deux ans je vais tout arrêter, que je vais prendre le certificat type et je vais le donner à quelqu'un d'autre. Il faut que l'on en parle ! »* (AH). Cet avis est également partagé par l'un des cadres contactés durant les entretiens : *« Honnêtement, je ne pense pas que des flottes en fin de vie vaillent le coup, même si les PUMA sont projetés en OPEX. Je ne vois pas l'intérêt d'externaliser les GAZELLE ou les PUMA (...) »*.

Par ailleurs, il a été précédemment établi que les externalisations (notamment dans le cas du FENNEC) visent à transférer la population productive en régie sur le PUMA (et que ces dispositions sont très suivies par les échelons de contrôle et d'audit des Armées). La production de maintenance au NTI1 et 2 sur HAG semble donc devoir rester en régie, et devrait même « profiter » de l'externalisation de la main-d'œuvre sur d'autres parcs.

Un moyen permet très aisément de montrer la très faible propension à externaliser sur HAG : la date prévue de retrait du service des GAZELLE et PUMA. En se basant sur des estimations (les années exactes de retrait complet du service), le schéma pourrait être le suivant :

- PUMA : retrait du service complet estimé pour 2025, la LPM n'en prévoit plus que 12 en 2020 (soit une micro-flotte avec un nombre changeant).
- GAZELLE : malgré un retrait du service complet plus tardif, car croisé avec l'arrivée du H160 M GUEPARD, le parc est d'ores et déjà en déflation. En prenant une référence à 2030 pour un retrait du service complet, il faudrait contractualiser dès le moment de rédaction de cette thèse (2019) pour avoir 10 ans de stabilité, ce qui ne semble pas être le cas. Les négociations relatives à la contractualisation pouvant également prendre du temps, il semble peu probable que le contrat puisse présenter la condition de stabilité suffisante en GAZELLE.

Ainsi, le NTI 1 et le NTI 2 semblent devoir rester en interne (hors marchés de MCO). Le cas du NTI 2+/3 est différent, car coûteux en main-d'œuvre et en infrastructures dans les unités opérationnelles. Il est donc le plus souvent débordé vers une entité externe à l'ALAT et ce, principalement vers le SIAé, dont le fonctionnement en compte de commerce et surtout les possibilités de délestages peuvent renvoyer à une externalisation « réelle » vers le privé. Cette dimension est explorée dans la sous-partie suivante.

### **Le NTI2/3 en HAG : une externalisation des unités opérationnelles vers le SIAé**

La réalisation de chantiers industriels a été, de longue date, confiée à l'industriel. En dépit de l'apparente non-cardicité liée à la réalisation de travaux de type NTI2/3, nous pouvons citer un intervenant de COMALAT, qui nous montre que l'opérationnel ne dépend pas que du niveau d'intervention : « *Peut-on préparer jour et nuit une machine pour une visite périodique (VP) si celle-ci doit partir en OPEX inopinément ?* ». Un intervenant dans cette thèse exprime son regret quant au fait que les visites périodiques ne soient pas plus réalisées en régie, du fait de la perte de compétences associée : « *le pour* (de l'externalisation ou du débordement de charges par les unités au NSO) *c'est qu'on est allégés sur les charges de travail, sur les gros*

entretiens, que ce soit sur les VP ou les OHV. C'est la souplesse que l'on a de pouvoir se délester un peu de nos charges. Les contre, il ne faut pas trop les chercher parce que c'est la perte de compétences ». On peut également citer : « avant on faisait les VP en unité et depuis que nous n'en faisons plus, on a perdu de la compétence. On s'est aperçu de cela quand on a embauché monsieur X qui était adjudant-chef à Toul : on a pu voir qu'il y a des choses qu'ils font en VP et que les gens ont oublié et ça nous permet de compter sur lui pour faire des réparations plus pointues et que les gens n'ont jamais faites ici » (3<sup>e</sup> RHC). Dans cet esprit, le guide n°28 du MMAé<sup>103</sup> (édité par la DMAé) prend en compte (en critère 4 : maintien d'une compétence de réalisation) une possible nécessité de réaliser un chantier NSI en régie.

L'externalisation, même dans le cas d'un chantier NTI3, peut être considérée comme un obstacle à la réactivité du donneur d'ordres. Ce degré de réactivité est modulé en fonction du niveau d'intervention et est à corréliser aux coûts liés à la réalisation du chantier en régie. Dans le cas de l'escadrille de maintenance étudiée, les coûts de réalisation de chantiers supérieurs ou égaux à l'opération hors visite (OHV) 300 heures sont considérés, en raison de la faible DTO observée au moment de l'étude, comme trop élevés pour une réalisation en régie, et ainsi débordés vers le 9<sup>e</sup> RSAM ou le SIAé Toul (pour les VP). Etant donné les possibilités de délestage inhérentes au SIAé et son aspect extérieur d'un point de vue organisationnel, on peut considérer ce processus comme une externalisation.

Nous pouvons illustrer le « débordement de charges » (et ses coûts associés) au sein d'une escadrille de maintenance en citant un intervenant en escadrille de maintenance : « *Le débordement de charge, notamment des OHV 300, est un moyen de ne pas bloquer des postes de travail avec un chantier trop lourd ou nécessitant trop d'argent immobilisé entre le personnel et le travail dans la durée* ». La réalisation de travaux industriels peut également être externalisée hors métropole en zone non hostile, telle que la Guyane française (comme le lot n°2 du marché n°12 92 030, avis de référence n° 13-157290) ou à Djibouti (à l'image du marché n°4242289, qui confie après envoi de l'avis le 10 janvier 2019 la réalisation de visites périodiques à la société portugaise OGMA). Si l'expérience de l'externalisation de charges à l'échelon industriel n'est pas toujours productrice de satisfaction chez le client, le fort emploi des forces sur le terrain et le retrait prochain des HAG du service induisent des coûts trop élevés pour un maintien de compétences trop « lourdes » en régie opérationnelle. Nous nous intéressons maintenant au cas des marchés MCO au travers de l'exemple du marché avec TURBOMECA (SHE).

---

103 MMAé : Mission de modernisation du MCO des matériels aéronautiques de la Défense.

## **Les marchés MCO : le cas TURBOMECA**

Le marché n°1292013 a été notifié le 31 juillet 2012, comme déjà évoqué, pour une durée de 10 ans entre TURBOMECA (aujourd'hui SHE) et l'Armée de l'Air (pour les turbomoteurs Arrius, Makila, Turmo), la Marine (Arriel, Astazou, Artouste et Makila), l'ALAT (Arrius, Makila, Turmo, Astazou), la Gendarmerie (Arriel et Arrius), la Sécurité civile (Arriel) et la DGA/EV (Arriel et Turmo).

Ce contrat est basé sur le résultat et il prévoit, après une période transitoire, un respect strict de l'industriel des exigences de la FRA 145 : le prestataire et titulaire devant être titulaire d'un agrément de type FRA 21 (qui s'applique également aux sous-traitants). Chaque pièce fournie doit également être certifiée conforme selon la norme NF L00-015. L'exigence de traçabilité de ce contrat de MCO permet d'assurer un haut niveau de qualité, contribuant ainsi aux hauts résultats en termes de satisfaction pour ce contrat. Celui-ci prévoit différents types d'activités (pour l'ALAT) :

- 1) les activités de niveau NSI (révisions, réparations, maintenance, détachement de spécialistes, visites...);
- 2) les activités de suivi utilisateur : notamment au travers de l'exploitation et du traitement des faits techniques qui sont transmis par l'utilisateur, et des demandes liées au potentiel et à la navigabilité des moteurs ;
- 3) la fourniture d'avis techniques et le détachement de spécialistes sous 4 jours (voire 5 jours, dans le cas de la Corse) ;
- 4) les activités liées aux Services Bulletins (SB), Lettres Services et modifications ;
- 5) la fourniture et la mise à jour de la documentation technique ;
- 6) le bulletin évolution outillage (BEO) ;
- 7) le partage et le suivi des données entre Turbomeca (SHE) et la DMAé.

Contrat apportant une grande satisfaction à son client, il repose sur un mode de rémunération basé sur l'objectif à l'heure de vol et présentant un « ticket d'entrée ». En effet, un entretien mené indique que ce marché à l'heure de vol est alors un précurseur en son genre, ayant nécessité une remise « artificielle » de tous les potentiels des moteurs à 0, pour éviter que les moteurs au potentiel entamé puissent représenter un manque à gagner pour l'industriel. Ainsi, toutes les armées ont payé un ticket d'entrée, sur la base de la flotte moteur qui est entrée en début de contrat, ce dernier ayant été « remboursé » par l'industriel en sortie de marché, comme décrit par un intervenant : « *donc le moteur qui était à 10 heures de sa révision, on*

*approvisionnait en ticket d'entrée. Pour schématiser : si on prend un exemple avec une révision générale à 3 000 heures, on a payé les 2 990 heures qu'il avait faites à l'heure de vol. Et pour celui qui venait de sortir de sa révision générale, rien n'a été payé : il venait de sortir de sa révision ; donc lui au moment où il rentre dans le marché, on est parti pour 3 000 heures. Donc c'était ça le premier ticket d'entrée. Cela veut dire que l'industriel a convenu qu'en sortie, il me devait les mêmes choses et donc factuellement, l'industriel devrait me payer aussi comme si ma flotte moteur était à zéro ». Cet exemple montre que le marché de MCO avec Turbomeca est empreint d'un grand sens du partenariat et d'une relation contractuelle saine fondée sur une satisfaction client maximale.*

### **L'avenir de la contractualisation du MCO sur HAG**

L'avenir du MCO en HAG est, bien qu'assez tranché du fait de la fin de vie prochaine de ces aéronefs, empreint de questionnements sur le devenir général de la maintenance de l'ALAT en HAG: *« je pense qu'à mon avis l'externalisation ne doit pas dépasser le stade de la visite 300 heures. Moi j'y vois un contexte opérationnel et d'expérience technico-militaire. Si demain on externalise jusqu'à l'échelon de la visite 100 heures, on s'expose à avoir une perte de savoir-faire considérable de la part de notre personnel. C'est ce même personnel qu'on va envoyer en opérations extérieures. Dans ce cas-là les 100 heures ne seraient plus faites en régie en OPEX et cela serait impensable de concevoir des mouvements de machines par convoyage et par rapport au calendrier d'intervenants privés » (3<sup>e</sup> RHC – BML).*

Un autre exemple de possible externalisation (et qui ne concerne pas que les HAG) est celle du front office avec un remaniement du rôle dévolu à ETIAH<sup>104</sup>. Ce dernier cas sera également étudié sous forme de « cas QCA », car particulièrement idéal-typique d'une externalisation visant à réduire les coûts de dialogues, au sens de la théorie des coûts de transaction. La question du front office semble en effet centrale : un des intervenants en régiment soulignant le fait que l'industriel émet parfois des réponses dans un délai trop important pour une efficacité optimale.

---

<sup>104</sup> ETIAH : Echelon Technique Interarmées Hélicoptères. Basée à Montauban, sur le site du 9<sup>ème</sup> RSAM, cette structure assure l'expertise et la liaison technique entre l'exploitant étatique et les industriels aéronautiques (AH dans le cas des HAG étudiés). Cette structure dépend de la Direction de la Maintenance Aéronautique.

Le schéma suivant pourrait être mis en œuvre dans le cas du front office :

- 1) l'inclusion du front office au sein de l'entité industrielle ;
- 2) la création d'un échelon étatique avancé au sein de l'industriel pour analyse des faits techniques spécifiques aux forces concernées et représentation des intérêts de l'Etat au plus près de l'industriel.

L'idée est de responsabiliser directement ce dernier, en lui assignant directement les questions et en intégrant l'ETIAH au sein de l'échelon industriel, afin de représenter les intérêts étatiques et d'accentuer la granulométrie des analyses de faits techniques afférentes à la flotte concernée. Cette possibilité semble être une solution, si le contrat est suffisamment robuste et si l'Etat dispose toujours d'une capacité autonome permettant de pallier les cas opérationnels les plus délicats. Si l'existence des marchés de MCO (qui représentent selon un entretien 10% du chiffre d'affaires de certains prestataires) semble pérennisée, les incertitudes pesant sur la date de retrait du service des HAG et les démarches menées en ce sens conduisent à un accompagnement en régie de la fin de vie de ces aéronefs.

Concernant l'ensemble des flottes (HAG/HNG), une externalisation du front office pourrait être issue de l'expérience du front office des marchés MCO (comme avec SHE), permettant ainsi de forger une base laissant une plus grande part à l'industriel (avec conservation d'une capacité étatique indentée).

## Cas HNG : le contrat FRA FOS NH90 (NHI)

### L'externalisation sur HNG (parc NH90)

Nous pouvons ouvrir ce cas en citant une réponse de l'industriel sur l'orientation stratégique afférente aux forces lors d'une externalisation logistique, telle que celle pratiquée sur NH90 et celles possiblement bientôt appliquée sur TIGRE (GST) : *« une des limites, mais, elle plutôt chez vous, c'est de savoir quelles compétences vous voulez garder. C'est une de ces questions qui se posent, typiquement dans les marchés de verticalisation où on prend une bonne partie de la logistique et on voudrait augmenter la disponibilité des machines avec un des leviers qui serait a priori de vous livrer les pièces au pied des machines, ça veut dire que quelque part si vous perdez ces compétences-là, comme vous êtes susceptibles de partir à l'extérieur, soit vous nous amenez avec vous, soit il faut que quelque part vous sachiez reprendre le métier dans des échelles un peu différentes. Donc ça, ça fait partie des choses où il faut faire attention »* (AH).

En avril 2019, la presse annonce le dépannage (échange moteur) d'un hélicoptère NH90 en plein désert sahélien. La soudaine panne moteur ayant obligé l'aéronef à se poser en plein désert, une équipe de maintenance (ELI) du groupement tactique désert aérocombat réalise alors un échange du moteur incriminé en territoire hostile, conjointement avec un détachement de protection autour de l'aéronef alors en panne. Au sujet de cette opération, on peut citer le général Grintchenko, alors commandant de l'ALAT : *« une telle panne, c'est une première. Cela fait partie des cas non conformes et nous avons été capables de réagir car nous disposons de suffisamment d'hélicoptères sur zone. Je sais très bien que nous allons le récupérer, cela prendra le temps qu'il faudra »*<sup>105</sup>. Cette assertion montre deux aspects en lien avec la problématique et le cadre théorique étudié. Le premier aspect renvoie à la TCT et aux notions de spécificité et d'incertitude. Si le milieu est ici extrêmement spécifique, la certitude affichée par le général COMALAT montre que ce type d'actions ne peut, dans l'état actuel des choses, être réalisé que par des militaires du fait de leur culture d'emploi propre.

Celle-ci renvoie également au deuxième aspect, qui est celui de la compétence au cœur de l'ALAT, relevée dans la totalité des entretiens réalisés : la maintenance en contexte opérationnel et la capacité de déploiement en milieu hostile. Si ce type d'exemple semble aller à l'inverse de l'externalisation, l'écosystème du NH90 semble tout de même contractualisé de

---

<sup>105</sup> Article dans le journal « Le Point » du 09/04/19, voir : [https://www.lepoint.fr/monde/un-helicoptere-militairefrancais-en-panne-deux-jours-en-plein-sahara-08-04-2019-2306423\\_24.php](https://www.lepoint.fr/monde/un-helicoptere-militairefrancais-en-panne-deux-jours-en-plein-sahara-08-04-2019-2306423_24.php); consulté le 20/06/2019.

manière efficiente, notamment pour le volet logistique contrat FOS<sup>106</sup>. Le contrat FOS représente, dans le cas de travaux parlementaires, un des exemples à suivre dans le cadre des nouveaux projets de contractualisation. Nous pouvons illustrer ce fait en citant une recommandation faite par De Legge (2018, p.7) dans le cadre de « *l'efficacité du soutien opérationnel* » : « (Axe 2) *Recommandation n° 5 : sous réserve d'un bilan coût-efficacité positif, étendre à d'autres flottes l'expérimentation menée sur le Caïman consistant à confier l'intégralité de la gestion du stock de rechanges à l'industriel* ». Ce type de contractualisation de la maintenance de l'hélicoptère CAÏMAN peut donc être caractérisé (au regard de notre modèle) de sous-traitance ponctuelle sans perte de capacité, au vu du processus d'acquisition des compétences du personnel, et également d'externalisation « douce », car contractualisée de manière mécanique et permettant une réversibilité du contrat plus favorable que sur la plupart des contrats d'externalisation. La sous-partie suivante définit ainsi les contours du contrat FOS NH90.

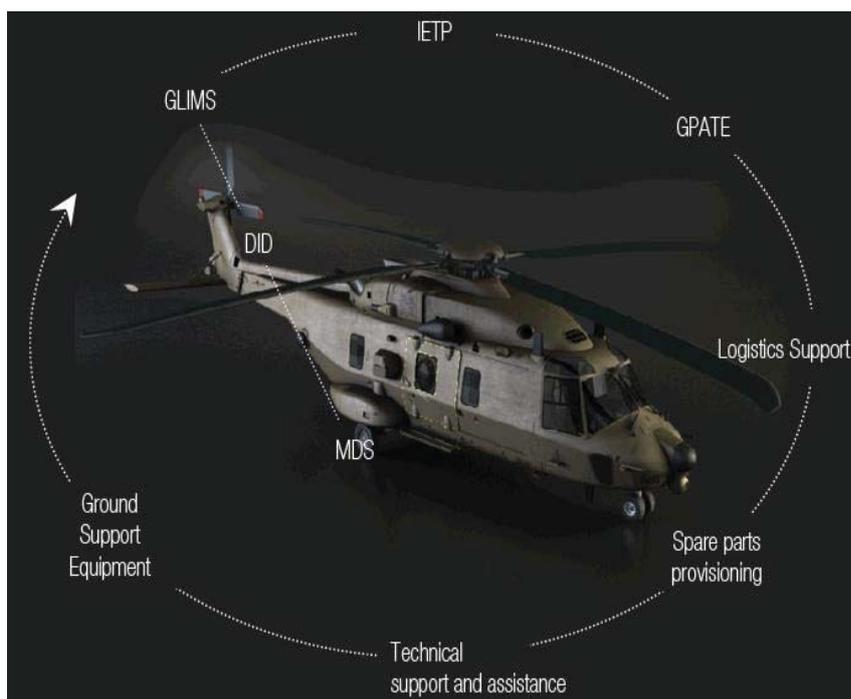
### **Le cadre du soutien industriel : présentation de contrat FRA FOS NH90**

Avant d'aborder la question de l'externalisation d'une partie du soutien logistique intégré de l'hélicoptère NH90, il convient de montrer la complexité inhérente à la maintenance de cet aéronef. En effet, le MCO du NH90 mêle des problématiques techniques lourdes associées à une charge extrêmement importante allouée aux systèmes d'information et à la documentation électronique (IETP). L'écosystème du NH90 est donc extrêmement marqué par une approche circulaire et plurielle, décrite dans la figure 64.

---

<sup>106</sup> Nous montrerons, plus loin dans le cas du GS TIGRE, un processus d'apprentissage organisationnel qui a déjà été fait sur le NH90 CAÏMAN.

Figure 64 - Le soutien du NH90 : une démarche plurielle (source : site NAHEMA)<sup>107</sup>



Le soutien du NH90 est donc une approche complexe qui, à ce titre, est marquée par une contractualisation efficace et évolutive, portée par le contrat « French Operational Support » (FOS) NH90, qui concerne les flottes françaises NH90 Marine (NFH<sup>108</sup>) et Terre (TTH<sup>109</sup>). Ce contrat, passé entre NH Industries (désigné comme « contractor » dans le contrat FOS) connu sous l'acronyme NHI<sup>110</sup> et la NATO Helicopter D/D Production Logistic Management Agency (« contracting authority »), connue sous l'acronyme NAHEMA<sup>111</sup> dont le siège est colocalisé avec NHI Aix-en-Provence et situé à proximité d'Airbus Helicopters France à Marignane. Le rapport de Legge (2018) montre un léger changement de portage dans le nombre « cible » de livraisons concernant le NH90 au travers de la figure 65 (portant sur les NH 90 TTH).

<sup>107</sup> Site NAHEMA : [http://www.nhindustries.com/website/en/ref/Maintainability-Features\\_181.html](http://www.nhindustries.com/website/en/ref/Maintainability-Features_181.html) ; consulté le 02/12/2019.

<sup>108</sup> TTH : Tactical Transport Helicopter (version Terre).

<sup>109</sup> NFH : NATO Frigate Helicopter (version Marine).

<sup>110</sup> NHI a été créée en 1992 à partir de Eurocopter/Airbus Helicopters (France-Allemagne) avec 62,5% du projet, Agusta (maintenant appelée Leonardo) avec 32% et Stork Fokker Aerospace (Fokker Aerostructures) avec 5,5%, <http://www.nhindustries.com/website/en/ref/home.html> ; consulté le 19/06/2019.

<sup>111</sup> La NAHEMA a été créée en 1992 ; elle est une agence de l'OTAN afin de gérer le développement, la production et le soutien logistique (In-Service Support - ISS) de l'hélicoptère NH90. Cette agence est composée d'éléments provenant de différents pays : France, Belgique, Italie, Allemagne et les Pays-Bas.

Figure 65 - Variation du nombre cible de NH90 TTH prévus pour l'ALAT

(De Legge, 2018, p. 69)

NH 90 TTH										
<b>Obj. LPM 09-14</b>	« Le NH90 en version terrestre (tactical transport helicopter) constitue l'élément essentiel du renouvellement de la composante de transport aéromobile. 23 NH90-TTH seront livrés entre 2011 et 2014, la cible de 133 demeurant inchangée. »									
<b>Obj. LPM 14-19</b>	« En complément des 26 Cougar rénovés et des Caracal, les Puma seront progressivement remplacés par 68 hélicoptères NH 90-TTH, dont 38 seront livrés avant 2019. Une commande permettra ensuite de compléter la cible à 115 hélicoptères de manœuvre. »									
<b>Obj. LPM 14-19 actualisée</b>	« En complément des 26 COUGAR rénovés et des CARACAL, les PUMA seront progressivement remplacés par 74 hélicoptères NH 90-TTH, dont 44 seront livrés avant 2019. Une commande complémentaire permettra ensuite d'achever le remplacement des PUMA pour maintenir la cible à hauteur de 115 hélicoptères de manœuvre et d'envisager alors une homogénéisation des flottes entre armées. »									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Commandes</b>					34		6			
<b>Livraisons (total)</b>	-	-	1(1)	4(5)	4(9)	4(13)	4(17)	4(21)	7(28)	8(36)
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	-	-
<b>Prévisions livraisons</b>	8(44)	6(50)	Non défini à ce stade suite au décalage de deux ans introduit par le projet LPM 19-25					-74	-	-

Comme dans le cas (à venir) du TIGRE, on note une variation du nombre et des modalités de commandes en NH90 dans le cas des différentes actualisations de LPM. Cette variation induit une incertitude pour l'industriel qui, s'il peut attendre une relation de long terme avec son client, ne peut prévoir avec exactitude « l'intensité » de cette relation, du fait du nombre fluctuant d'aéronefs commandés.

Avec une première version du contrat (contrat général) datant du 30 juin 2000 (Interim Contractor Support, ICS) et une fin du soutien provisoire de première génération pour le 31 mars 2017, les deux parties du contrat renouvellent leurs engagements à compter du 8 juin 2017, avec un premier amendement daté du 29 juin 2018. Le contrat est doté d'une tranche ferme de 5 ans, à compter du 1<sup>er</sup> avril 2017 jusqu'au 31 mars 2022. Le contrat FOS prévoit également deux tranches optionnelles successives de 60 mois (5 ans) chacune, sur demande du client.

Ce contrat, exécuté par AH dans le cas de la France, porte sur sept grandes familles de prestations (source : contrat FOS) :

- fourniture d'éléments de soutien, complément à la liste d'approvisionnement initial (avec transfert complet du stock étatique vers le prestataire) ;
- supply chain management fondé sur une rémunération à l'heure de vol et intégrant des prestations de réparations et de révisions d'outillages ou de rechanges, un maintien des stocks Etat et des outillages assortis des prestations de transport et de métrologie associées;
- mise à disposition et gestion des lots de déploiement et d'embarquement ;
- assistance technique sur le site du client (« blue collars » et « flying teams ») ;
- management du contrat ;
- prestations supplémentaires : « *prestations de gestion de navigabilité, assistance technique supplémentaire sur site, approvisionnement de consommables, certains types de grandes visites, application de Service Bulletin (catégories 3 et 4), transport de biens entre et vers des zones de déploiement d'aéronefs, formation* » ;
- assistance à la gestion et au maintien de navigabilité (exemple des licences ENVISION pour l'Armée de Terre) ;
- réalisation des visites 600/900 heures sur le site AH avec soutien en logistique associé.

Egalement, des prestations optionnelles sont prévues par le contrat et portent sur quatre dimensions (mises en œuvre sur demande DMAé) :

- assistance technique en OPEX ;
- assistance technique supplémentaire en métropole pour prise de connaissances et intervention sur site ;
- formation ;
- astreinte logistique.

Les prestations ci-dessus sont soumises à des rémunérations en prix fixes et induisent des prestations à (1) coûts non récurrents (exemple : formation du personnel AH), à (2) coûts récurrents de manière annuelle et à (3) coûts récurrents liés à chaque visite. Les surcharges liées à l'activité des aéronefs en OPEX relèvent quant à elles de prestations à prix variable.

Le contrat FRA FOS permet ainsi, en termes de mise à disposition de personnel technique, la fourniture de trois types de personnel : (1) les logistic field representatives (LFR), (2) les technical representatives (« Tecrep ») ou (3) « blue collar workers » (pour le travail en

atelier). Cette répartition est prévue (pour l'ALAT et la Marine) pour 15 ans de la manière suivante :

- Logistique : 1 LFR + (de 1 à 6) « Warehouse keeper » par base utilisatrice.
- Maintenance : 1 TECREP / unité opérationnelle + une équipe volante de 4 « blue collars ».

L'un des aspects les plus forts du contrat FRA FOS NH90 est son volet logistique sous la forme de services rémunérés à l'heure de vol et de guichets industriels. Comme défini plus haut, le soutien logistique prévu par le contrat FOS porte sur les rechanges, les outillages, et les conteneurs spécifiques. Le prestataire dispose ainsi de la responsabilité de la gestion, du soutien et de l'approvisionnement de ces éléments avec un mode de rémunération à l'heure de vol.

A l'inverse, le contrat FRA FOS ne prévoit pas la maintenance des moteurs RTM 322, le système d'information GLIMS<sup>112</sup>, l'attribution de responsabilités en cas de faute non industrielle sur certaines pièces (Non-Attribuable Fault « NAF »), ainsi que la fourniture d'ingrédients prévus dans le cadre du contrat LORCA.

Si la maintenance décrite comme « on helicopter » des niveaux 1 et 2 est prévue par le contrat comme devant rester en régie, le contrat prévoit un soutien pour les niveaux 2+ « off helicopter » et de niveau 3. Les visites NSI 600/900 heures sont prévues pour être réalisées soit en régie « externe » par le SIAé, soit au sein des ateliers d'Airbus Helicopters. A l'inverse du cas du TIGRE, les durées de chantiers relevées par le rapport parlementaire rendu par De Legge (2018) montrent un avantage inhérent à la réalisation de ces visites en régie. Ces éléments sont décrits dans la figure 66.

Figure 66 - Comparaison des durées de réalisations des visites sur NH90

(Source : De Legge, 2018)

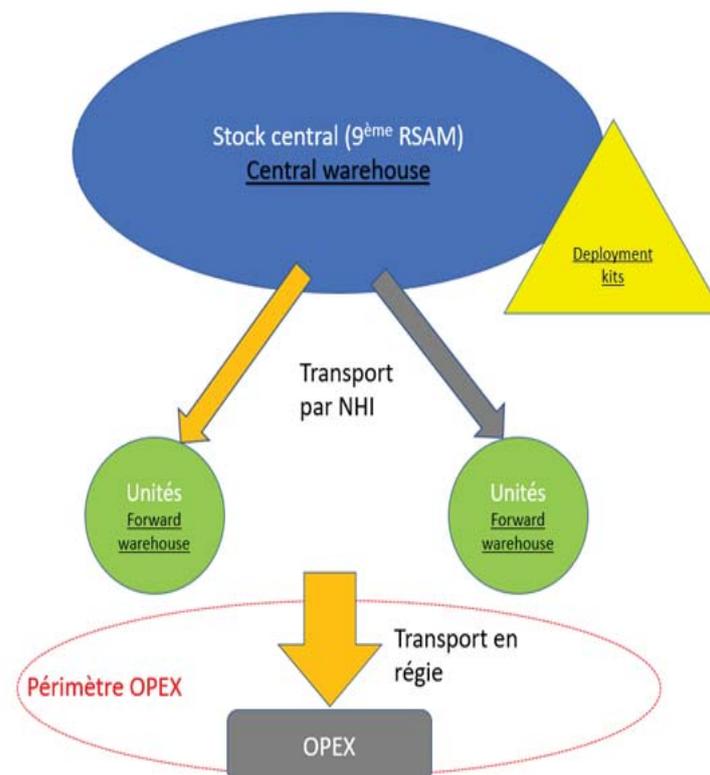
		Objectif	SIAé	Industriel
Caïman	TTH	7 mois	10,3 mois	11,3 mois
	NFH	9 mois	15,5 mois	16 mois

<sup>112</sup> GLIMS: Ground-based logistic information management system.

L'année a vu la fin de travaux d'optimisation des visites intermédiaires 600/900 heures sur NH90. La transition 600/900 heures des VI sur NH90 et le Soutien NSI du FOS sont des objectifs contractuels dont la conjonction est prévue pour 2019 et qui, au vu des dispositions incitatives du contrat FOS, devraient permettre des résultats assainis pour les années à venir (source : entretiens). Les résultats de l'industriel ne peuvent donc pas, en l'état actuel des connaissances du chercheur au moment de cette étude de cas, permettre de définir de manière assurée si cette disposition est réellement rentable dans le cas de la maintenance et ce, même si les conditions préalables semblent être réunies.

Concernant la chaîne logistique du NH90 prévue et encadrée par le contrat FOS, la logique de guichets se fonde sur le Logistic Design Network (LDN) décrit dans la figure 67 suivante.

Figure 67 - Logistic Design Network du soutien par guichets industriels  
(source : extrapolation suite recherche au niveau de la DMAé)



Outre un fonctionnement rationalisé et efficient décrit dans ce LDN, le contrat FRA FOS montre un système de rémunération de l'industriel de type incitatif et bien piloté, objet de la sous-partie suivante.

### **Un contrat « mécanique » permettant une performance bien pilotée**

Le contrat FOS est un dispositif particulièrement étayé et permettant une mise en œuvre maîtrisée. Concernant la typologie des prix appliqués, la partie 5.2 du contrat prévoit l'existence de deux types de prix :

- 1) des prix fixes, pouvant être - à terme des échéances fixées contractuellement - revus ;
- 2) des prix plafonds.

Les prix pratiqués et parfois renégociés ne peuvent en revanche l'être que dans la limite de 5% sous conditions de conjoncture économique égale, et en dehors de travaux de modification d'un aéronef. Cette dernière disposition ne couvre pas les inspections majeures pour lesquelles le contrat indique que les prix devront être renégociés de manière « *fairly* » (contrat) sans limite chiffrée. Egalement, une surcharge du prix de maintenance à l'heure (Service by hour, SBH) est prévue en cas d'extension du temps de réparation pour causes curatives, donc non planifiées (ou MTBUR<sup>113</sup>), à une hauteur de 80% de la part de l'industriel (membre NHI).

Cette condition contractuelle s'applique en présence d'un contexte environnement particulièrement spécifique au lieu de déploiement des aéronefs, avec par exemple : conditions de poussière, d'humidité, de salinité ou de température venant à affecter les conditions de maintenance de l'aéronef. A titre de références, le contrat prescrit un calcul du SBH en fonction du « time between overhaul » (TBO) des ensembles majeurs composant l'hélicoptère NH90. A titre d'exemple, on peut citer la boîte de transmission intermédiaire prévue pour 3 000 heures de vol.

Concernant le système de pénalités, le contrat intègre des dispositions « mécaniques » fondées sur le système de rémunération à l'heure de vol et intégrant un principe de pénalités basées sur des heures de vols non payées : « *Flight Hours Free of Charge* » (FHFC). Ces pénalités s'expriment en fonction des indisponibilités causées par une « spare request » non satisfaite et se déclinent selon le modèle du tableau 6.

---

<sup>113</sup> MTBUR: Mean Time Between Unscheduled Removal.

Tableau 6 - Synthèse des pénalités en fonction du niveau et des conséquences de la non-satisfaction (Source : DMAé)

<b><u>Niveau concerné par la Spare request</u></b>	<b><u>FHFC correctif</u></b>	<b><u>FHFC préventif</u></b>
Aéronef en ligne (indisponibilité de l'aéronef)	1/ jour ouvré	1/jour ouvré
Aéronef en ligne en indisponibilité partielle	0,3 / FH	N/A
Hélicoptère hors ligne	1/ jour ouvré	1/jour ouvré

A ce tableau, il est également à noter que la cannibalisation par l'industriel est prévue et pénalisée à hauteur de 2 FHFC forfaitaires par cannibalisation. Cette donnée prend donc en compte le caractère exceptionnel et non encouragé de la cannibalisation.

L'exécution du contrat prévoit également des mesures d'incitation, notamment sur les délais de réalisation des visites (avec plafonnement à 50 000 euros toutes les cinq visites) en fonction du délai d'avance au-dessus de 50 jours avec la formule suivante :

$$\text{(Nombre de jours d'avance du prestataire - 50) X 1 000 euros = BONUS}$$

La formule de pénalité, pour les inspections (hors délai de grâce et cas de force majeure) est la suivante :

$$\text{Nombre de jours de retard. (0,1/100). Base de calcul propre au contrat = PENALITE}$$

Le montant de ladite pénalité est plafonné à 5% de la base de calcul, par visite.

Le contrat FRA FOS NH90 semble donc prévoir des mécanismes d'incitation à la performance particulièrement efficaces.

Dans l'exécution du contrat, il est spécifié que le client doit prévoir une occupation régulière et régulée des capacités de maintenance du prestataire, sous peine de compensation financière. Le contrat permet certaines défaillances du prestataire dans sa mission de contribution à la disponibilité, il exclut néanmoins également la limitation d'un aéronef déployé en opérations ou sur un navire de la Marine Nationale pour des causes liées au prestataire qui, le cas échéant, devra régler des pénalités.

## Limites du contrat

L'aspect opérationnel de la capacité (flotte et maintenance) NH90 influe fortement et porte une limite au contrat FOS. Ainsi, un autre aspect du contrat FRA FOS est sa clause sur les cas de force majeure ; le contrat FOS liste les types de force majeure ainsi : *“strikes, lockouts or other similar disruptions to normal working conditions ; or natural disasters, unusually severe weather, fires, flood, acts of war (declared or not declared), riots, sabotage, acts of terrorism, disruption to essential services such as electrical power, quarantine or ant precautions against contagious disease epidemics or pandemics”*. Ces dispositions exonèrent également une défaillance des sous-traitants en cas de force majeure les affectant.

La notion d'acte de guerre semble totalement rompre avec les définitions militaires de l'engagement opérationnel et montrent ainsi que le contrat FOS, s'il s'applique sur un parc et sur des capacités projetables, n'est pas transposable tel quel sur des formats « extrêmes » (haute intensité, attaque du TN, etc.).

Un autre exemple porte sur l'assistance technique lors de réponses aux faits techniques durant les jours fériés et les week-ends. Cet exemple, issu de l'expérience du chercheur (en 2017), induit des temps de réponse plus longs lorsque des faits techniques étaient « remontés » le week-end vers l'industriel, notamment quand ceux-ci concernent des co-traitants, voire des sous-traitants. Si le cas de l'assistance technique (LFR) déployée au Mali donne d'excellents résultats, il ne faut pas non plus négliger l'empreinte d'un petit nombre d'intervenants industriels sur zone (avec des implications en termes de protection ou d'assurance limitées) : quelle serait l'empreinte d'équipes industrielles plus conséquentes sur zone ? Et, surtout, quel en serait le coût ? Comment pourrait-on déployer un industriel sur une flotte constamment confrontée à des cas « imprévisibles » et « irrésistibles » (et extérieurs) constitutifs du danger et du concept clausewitzien de *« brouillard de la guerre »*... et traduisibles en termes de cas de force majeure en droit contractuel ? La survenue d'un cas de force majeure pose également la question de la pérennité du contrat, comme indiqué dans l'une de ses clauses : *“in case of occurrence of a force majeure as per Article 17 which lasts more than six consecutive months, the Parties shall meet in order to determine in which conditions they wish to pursue the Contract or if they do not reach an agreement in a one month period, either Party shall be entitled to terminate”*. Le contrat prévoit également la possibilité de rupture du contrat en cas de défaillance du prestataire, et notification de cette défaillance par le titulaire.

Enfin, la stabilité du contrat peut être remise en cause en cas de changement du cadre légal. Ledit contrat induit ainsi, le cas échéant, une renégociation de toutes les clauses pouvant être impactées par ce changement dans l'environnement du contrat. Les mêmes dispositions

existent dans le cas d'un changement exogène des prix lié au contexte économique où : *“the contractor shall be allowed to submit a request for an increase of the fixed prices”*. Cette dernière notion souligne l'aspect primordial des relations entre l'industriel et son client, ainsi que l'importance de la durée allouée au contrat dans la construction de ces relations.

## CAS HNG : EC665 (OCCAR)

### L'externalisation sur HNG (par TIGRE)

Le système d'armes TIGRE est un hélicoptère peu répandu (dotation en France, Allemagne, Espagne et Australie), uniquement militaire et extrêmement spécifique (des versions uniques par pays, hormis dans le cas du HAD qui équipe la France et l'Espagne). La faible disponibilité de l'hélicoptère TIGRE, associée à des expériences d'externalisation ou de contractualisation de la maintenance sur d'autres parcs, entraîne une réflexion quant aux possibilités d'augmenter la part de l'industrie privée dans la maintenance de cet aéronef, avec notamment une notion de plus grande responsabilisation de l'industrie. Dans certains cas, comme dans celui de la réalisation des visites par l'industriel, les résultats affichés par les acteurs privés semblent plus efficaces que ceux obtenus par des moyens étatiques, comme décrit par De Legge (2018) dans la figure 68.

Figure 68 - Comparaison des durées de visites sur TIGRE entre le SIAé et l'industriel (source : De Legge, 2018)

	Objectif	SIAé	Industriel
Tigre	6 mois	10 mois	6,5 mois

Une plus grande participation de l'industrie s'inscrit, dans le cas du TIGRE, dans un paysage contractuel extrêmement complexe, dimension abordée ci-après.

### Introduction globale sur le contexte contractuel spécifique du TIGRE

Le cadre multinational du contrat TIGRE induit des coûts de transaction supplémentaires et une non-complétude endémique à ce cadre contractuel. On peut citer l'avis émis par le député Ferrara (2019) : « *Les flottes d'appareils construits en coopération – l'A400M Atlas et l'hélicoptère EC665 TIGRE de l'Armée de Terre – constituent des cas particuliers, les contrats ne pouvant être aussi complets en raison, justement, de leur caractère coopératif* »<sup>114</sup>. Le contexte contractuel du TIGRE peut donc être, à ce titre, considéré comme

---

<sup>114</sup> <http://www.assemblee-nationale.fr/15/budget/plf2020/a2305-tVI.asp>; consulté le 29/11/2019.

particulier et *contraint*. L'aspect contraint du TIGRE peut également être relié, en termes de coûts de transaction, à la spécificité de la maintenance de ce système d'arme. La maintenance du système d'arme EC665 TIGRE est complexe et se fonde sur une multitude de contrats très spécialisés ; cela pose la question de la verticalisation et de la globalisation de la maintenance de cet aéronef, comme dans le cas du TIGRE ARH<sup>115</sup> - avec le contrat, un soutien global « *all-inclusive* » devant garantir une disponibilité de 60%. D'un point de vue de la théorie des coûts de transaction, ce type de contrat permet de réduire les coûts liés au dialogue et au contrôle en concentrant le client et son prestataire sur le résultat final obtenu. D'après les données d'Airbus Helicopters (AH), l'extension du contrat *Through-Life-Support* (TLS) australien devant durer jusqu'en 2025 se décline de la manière suivante<sup>116</sup>.

- more extensive aircraft and component deeper maintenance;
- operational maintenance of aircraft allocated to training;
- aircrew and technician training including maintenance of training devices;
- design services including OEM design incorporation;
- systems and software development and testing;
- complete parts support including MRO, purchasing, storage and distribution;
- technical publications, maintenance policy, and fleet management.

Ce cas a conduit à une réflexion contractuelle sur le TIGRE en France. Pour exemple et à la suite d'un entretien avec un cadre chargé de la gestion de ces contrats sur la plateforme du Luc en Provence, la maintenance du TIGRE se compose, au moment de l'entretien, de trois contrats principaux de base avec Airbus Helicopters :

- un contrat portant sur les approvisionnements (SFC : *Spare Frame Contract*) ;
- un contrat portant sur la réparation (RFC : *Repair Frame Contract*) ;
- un contrat portant sur la documentation technique (TLS : *Technical Layout Contract*).

Dans l'histoire du programme TIGRE, parler d'externalisation ne semble jamais avoir été exclu, tout en admettant la non-viabilité d'une externalisation de la maintenance sur cet aéronef dans le contexte actuel. Ainsi, le cas d'une *Request For Quotation* (RFQ) posée à AH

---

<sup>115</sup> ARH : Armed Reconnaissance Helicopter.

<sup>116</sup> Voir article sur le contrat sur le site d'Airbus Helicopters : <https://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2019/04/airbushelicopters-awarded-australias-arh-tiger-support-contract-extension.html>; consulté le 20/06/2019.

(alors Eurocopter) en 2007 s'est soldé par une attente de réponse de deux années, et s'est conclue par une offre non acceptable pour le client, du fait de l'aspect très prohibitif des prix proposés. Cette pratique commerciale est relevée par un autre intervenant : « et là, on en revient à : oui, Airbus pourrait très bien donner une proposition pour aller soutenir du TIGRE en Opex, mais à un chiffrage incroyable. Alors, attention sur le chiffrage, il ne faut pas se tromper. Il ne faut pas oublier que l'industriel, il ne vous dira jamais non. En revanche, s'il n'a pas les moyens ou si stratégiquement ça ne l'intéresse pas ou s'il va avoir des contraintes, il va vous faire une offre non acceptable. C'est une méthode commerciale. Je ne vous dis pas non, mais je vous fais un devis, je sais que vous ne pourrez pas l'accepter ». (EMAT BMCO-A). La nature et la charge de la maintenance d'un tel aéronef, associées à de très faibles effets d'échelles pour l'industriel, amènent nécessairement une prise de risque excessive pour ce dernier, qui le répercute ainsi dans l'offre exprimée.

Les visites réalisées ont permis de montrer que l'industriel ne semble pas porter sa priorité sur ce parc, du fait des revenus limités que celui-ci peut engendrer et des risques liés à des investissements sur une flotte aussi peu répandue. Les travaux parlementaires conduits par De Legge (2018) montrent une diminution du nombre de TIGRE prévus au cours des années, et une différenciation dans les modalités de remplacement de l'ancienne flotte GAZELLE. Ces éléments contribuent à l'incertitude vécue par l'industriel concernant un parc déjà peu répandu ; ils sont décrits en figure 69.

Figure 69 - Variation du nombre de commandes en hélicoptères TIGRE durant trois LPM  
(source : De Legge, 2018, p.69)

TIGRE (hors retrofit HAP vers HAD)										
<b>Obj. LPM 09-14</b>	« Les Gazelle, qui assurent actuellement l'ensemble des missions de combat aéromobile, seront progressivement remplacés par 80 Tigre. À partir de 2008. À l'horizon 2020, l'ensemble des Tigre HAP et HAD aura été livré. »									
<b>Obj. LPM 14-19</b>	« Les Gazelle « armées » (canon, Hot et Mistral) seront pour partie progressivement remplacées par des Tigre, dont 21 Tigre HAD livrés entre 2013 et 2020 en complément des 39 Tigre HAP, déjà livrés et mis progressivement au standard HAD. »									
<b>Obj. LPM 14-19 actualisée</b>	« Les Gazelle armées (canon, Hot et Mistral) seront pour partie progressivement remplacées par des Tigre, dont 25 TIGRE au standard HAD livrés entre 2014 et 2019. Par ailleurs, l'acquisition de 7 TIGRE supplémentaires permettra de disposer d'un parc en exploitation opérationnelle au niveau d'exigence du contrat opérationnel. Cette acquisition supplémentaire portera le modèle de 60 à 67 TIGRE. »									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Commandes</b>	Commandes antérieures à 2009, annulation de 16 Tigre HAD (baisse de cible de 80 vers 60) ramenée à 9 en 2015 (actualisation LPM 60 à 67)									
<b>Livraisons (total)</b>	5(22)	7(29)	6(36)	4(40)	4(44)	3(47)	5(50)	6(56)	6(62)	5(67)

Le caractère multinational du programme TIGRE (dont les contrats sont gérés par l'OCCAR) est également relevé par les intervenants rencontrés, du fait de l'emploi final différent de cet aéronef selon le pays utilisateur. Cette dimension se retrouve notamment entre la France et l'Allemagne, qui n'utilisent pas leurs TIGRE de la même manière. Cet aspect est primordial pour l'industriel, qui voit en l'Etat français son meilleur « démonstrateur » d'aéronefs : *« Quand, aujourd'hui, vous arrivez dans un endroit où vous utilisez nos produits (...) que vous venez avec une délégation, et que les gens, ils vous montrent que ça marche et que ce n'est pas un "discours forcé". (...), il faut que vous arriviez à dire : voilà, cette machine-là, intrinsèquement, elle est bonne et ça se passe bien. D'un point de vue maintenance, il y a des difficultés, mais globalement on en est content. D'un point de vue mission, ça se passe plutôt bien. D'un point de vue organisation, c'est excellent. C'est cela notre intérêt, parce que vous êtes nos meilleurs VRP »* (AH). L'industriel a ainsi montré, durant les entretiens menés, un grand souci de satisfaire pleinement les besoins opérationnels de son client tout en assumant sa volonté de maximiser sa rente de producteur.

On peut néanmoins mettre en exergue les risques qui seraient liés à l'externalisation de prestations de maintenance sur cet aéronef, dont la finalité est bien d'être employé sur des théâtres de guerre présentant des risques pour le personnel de maintenance.

L'étude d'éléments recueillis auprès du COMALAT montre - de manière associée à la remontée du nombre d'aéronefs dans ce diagramme - que la re-contractualisation de la maintenance TIGRE est (en 2019) l'une des priorités de l'ALAT et de toutes les entités dévolues à la maintenance de cet aéronef. Du fait des nombreux efforts entrepris en ce sens et d'une ferme volonté de la ministre de s'engager en faveur de contrats globaux, un contrat de type « guichets » et de type « global support » a été lancé sur la partie approvisionnements en pièces de rechanges, afin de pallier la non-suffisance des stocks actuels et la possibilité d'échec des contrats de maintenance éventuels à cause de la non-détention de rechange par le partenaire étatique.

Le résultat de cette transformation du MCO TIGRE est le contrat appelé Global Support TIGRE (GST), abordé dans le paragraphe suivant.

### **Le projet de contrat global support TIGRE : une maintenance difficile à externaliser, mais des possibilités d'évolution en logistique**

Le projet ayant reçu un avis favorable en comité ministériel d'investissement (CMI) le 26 juillet 2019, une mise en œuvre pour fin 2019 représente alors une bonne solution. La

conclusion du projet est en effet arrivée par la signature du contrat le 29 novembre 2019 : l'Organisation conjointe de coopération en matière d'armement (OCCAR, la partie française des négociations contractuelles étant largement traitée par la DMAé) et Airbus Helicopters ont ainsi signé la version finale de ce contrat visant à augmenter la DTO des hélicoptères TIGRE sur les 10 ans à venir. Les caractéristiques et les objectifs annoncés de manière officielle par l'OCCAR pour le contrat sont : *“as the helicopter production phase just ended with the deliveries of the last helicopters, spare parts production and repair lines were to be secured in order to maintain the current industrial capabilities. Several continuous improvement axes in various areas such as obsolescence management or parts reliability are also included in this contract. In addition, for the French customer this contract offers a new type of performance based on part availability, compared to the previous performance type based on committed lead times for spares and repairs. Hence, Industry is given greater and wider responsibilities – such as stock management and end-to-end spares or repairs management (...) In addition, for the French customer this contract offers a new type of performance based on part availability, compared to the previous performance type based on committed lead times for spares and repairs. Hence, Industry is given greater and wider responsibilities – such as stock management and end-to-end spares or repairs management – that shall result in higher global performance level”*<sup>117</sup>. Les éléments recueillis auprès du COMALAT montrent que le périmètre de ce contrat ne porte que sur des prestations de logistique et d'approvisionnements, celles-ci pouvant également porter sur les consommables et les ingrédients. L'externalisation de la main-d'œuvre au NTI1 et 2 semble (en l'état actuel des choses) trop difficile à réaliser pour des questions de coûts, et donc des paramètres de rentabilité (au sens de notre modèle) largement défavorables dans ce cas. Nous pouvons également évoquer des coûts de transaction liés aux négociations inhérentes au programme TIGRE de nature très élevée, et venant majorer le coût global des contrats TIGRE. Ainsi, Ferrara (2019) rapporte : *« des discussions sont actuellement en cours s'agissant de la maintenance de l'A400M, du NH-90 et du TIGRE ; elles aboutiront plus tardivement, car elles sont menées dans un cadre multilatéral, intrinsèquement alourdi »*. De même, les dispositions logistiques portées par le contrat Global Support ne couvrent pas les GTM (gérés par MTRI<sup>118</sup>), le viseur STRIX, l'armement, ainsi que différents OAE<sup>119</sup>. Le contrat Global

---

<sup>117</sup> Site OCCAR, consulté le 11/12/2019.

<sup>118</sup> MTRI : MTU, TURBOMECA, Rolls-Royce, ITP, GmbH.

<sup>119</sup> OAE : Organes accessoires et équipements.

Support, en cours de finalisation, prévoit, à l'image du contrat FOS NH90 (avec ainsi des effets d'apprentissage organisationnel vis-à-vis de l'expérience acquise sur ce dernier aéronef), un paiement à l'heure de vol et la constitution de guichets et de stocks sous la responsabilité d'Airbus Helicopters. L'entretien réalisé auprès de l'EMAT (bureau MCO) montre la nécessité de prendre en compte la notion de ticket d'entrée dans ce type de contrat, celui-ci étant notamment dû :

- à l'accord réalisé sur la disponibilité attendue et sur la non-disponibilité concédée par le client ;
- à la hauteur de l'investissement réalisé : fabrication de stocks significatifs avec la constitution de « buffer-stocks », dépendant aussi du périmètre concerné par le contrat ;
- à l'existant.

Le contrat Global Support (GS) TIGRE a connu une itération assez mouvementée au cours de son élaboration, arrivant à un accord de réalisation fin mai 2019. Dans ce contrat, différents paramètres sont évoqués entre les parties en négociation. Ces paramètres sont tout d'abord divisibles en quatre grandes catégories que sont :

- 1) les services communs (« *Common services* ») ;
- 2) les « Parts & Availability Support Services » ou (« PASS ») ;
- 3) le catalogue de services (« *Service catalogue* ») ;
- 4) les termes et conditions (« *Terms and conditions* »).

Nous explorons maintenant les trois premières dimensions (services communes, mesure de performance et catalogue de services).

Concernant les services communs, cinq dimensions principales sont étudiées :

- 1) Les considérations relatives à la « *end of production line* » : cette dimension traite de l'optimisation de la fin de production des aéronefs et de l'organisation du service de maintenance à l'issue de celle-ci.
- 2) Les « TAT » (*Turn Around Time*), et « PLT » (*Procurement Lead Time*) : il s'agit ici d'optimiser les délais de réalisation des prestations ou de l'approvisionnement induit.
- 3) Les obsolescences : cette question est primordiale et induit le passage d'une gestion des obsolescences de type « réactif » (aujourd'hui) à une gestion des obsolescences à la fois réactive (absorption des obsolescences résultant des anciennes pratiques) et

proactives, en intégrant des solutions d'« *early warning* », permettant d'anticiper et de gérer les dates butées en termes d'obsolescences.

- 4) La fiabilité (*reliability*) : cette dimension induit ici notamment les notions de MTBF et de MTBUR avec un objectif de rapport optimal (MTBF / MTBUR<sup>120</sup>), ainsi que la possibilité pour l'Etat de déclarer certains rechanges comme particulièrement critiques (maximum 20 par an) et de demander ainsi à l'industriel de réaliser un focus sur l'approvisionnement de ce type de rechanges.

Cette dernière disposition constitue un outil technico-logistique précieux dans l'amortissement de situations techniques pouvant être marquées par la redondance de l'occurrence de certaines pannes dans certaines conditions données, permettant ainsi un renforcement logistique « ciblé » et ponctuel.

- 5) Le management : cette dimension s'intéresse à la responsabilisation de l'industriel en lui imposant de fournir des éléments de qualité dans des temps permettant le respect de délais de maintenance et de jouissance pour l'utilisateur.

Cette partie est primordiale dans le cadre du contrat Global Support TIGRE, afin d'obtenir un rapport « *prix payé / amélioration de la performance industrielle* » réellement satisfaisant.

Concernant la mesure de performance par critère, on peut décrire celle-ci comme suit :

Les PASS intègrent différents éléments pour une mesure de performance optimale, le premier étant celui du « *scope* » : il s'agit des éléments couverts et faisant l'objet de mesures.

Cette partie est sensible, du fait de la nécessité d'intégrer de manière exhaustive les éléments afférents à la contractualisation. La performance doit être chiffrée en fonction du contexte du contrat (exemple : « *100% OPEX-OPINT and 95% for Métropole* » ou date de fonctionnement effectif du contrat).

Le contrat GST prévoit un fonctionnement nominal après une phase de montée en puissance de 18 mois. Celle-ci doit également intégrer des Key Performance Indicators (KPI).

Les coûts représentent un facteur fondamental : outre la rentabilité du projet, il s'agit de pouvoir planifier un budget (du côté client comme du côté industriel, afin de réaliser les investissements nécessaires). Cette partie est également risquée dans le sens où les prix sont susceptibles de changer lors de chaque renégociation et changement du périmètre couvert par le contrat. Ces paramètres de coûts entrent dans le cadre d'un processus optimal de « *run*

---

<sup>120</sup> MTBUR: Mean Time Between Unscheduled Removals.

*opus* » et intégrant chaque particularité inhérente au contexte, au processus initial, et à l'unité d'emploi.

Concernant le catalogue de services, la cartographie suivante peut être utilisée :

La proposition de prix par l'industriel semble être faite dans des conditions équitables pour son client : l'industriel doit offrir des garanties de stabilité des prix et ce, dans la durée.

Le contrat prévoit un équilibrage des prix sur les rechanges et leurs réparations associées. Cet équilibrage est réparti sur les différents « batchs » de la mise en place du contrat et doit permettre une réduction des coûts administratifs pour le client, ainsi qu'une bonne couverture des risques financiers liés notamment aux investissements de réapprovisionnement des rechanges sur le parc TIGRE.

Un suivi accru doit également être réalisé en termes de Contractual Delivery Date (CDD) et de performance logistique (On Time Delivery) sur les livraisons de rechanges et leur impact en termes de satisfaction des besoins du client.

### **Considérations générales**

Une détermination rigoureuse des termes et conditions du contrat est également réalisée en négociation étroite entre le client et l'industriel. Les risques d'exécution ou de non- (ou mauvaise) exécution des contrats doivent être couverts au travers de mesures d'incitation. Parmi celles-ci, des dispositions devant induire une certaine fixité des prix tout en assurant la souplesse de gestion nécessaire au contrat pour en minimiser les coûts. La réalisation de la prestation nécessitant des coûts de contrôle, la nature et la fréquence des audits doivent être clairement définies en amont de la phase de conclusion du contrat.

Enfin, les dispositions du contrat incluent une étude sur l'opportunité de constituer un budget de contingence, afin de pallier divers évènements délétères dans la vie du contrat et de définir les aspects de stabilité du contrat, celui-ci devant (pour être optimal) :

- être annulable à tout moment (pour le client) ;
- couvrir une période de 10 ans ;
- intégrer des mécanismes incitatifs et/ou de pénalité, dénués d'un plafonnement trop bas pour ne pas permettre à l'industriel d'intégrer trop aisément les risques liés à sa possible défaillance (la définition de ces éléments devra intervenir après la définition des prix).

Au vu de l'aspect récent et encore confidentiel de ce contrat, les éléments ci-avant correspondent aux informations glanées par le chercheur au cours du processus de négociation du contrat.

## CAS CHELEM

### **Les parcs réduits et massifiés : des laboratoires pour l'externalisation ?**

Reprenant la logique « *d'îlot de maintenance* » pour le cas des parcs opérationnels regroupés au sein d'une même structure, l'évolution de la maintenance des parcs COUGAR et CARACAL est un cas particulièrement dynamique, fortement influencé par l'expérimentation réalisée par le COUGAR « blanc » et validant ainsi cette forme d'apprentissage organisationnel. Nous définissons dans cette partie l'aspect massifié de ces deux flottes, afin d'en montrer les particularités contractuelles qui nécessitent également une relation de partenariat particulièrement efficace entre les acteurs.

### **Les flottes COUGAR/CARACAL : quelles localisations ?**

Lors de son discours du 27 septembre 2018 à Mérignac, la ministre des Armées, Florence Parly, annonce des mesures de verticalisation des contrats visant à en réduire le nombre d'interlocuteurs : « *sur Rafale, l'objectif est de passer de 25 contrats aujourd'hui à 2 contrats principaux dès 2019. Sur l'Atlantique 2, utilisée au-dessus de la mer comme sur des théâtres d'opérations terrestres, nous passerons de 24 à 3 contrats. Le même effort sera entrepris sur les hélicoptères : le COUGAR, très employé par nos forces spéciales et en opérations extérieures, passera de 21 à 4 contrats, tout comme le CARACAL* ». Le compte rendu de l'audition de l'IGHC Legrand-Larroche à la Commission de la Défense nationale et des forces armées du 4 juillet 2018 plante le contexte de ce contrat : « *pour les hélicoptères COUGAR, la disponibilité sur les douze derniers mois était en moyenne de 6,6 appareils pour une flotte de vingt-six appareils. Le MCO de cette flotte est aujourd'hui couvert par vingt et un marchés. Là aussi, nous avons lancé une réflexion avec l'industrie pour réduire cette couverture à probablement deux marchés – les moteurs d'un côté et le reste de l'autre –, et nous nous fixons comme objectif de doubler cette disponibilité en trois ans, autrement dit d'atteindre un taux de près de 50%, première étape vers une disponibilité accrue par la suite* ».

La verticalisation du soutien COUGAR - CARACAL concerne également l'Armée de l'Air du fait de la dualité de ces parcs. Dans le cas de l'ALAT, ces deux flottes sont de longue date présentes (y compris pour l'écolage) sur la base de Pau (notamment depuis la fin du COUGAR Horizon) au sein des 5<sup>e</sup> RHC et 4<sup>e</sup> RHFS.

Au moment de l'étude consultée par le chercheur (mai 2019), la projection des aéronefs considérés était la suivante : 2 COUGAR déployés dans le cadre de l'opération Barkhane ainsi que 3 COUGAR et 2 CARACAL déployés dans le cadre de l'opération Sabre (forces spéciales). D'un point de vue plus organisationnel et concernant l'hélicoptère EC725 CARACAL, celui-ci est voué à être reversé (et donc regroupé) au sein de l'Armée de l'Air.

Par ailleurs, la stratégie de verticalisation concerne également les hélicoptères EC225 de l'Armée de l'Air. Celle-ci dispose de l'AS332 L1 Super PUMA VIP, dont le soutien est déjà voué à une externalisation complète avec transfert de GMN à Héli-Union. Cette externalisation est, selon un intervenant en régiment « *un futur laboratoire de l'externalisation* ». Le parc concerné est de 26 hélicoptères COUGAR (parc de l'Armée de Terre) et 18 hélicoptères CARACAL (10 Armée de l'Air / 8 Armée de Terre). Le contrat prévoit une verticalisation du soutien de la quasi-totalité des éléments de ces aéronefs hormis la maintenance des moteurs et des armes, la réalisation des opérations de maintenance du QRTK, du PR4G et de la Crypto KY 10 (éléments classifiés). A ces éléments s'ajoutent également un grand nombre d'outillages, ainsi que des équipements tels que les éléments de préparation et de restitution de mission.

Egalement, le titulaire du contrat est en charge des lots de déploiement. Le contrat, dans son volet logistique, prévoit le transfert des stocks étatiques vers la maîtrise d'œuvre industrielle pour fonctionner selon une logique de guichets. La sous-partie suivante s'intéresse maintenant au type de verticalisation / externalisation afférent aux parcs COUGAR et CARACAL (l'EC225 ne sera pas abordé) dans le cadre du marché n° 2019 92 016.

### **Description du marché**

Ce marché a été étudié par cette thèse au cours de son élaboration. Le 21 novembre 2019, le nom final du contrat passé par la DMAé a été révélé au public au cours des 13<sup>è</sup> rencontres aviation civile / aviation militaire (et le 25 novembre plus « officiellement » par le ministère des Armées) : il s'agit du contrat CHELEM (Contrat pour les Hélicoptères Lourds Et de Manœuvre) passé par la DMAé avec Airbus Helicopters. Nous pouvons illustrer ce fait en citant la communication officielle du ministère : « *avec la notification le 14 novembre dernier du contrat CHELEM (Contrat pour les Hélicoptères Lourds Et de Manoeuvre) à Airbus Helicopters et Héli-Union, la DMAé confirme sa stratégie de verticalisation, en confiant la quasi-totalité du soutien d'une flotte, pour 10 années, à un seul opérateur. Le soutien des hélicoptères COUGAR, CARACAL et EC-225 « Super PUMA » de l'aviation légère de l'Armée de Terre (ALAT) et de l'armée de l'Air passe ainsi de 20 à 5 contrats. La DMAé*

*responsabilise l'industrie avec des contrats longs sur des objectifs de performance de haut niveau et inclut la mise en place de guichets logistiques industriels sur les bases aéronautiques ». En retour, la communication d'AH montre une volonté de coopération avec l'Etat français : « Airbus Helicopters s'engage à garantir des niveaux de performance maximum pour le soutien des hélicoptères COUGAR et CARACAL en service au sein de l'armée de Terre et de l'armée de l'Air françaises », (...) « Je suis convaincu que ce contrat, qui est le fruit de plusieurs mois de concertation avec la DMAé, fournira le niveau de soutien requis par les forces armées françaises pour mener à bien leurs missions critiques, tant à l'échelon national que dans le cadre d'opérations extérieures »<sup>121</sup>.*

Comment voir la verticalisation de contrats ? La verticalisation semble s'exprimer en termes d'externalisation complète partielle, vision décrite par la description du contrat dans le paragraphe suivant.

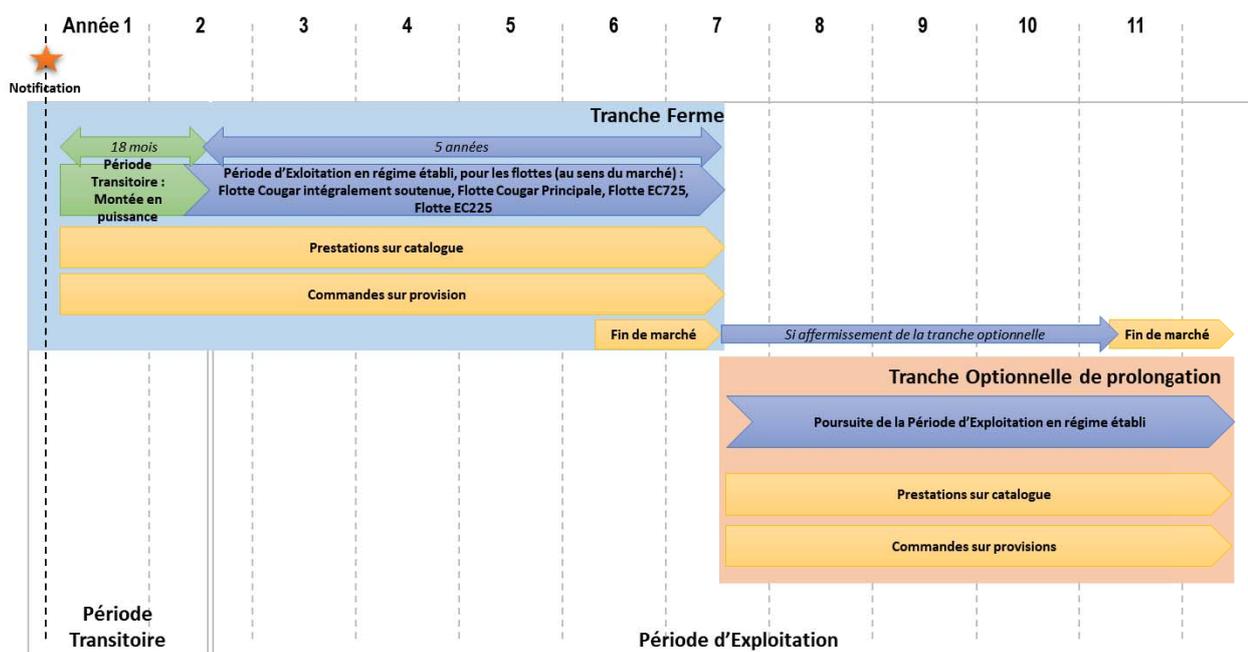
### **La verticalisation du soutien : une externalisation complète partielle**

Le contrat CHELEM est un contrat montrant des conditions de stabilité importantes, comme montré dans le document suivant avec une tranche ferme supérieure à 6 ans et une tranche optionnelle qui permettrait au contrat de durer plus de 10 ans (nous détaillerons la durée du contrat et ses effets associés). L'utilisation d'une tranche optionnelle permet de réaffirmer la volonté de continuer le partenariat et, de manière associée à l'externalisation partielle de la totalité de la maintenance sur le parc (seulement une partie des aéronefs voit sa maintenance totalement externalisée), de pouvoir s'assurer d'une certaine réversibilité dans l'exécution du contrat. Le déroulement du contrat CHELEM est décrit dans la figure 70.

---

<sup>121</sup> Par Bruno Even, PDG AH. <https://www.airbus.com/newsroom/press-releases/fr/2019/11/airbus-helicopters-boosting-support-for-french-cougar-and-caracal-fleets.html>, consulté le 01/01/2020.

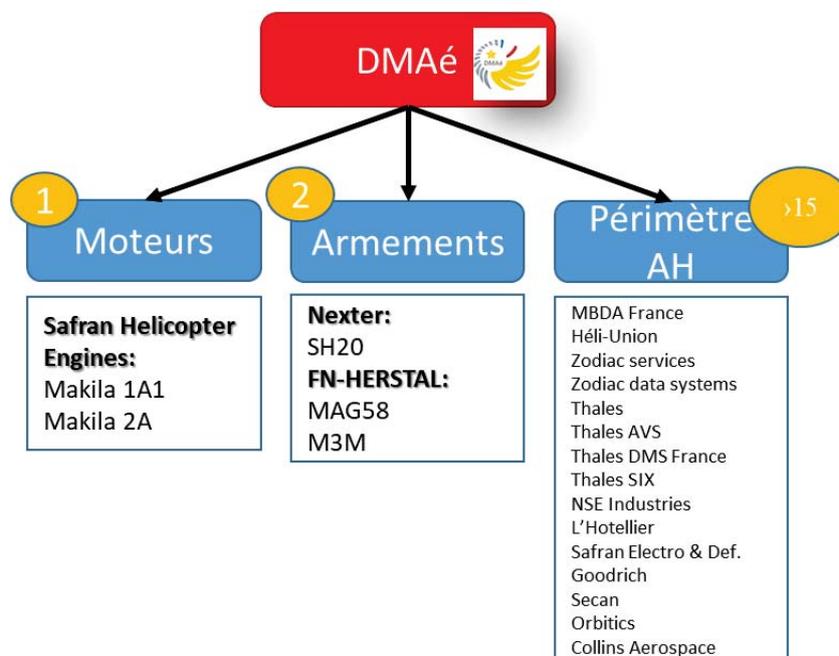
Figure 70 - Déroulement du contrat CHELEM (source : CCTP)



Le contrat CHELEM est, selon la DMAé au travers nombre de vecteurs ouverts de communication, basé sur les expériences réalisées au travers du contrat RAVEL (Rafale Verticalisé) et du contrat FENNEC Armée de Terre de la base-école du Luc en Provence, réalisé en partenariat avec HELIDAX et admis comme étant un « contrat pilote » : cette notion indique clairement l'idée d'un apprentissage organisationnel dans le cas de la verticalisation COUGAR / CARACAL. Cette externalisation, et l'expérience en résultant sur un parc utilisé à des fins pouvant être « critiques » sans action de feu, peut constituer un facteur d'apprentissage organisationnel pouvant pousser l'échelon décisionnaire, en cas de retour positif, à aller vers plus d'externalisation. La stratégie de verticalisation exprimée par la DMAé (document EMAT) concernant ces contrats est la suivante : « permettre au travers d'une amélioration de la performance du MCO des COUGAR de générer un surcroît d'activité sur cette flotte en Métropole par rapport à la situation actuelle afin de rejoindre les normes de régénération organique des équipages, tout en préservant l'activité en opérations extérieures (OPEX) ; préserver la capacité de préparation opérationnelle et d'autonomie des forces ; consolider le soutien des EC725 et EC225 qui font déjà l'objet d'un marché globalisé en augmentant le périmètre soutenu, conformément à la logique de verticalisation, et en mettant en place des engagements de disponibilité et les prestations associées ; homogénéiser et renforcer les engagements (disponibilité et activité) et les périmètres soutenus pour les trois types d'aéronefs avec une maîtrise des coûts de soutien associés (respect de la LPM) ».

Cette stratégie est illustrée à tous les niveaux - pour le parc COUGAR - au travers de la figure 71.

Figure 71 - Déclinaison de la maintenance COUGAR



L'externalisation en unités opérationnelles de parcs « insulaires » suit une logique de correspondance avec les actes de maintenance réalisés en OPEX. Ainsi, l'externalisation des VP est également une conséquence de la non-réalisation des VP en unités opérationnelles en métropole. La logique « d'insularité » correspond à la nécessité « *d'une gestion devant être humaniste du fait de la co-localisation : une chaîne et un éloignement trop longs entre le prestataire et le client final pouvant être nuisibles* » (EMAT). Le nombre élevé d'anciens militaires, parfois issus de l'unité externalisée, permet également une relative proximité culturelle, catalysant ainsi le processus d'indentation entre prestataire civil et maintenance en régie.

La verticalisation du soutien COUGAR / CARACAL suit un schéma divisé en trois types de parcs :

- 5 COUGAR intégralement soutenus par le titulaire du contrat (externalisation totale) : production d'heures de vol « en masse » pour l'entraînement des équipages en métropole. Il s'agit de produire des heures de jour et de nuit, et un nombre prédéfini

d'aéronefs par jour et par mois. Le contrat induit, sous certaines conditions, de pouvoir transférer la responsabilité de certains aéronefs entre co-traitants et Etat.

- 21 COUGAR faisant l'objet des mesures de verticalisation et conservant un soutien en régie : entraînement et missions opérationnelles.
- 18 CARACAL encadrés par des mesures de verticalisation et une gestion unique « Armée de Terre / Armée de l'Air », avec toutefois des paramètres différents en termes d'objectifs d'activité.

Pour ces deux derniers types de parcs, les objectifs poursuivis par l'Etat sont de trois différentes natures (source : DMAé/EMAT) :

- « *Engagement de haut niveau E1 : engagement de nombre maximal d'aéronefs en opérations de maintenance programmée. Cet engagement de haut niveau vise à imposer un niveau maximal du parc de gestion, et donc un niveau minimal de Ligne.*
- *Engagement de haut niveau E2 : engagement de nombre maximal d'aéronefs rendus indisponibles du fait du titulaire : fourniture d'équipements et de matériels pour maintenance programmée et non programmée, fourniture de réponses à questions techniques, réalisation de maintenance corrective / curative de responsabilité du titulaire, fourniture de documents libératoires, etc.*
- *Engagements individuels E3 : ces engagements sont des engagements individuels par prestation (tenue du délai de fourniture d'un matériel, tenue du délai de fourniture d'une réponse à question technique, etc.) ».*

Un premier risque peut être identifié au niveau des prestations logistiques et du transfert de stocks étatiques vers le prestataire.

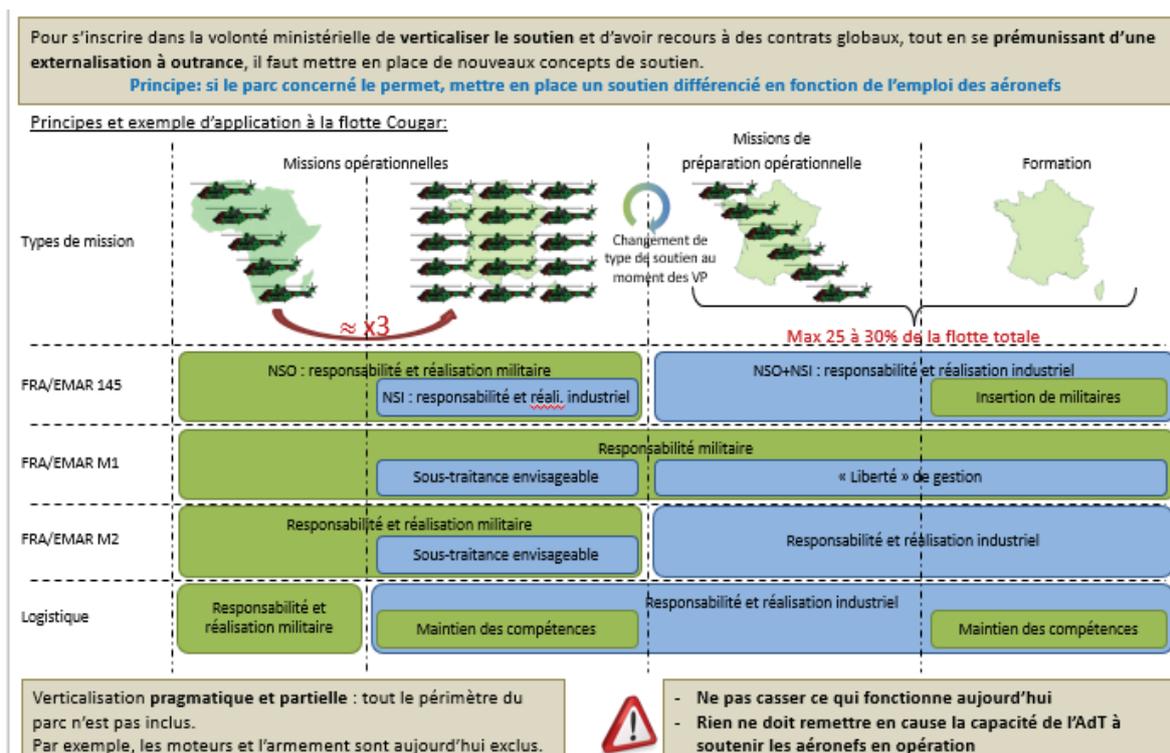
En effet, l'efficacité de cette mesure est subordonnée au fait que les stocks soient exhaustivement ordonnés : des efforts de fiabilisation ont donc été entrepris en vue de la phase de transition et du transfert de stocks. Ces éléments entrent en compte dans une démarche de transition beaucoup plus complexe, et intégrant d'autres possibilités de « friction » dans le cas des systèmes d'information utilisés par le prestataire et de leur compatibilité avec les systèmes jusqu'alors utilisés en régie par le client étatique. Les objectifs d'activité fixés par l'Etat (tableau 7) au prestataire sont également définis de manière à permettre une activité d'entraînement soutenue en métropole pour les aéronefs « soclés » (et en conditions normales d'exécution du contrat).

Tableau 7 - Objectifs d'activité des parcs entièrement externalisés (source : CCTP)

Nombre d'aéronefs sous responsabilité des cotraitants*	Nombre maximal de sorties quotidiennes (une sortie s'entend comme une sortie d'un Aéronef)	Nombre maximal d'aéronefs en vol simultanément	Activité hebdomadaire maximale (en heures)	Activité mensuelle maximale (en heures)
4 (atteint de façon nominale)**	2 sorties de jour Ou 1 sortie de jour et 1 sortie de nuit en cas de vol de nuit	2	AH <sub>Max</sub> = 25 heures de vol +5 heures de vol en cas de vol de nuit	AM <sub>Max</sub> = 125 heures de vol +25 heures de vol en cas de vol de nuit
5 et plus***	3 sorties de jour Ou 2 sorties de jour et 1 sortie de nuit en cas de vol de nuit	2	AH <sub>Max</sub> = 30 heures de vol +5 heures de vol en cas de vol de nuit	AM <sub>Max</sub> = 150 heures de vol +25 heures de vol en cas de vol de nuit

Les objectifs fixés correspondent ainsi, comme dans le cas du COUGAR « blanc », à des buts d'exploitation maximum du potentiel des aéronefs pour l'entraînement des équipages en métropole. La question du niveau d'indentation entre main-d'œuvre industrielle et militaire reste maintenant à poser. La verticalisation des contrats sur les deux parcs suit une logique tricéphale développée selon la figure 72.

Figure 72 - Schéma de verticalisation COUGAR / CARACAL (source DMAé/EMAT)



On remarque la présence de « sous-traitants » de grande taille, tels que les filiales de THALES ou MBDA France. A l'image de tous les éléments rapportés sur la verticalisation, cette situation peut poser problème et causer des conflits entre un maître d'œuvre principal (AH) et ses plus grands sous-traitants.

La verticalisation, définie plus tôt dans cette étude de cas, permet ainsi un transfert des coûts de transaction liés au dialogue et au contrôle des sous-contractants. Dans le cas de contrats portant sur un long terme, il est possible de lisser les coûts de transaction : nous abordons donc maintenant la question de la durée du contrat.

Concernant la durée du marché, le contrat prévoit une transition « douce » entre le régime précédent de contrats et le régime verticalisé. Ce type de contrat s'inscrit dans la continuité de l'expérience sur le COUGAR « blanc », pour laquelle ce type de maintenance dissociée et indentée semble avoir donné d'excellents résultats pour un prix néanmoins trop élevé, du fait notamment de la durée bien trop faible du contrat obérant les facultés d'investissement de l'industriel.

La durée du contrat prévoit ainsi un temps bien plus long que dans le cas du COUGAR « blanc », et permettant aux prestataires d'investir et de s'inscrire dans une dynamique de réduction des risques sur un parc dont la visibilité à long terme est sûre.

Le contrat se décompose en une première durée avec une tranche ferme de 6,5 ans, avec 18 mois de période de transition ou période transitoire et 5 ans de soutien en « régime établi » (période d'exploitation). Il s'ensuit une tranche optionnelle de 6 ans permettant ainsi une durée maximale théorique de 11,5 ans. Ces durées semblent permettre (notamment dans le cas de l'exécution totale de la durée du contrat) une installation des relations inter-partenaires permettant une réduction des coûts de transaction, tout en permettant au client étatique de conserver ses compétences cœur opérationnelles.

Le contrat CHELEM est emblématique de l'un des concepts empiriques les plus importants de cette thèse : le concept d'îlot de maintenance. Nous définissons ce concept dans le paragraphe suivant.

### **La logique d'îlots de maintenance : le cas général**

Au retour de la phase empirique, il apparaît que le terrain idéal d'une externalisation semble être à comprendre en tant qu'« îlot ». Avant toute chose, il convient de donner une définition au terme d'îlot de maintenance. Un entretien mené au COMALAT définit le fait, pour une fonction, d'être un îlot de la manière suivante (schématisé en figure 171) :

- 1) concerner une flotte localisée et/ou une micro-flotte ;
- 2) ne pas concerner un emploi pouvant être un engagement de coercition en opérations extérieures (donc le plus souvent : des missions de formation, de liaison ou de transport) ;
- 3) concerner une flotte d'aéronefs militaires dérivés d'une flotte civile, déclinés dans le civil, voire complètement « civils ».

Les trois caractéristiques fondamentales d'un îlot sont donc : un parc de petite taille, localisé et décliné du civil. Une cardicité la plus basse possible de l'activité est souhaitable.

# CAS H160 M GUEPARD

## **Le futur : quelle approche contractuelle pour le soutien du HIL ?**

Le cas du HIL, nouvellement appelé H-160 M GUEPARD, est emblématique de ce qu'est l'avenir de la maintenance aéronautique militaire, notamment pour ce qui concerne l'ALAT. Le H160 M GUEPARD est un aéronef destiné à remplacer un volant de flottes au niveau interarmées, telles que : les GAZELLE (Armée de Terre), ALOUETTE III, PANTHER, DAUPHIN (Marine), FENNEC (Armée de l'Air / Armée de Terre), PUMA (Armée de Terre / Armée de l'Air). Cette partie vise donc tout d'abord à définir l'environnement contractuel du H160 M GUEPARD, puis à en tracer les grandes idées directrices avant de l'analyser.

## **Du HIL au GUEPARD**

Alors que les premières livraisons étaient d'abord annoncées en 2028, la ministre des Armées a annoncé le 27 mai 2019 qu'elles auraient lieu en 2026 avec un marché de réalisation prévu mi-2021. Le cas du H160 M est ici particulièrement intéressant, car illustrant le futur des rapports contractuels en maintenance aéronautique.

Par exemple, l'état-major de la Marine va, en attendant la livraison des premiers H160 M GUEPARD, louer une flotte d'hélicoptères H160 « civils », afin de réaliser des missions opérationnelles de cardicité faible (remplaçant les hélicoptères ALOUETTE III ou LYNX) d'un point de vue du modèle de cette thèse, telles que l'action de l'Etat en mer ou des missions de sauvetage (PEDRO), et ce, dès 2020.

Menée parallèlement à l'étude de levée de risque (ELR), cette expérimentation est un moyen d'affiner cette dernière. Le H 160 M est le premier hélicoptère des Forces françaises dont la maintenance est conçue selon la norme MSG3<sup>122</sup>, permettant une maintenance plus efficace (le MSG3 aurait permis une maintenance environ 20% moins chère sur le H175<sup>123</sup>). Le marché de réalisation H160 M GUEPARD traité par la DGA, en crédits EPM P178, porte sur quatre éléments principaux : le développement, la production de l'aéronef, le soutien initial (crédits DGA) et le soutien en service (ISS), qui présente la particularité d'intégrer 8 ans de soutien en service réalisé par l'industriel. Ainsi, le H160 M est un cas typique et bien avancé

---

<sup>122</sup> Pour définir le MSG 3, on peut citer Deschamps et al. (2014) : « La méthode MSG-3 (Maintenance Steering Group 3) fut développée afin de définir quoi, quand et comment maintenir les aéronefs. Elle produit des tâches de maintenance orientées sur les coûts, les aspects opérationnels et la sécurité. L'intention de ces tâches de maintenances est préventive afin d'éviter des défaillances, ainsi que la recherche de défaillances. »

<sup>123</sup> Voir : [https://www.airbushelicopters.com/website/en/ref/H175\\_36.html](https://www.airbushelicopters.com/website/en/ref/H175_36.html); consulté le 02/06/19.

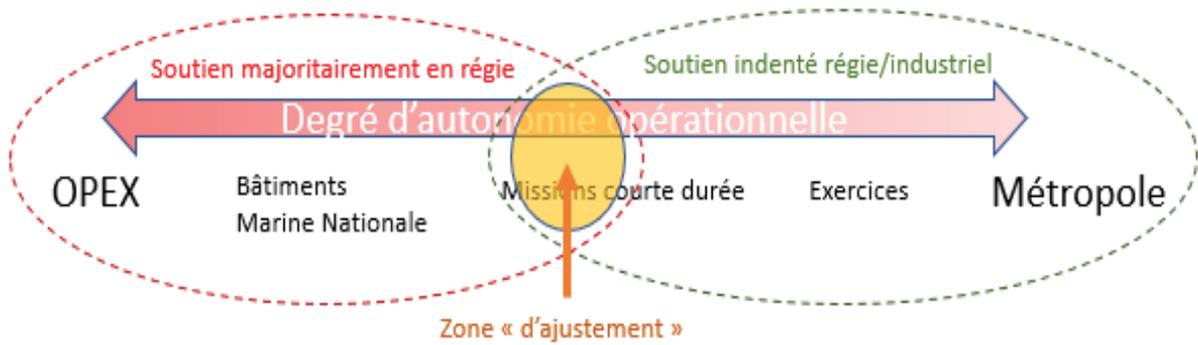
de vente d'un aéronef avec une prestation de maintenance et de servicisation de produit : concept visant à ajouter un service à la fabrication d'un bien, définie par Neely (2009) : *“Servitization is the innovation of organisation's capabilities and processes to better create mutual value through a shift from selling product to selling Product-Service Systems”*. Cette possibilité, bien qu'offerte par AH pour tous ses aéronefs (source : entretien avec AH), semble être exploitée dans ce contrat avec une intensité sans précédent.

La réflexion porte maintenant sur le contexte d'emploi de ce type de maintenance. Concernant le soutien en service fourni par Airbus Helicopters, la DGA (responsable du soutien initial) précise au chercheur qu'il n'est pas question d'effectuer une externalisation du soutien en opérations extérieures ou au sein des bâtiments de la Marine nationale. La dotation en H160 M se veut ainsi adaptée à chaque entité, et intègre une double composante complètement indentée de soutien entre maintenance assurée par Airbus et maintenance militaire projetable : la conservation d'une capacité propre est donc impérative. On caractérise (la DGA durant l'entretien) les données d'entrées suivantes, pour le HIL :

- faire du « global support » intégrant un soutien logistique intégré adapté (notamment en matière de forecasting de pièces de rechanges et de processus de SCM) ;
- réduire les coûts, notamment grâce à des durées de soutien en service contractualisé suffisamment longues (encourager l'industriel à investir et amortir le ticket d'entrée) ;
- augmentation de la DTO et réduction des coûts d'exploitation de l'aéronef.

Le principe de contractualisation de la maintenance de l'hélicoptère H160 M GUEPARD repose sur une modularité du soutien externalisé permettant toutefois de conserver des capacités propres par les Forces. La DGA rappelle ainsi au chercheur qu'elle ne se résout pas à une externalisation complète de la maintenance sur un vecteur qui doit conserver des compétences opérationnelles spécifiques, notamment au vu d'un futur engagement en opérations extérieures ou sur un bâtiment de la Marine nationale. Cette position fait écho à la volonté des états-majors d'armées. Cette modularité est fondée sur la définition du degré d'autonomie opérationnelle attendue de la capacité de maintenance, considérée et décrite dans la figure 73.

Figure 73 - Modularité de la place de l'industriel (d'après COMALAT / section aéronefs)



Avec un soutien indenté en métropole, la maintenance du GUEPARD semble être destinée à être assurée en régie de manière corrélée au degré d'autonomie opérationnelle de l'élément de maintenance considéré. La zone correspondant aux « Missions de Courte Durée » dans le schéma ci-dessus est perçue comme une « zone d'ajustement », qui définit le mode de soutien en fonction du contexte de chaque mission. Pour exemple, un déploiement d'aéronefs en vue de constituer un réservoir de projection sur un théâtre (forces de présence), même stabilisé, différerait d'un déploiement outre-mer sur le territoire français dans le cas de forces de souveraineté.

Si l'architecture du soutien du GUEPARD n'est pas encore totalement définie, nous concluons ce cas avec un paragraphe basé sur les éléments en notre possession au moment de l'étude empirique, afin de définir la physionomie pour le soutien du GUEPARD.

### Quelle physionomie pour le soutien du GUEPARD ?

L'externalisation d'une partie du MCO du GUEPARD repose sur un contrat global ; cette globalisation devra être incluse avec un objectif de notification du marché de réalisation fixé pour mi-2021, du fait du scénario de livraison de la première machine en 2026 (entretien DGA).

Inscrit dans le processus d'opération d'armement décrit par l'instruction 1516 rénovée et la 1618, ce marché de réalisation s'inscrit dans un processus global incluant :

- le développement ;
- la production de 169 hélicoptères et le soutien initial, qui est, comme indiqué précédemment, de responsabilité DGA avec crédits DGA (programme P 146) de deux ans et une contractualisation du soutien évoquée de 8 ans en programme P 178 (stabilité escomptée car 10 ans prévus, en tout).

Outre une orientation initiale vers un système de soutien contractualisé basé sur le résultat (et non une obligation de moyens), une des premières difficultés relevées par l'entretien mené à la DGA réside dans l'aspect interarmées de l'aéronef qui, s'il permet des rationalisations, est également facteur de nécessaires mais difficiles adaptations : « *la problématique majeure, c'est d'essayer de faire en sorte que les trois armées travaillent de la même manière avec les mêmes moyens et les mêmes procédures pour ne pas multiplier par trois les processus. Il faut mutualiser au maximum, mutualiser, rationaliser. Ça va être compliqué, naturellement, parce qu'il y a les habitudes, les traditions, les procédures qui sont installées (...)* ; cela peut passer par l'instauration d'un système d'information unique pour les trois armées ». La création d'un SIL unique permettrait de pallier la multiplicité des SIL que l'ALAT expérimente actuellement sur ses différentes flottes et permettrait un dialogue unique avec (selon DGA) un système d'information logistique couplé à un système d'information de gestion de l'aéronef (à l'instar de la Station Logistique du TIGRE) : on parle dans ce cas d'un « *tandem SIRT-SI* » (DGA). La cohérence des systèmes d'information, permettant une amélioration notable de la circulation des flux d'informations, est ainsi un vecteur de réduction de coûts de transaction. Le système de soutien du H160-M GUEPARD s'apparente donc à un élément totalement incorporé à la conception de l'aéronef, et ainsi pleinement ancré dans un soutien logistique intégré innovant. Projet interarmées, il devra relever le défi de satisfaire les besoins de ses différents exploitants. Enfin, le programme HIL semble s'inspirer de l'expérience acquise par les Armées en matière d'externalisation du soutien, et s'inscrire dans une démarche globale et audacieuse censée permettre une projection opérationnelle des aéronefs sans restriction. Cette thèse définit (partie III) un modèle de ce que semble représenter ce projet au moment de notre étude.

## Annexe 6 - Physionomie d'Airbus Helicopters

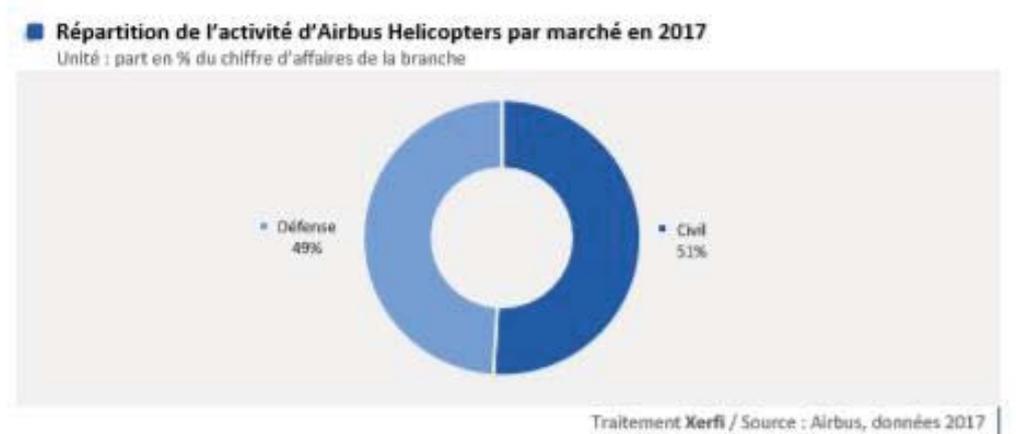
Figure 74 - Matrice SWOT du principal partenaire de l'ALAT : Airbus Helicopters

### ■ Matrice SWOT d'Airbus Helicopters



**Source :** Monographie réalisée par Xerfi Market & Competitive Intelligence à la demande de la DGA, novembre 2018.

Figure 75 - Part des activités militaires d'Airbus Helicopters (1/2)



**Principaux clients d'Airbus Helicopters**

Hélicoptères civils et parapublics	Hélicoptères militaires
<i>Profils de clients</i>	
Entités gouvernementales, entreprises privées, secteur parapublic, particuliers	Entités gouvernementales
<i>Exemples de clients</i>	
Ministère de l'Intérieur ukrainien, entreprises de transport commercial et privé de passagers, entreprises d'exploitation pétrolière offshore, loueurs d'hélicoptères, dirigeants de grandes entreprises, police, garde-côtes, services d'assistance médicale, etc.	France, États-Unis, Qatar, Thaïlande, etc.

Source : Xerfi, d'après Airbus et presse professionnelle

**Source :** Monographie réalisée par Xerfi Market & Competitive Intelligence à la demande de la DGA, novembre 2018.

## Annexe 7 - Extraits de documents officiels

Figure 76 - Principales recommandations du rapport De Legge (2018)

### PRINCIPALES RECOMMANDATIONS DE VOS RAPPORTEURS SPÉCIAUX

**Recommandation n° 1 :** Clarifier le champ de l'externalisation en OPEX ; déterminer les fonctions pouvant être confiées à un prestataire extérieur.

**Recommandation n° 2 :** Préserver les compétences et les moyens minimums indispensables pour assurer la capacité de nos forces d'intervenir en toutes circonstances ; identifier précisément les fonctions concernées et quantifier ces compétences et ces moyens.

**Recommandation n° 3 :** Mettre en place les outils (comptabilité analytique) nécessaires à l'évaluation du coût des fonctions assurées en régie, de manière à améliorer l'analyse économique des projets d'externalisation.

**Recommandation n° 4 :** Éviter la myopie budgétaire consistant à minimiser à court terme les investissements au prix de surcoûts conséquents à moyen et long termes.

**Recommandation n° 5 :** Ne pas se satisfaire de l'externalisation comme palliatif des lacunes capacitaires mettant en cause l'autonomie stratégique de la France, notamment en matière de transport stratégique ; se doter d'une capacité minimale de transport aérien de type « gros porteur » afin de limiter la dépendance à des puissances étrangères ; respecter le calendrier d'acquisition des avions ravitailleurs multirôles prévu par la programmation 2014-2109.

**Recommandation n° 6 :** Afin de surmonter l'obstacle budgétaire et mieux gérer la pénurie, développer la mutualisation et la coopération européenne, pour l'acquisition et le partage de capacités stratégiques.

Figure 77 - Fig. 78. Question n°4415 relative à la disponibilité des hélicoptères des forces armées



### 15ème législature

<b>Question N° :</b> 4415	<b>De M. François Cornut-Gentille ( Les Républicains - Haute-Marne )</b>	<b>Question écrite</b>
<b>Ministère interrogé &gt; Armées</b>		<b>Ministère attributaire &gt; Armées</b>
<b>Rubrique &gt; défense</b>	<b>Tête d'analyse &gt; Équipements disponibilité bilan</b>	<b>Analyse &gt; Équipements disponibilité bilan.</b>
Question publiée au JO le : 09/01/2018 Réponse publiée au JO le : 03/07/2018 page : 5789 Date de renouvellement : 01/05/2018		

### Texte de la question

M. François Cornut-Gentille interroge Mme la ministre des armées sur les hélicoptères des forces armées. Il lui demande de préciser le nombre de matériels en service, le taux de disponibilité au 31 décembre 2016 et au 31 décembre 2017, le coût en crédits de paiement du MCO pour l'année 2017 et l'âge moyen de chacun des hélicoptères en service au sein des forces à savoir : Alouette III, Gazelle, Fennec, Tigre HAP, Tigre HAD, Cougar, Puma, EC 725 Caracal, Dauphin, Lynx, Panther, NH90 NFH, NH 90 TTH.

### Texte de la réponse

Les données chiffrées sollicitées par l'honorable parlementaire relatives aux hélicoptères en service au sein des forces françaises figurent dans le tableau suivant :

Type d'hélicoptère	Nombre d'appareils en service		Taux de disponibilité (en %)		Age moyen au 31/12/2017(en années)	Coût de l'entretien du parc en 2017 en crédits de paiement (en millions d'euros)
	au 31/12/2016	au 31/12/2017	au 31/12/2016 [1]	au 31/12/2017		
Alouette III	20	19	44,80	39,70	43,50	26,99
Gazelle	109	99	46,30	49,20	32,10	63,03
Fennec	58	58	44,20	40,10	25,70	7,13
Tigre HAP	38	38	20,00	23,00	8,50	83,37
Tigre HAD	21	24	36,00	34,00	2,70	
Cougar	26	26	20,30	23,60	27,20	48,66

Puma et Super Puma	102	88	33,20	32,90	42,70	Puma air : 42,80  Puma terre : 80,46  Super Puma : 11,53
EC 725 Caracal	18	18	28,40	26,50	11,90	31,79
Dauphin	11	11	61,60	51,90	30,60	33,96
Panther	16	16	41,90	39,60	22,40	
Lynx	19	18	21,20	18,80	36,70	27,49
NH90 NFH	18	19	41,10	34,20	4,00	62,32
NH90 TTH	21	25	37,50	36,10	2,90	52,04

[1] Les données présentées au titre de l'année 2016 ont été consolidées au cours de l'année 2017.

Figure 79 - Fig 80. Plan d'action hélicoptères : efforts initialement prévus en 2017 pour 2018 et 2019

Détail par flotte des améliorations effectuées à travers le plan d'actions « hélicoptères »

Flotte	Principaux résultats 2017	Axes prioritaires 2018	Objectif
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de maintenance (MIP, T0)</li> <li>Fin du chantier STD1</li> <li>Nouveaux contrats STRIX et TLS</li> <li>Régénération ressource MTR-2C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diminution charges NSO</li> <li>Stabilité plannings HAD</li> <li>Évolution contractuelle</li> <li>Capacités MTR-E</li> </ul>	2019 2018 252018 Fin 2018
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cycle CGC</li> <li>Globalisation contractuelle</li> <li>MBR phase 1</li> <li>Optimisation planning NSI (+MR1)</li> <li>Double source NSI sécurisée (VP)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MBR 1 fin (transition 600/900)</li> <li>Soutien NSI du FOS</li> <li>MBR phase 2 (+mesure MMH)</li> <li>Tenue des délais MR1</li> </ul>	2019 2018 2020 2018
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dernière entrée en chantier RENO</li> <li>Priorité financière tenue</li> <li>Soutien log NSI renforcé assuré</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Délais NSI, ligne à 18</li> <li>Cycle visite à charge NSO constante</li> <li>« verticalisation » contractuelle à l'étude</li> </ul>	2019 post-18 post-18
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soutien MCO FLIR (SEA 350)</li> <li>Environnement sévère EAP+Mak2</li> <li>Renouvellement contrat MCO (juillet) + mise à jour ATAMS (décembre)</li> <li>Plan de maintenance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effort sur la ligne, objectif 7</li> <li>Point d'attention cycle GV</li> <li>Évolution plan de maintenance (quantification des gains attendus)</li> </ul>	2019 post-18 2018

Source : Simmad, réponse au questionnaire de votre rapporteur spécial

Source : de Legge (2018).

Taux de disponibilité technique par armée et par flotte d'hélicoptères

		Entrée en service	Âge moyen	Réalisé			Objectif	
				2015	2016	1 <sup>er</sup> semestre 2017	2017	2018
Armée de terre	GAZELLE	1972	32	45,60 %	47,10 %	47,30 %	50,50 %	54,30 %
	TIGRE	2005	7	20,30 %	25,10 %	25,90 %	32,50 %	35,10 %
	PUMA	Entre 1969 et 1990	43	31,80 %	31,50 %	30,40 %	42,20 %	47,40 %
	COUGAR	Entre 1989 et 1992	27	18 %	21,30 %	22,70 %	36,50 %	46,90 %
	EC 725 CARACAL	Entre 2005 et 2007	11	35,90 %	26,30 %	26,10 %	20 %	38,80 %
	NH 90 CAÏMAN	2011	2,5	33,30 %	36,90 %	36,90 %	42,90 %	48,50 %
	FENNEC	1992	23	36,70 %	37,80 %	27,40 %	55,60 %	61,10 %
Marine nationale	ALOUETTE III	1962	45	47,10 %	45,10 %	40,30 %	46,90 %	48,90 %
	DAUPHIN SP	1990	23	62,30 %	61,70 %	59,10 %	65,00 %	65,00 %
	EC 225 (transféré à l'armée de l'air en 2016)	2010	6	60,50 %	67,50 %			
	LYNX	1978	37	26 %	23,70 %	22,40 %	41,30 %	43,40 %
	PEDRO-PANTHER	1993	23	41,80 %	43,20 %	38,10 %	51,10 %	51,10 %
	NFH 90 CAÏMAN	2010	5	28,10 %	41,10 %	35,10 %	43,70 %	43,40 %
Armée de l'air	EC 725 CARACAL	2005	10	40,30 %	29,40 %	24,70 %	41,00 %	55,00 %
	FENNEC	1990	24	39,90 %	47,00 %	42,90 %	52,50 %	57,50 %
	PUMA	1974	39	41,70 %	33,50 %	30,70 %	43,50 %	43,50 %
	SUPER PUMA	1984	27	66,70 %	63,10 %	52,10 %	60,00 %	60,00 %
	EC225	2010	6		33,60 %	36,60 %	70 %	60 %

Source : réponse au questionnaire budgétaire 2018 de votre rapporteur spécial

Source : de Legge (2018).

Figure 81 - Plan d'action hélicoptères : une problématique de disponibilité prise en compte

(de Legge, 2018)

### **Les actions et les objectifs du plan d'actions « hélicoptère »**

Le plan d'actions comporte une série de mesures concourant à la réalisation d'objectifs également gradués dans le temps. Il s'agit ainsi, de façon immédiate, de rétablir la disponibilité en OPEX et la maintenir dans la durée, puis à court terme, augmenter le nombre d'appareils en ligne en révisant les plans de maintenance, en modifiant les engagements contractuels (Tigre et NH90), en externalisant ou sous-traitant des visites, et enfin, à moyen terme, consolider la remontée de disponibilité par une redotation en ressources humaines au NSO, la poursuite la régénération des stocks et l'allègement des charges de travail en unités.

Le plan vise par ailleurs à :

- améliorer la gestion du MCO et réduire les responsabilités croisées entre l'État et l'industrie ;
- faire passer l'industrie d'une obligation de moyens à une obligation de résultats ;
- réduire le nombre de contrats par intégration de multiples prestations au sein d'un même dispositif ;
- restaurer la confiance entre l'État et l'industrie et poursuivre les actions structurantes déjà lancées en accélérant les travaux de réduction de la charge de travail au NSI et au NSO et le traitement des dossiers techniques ; en raccourcissant les délais de réalisation des prestations et fournitures ; en améliorant le taux de service actuel de la fourniture en rechanges.

Trois niveaux d'intervention sont ainsi retenus dans le cadre du plan :

- niveau « opérations » : réalisation du besoin « hélicoptères » sur les théâtres d'opérations ;
- niveau « soutien opérationnel » : organisation, logistique, ressources humaines et retour d'expérience au sein des armées ;
- niveau « soutien industriel » : actions relevant des relations avec les industriels.

Pour chacun de ces niveaux, plusieurs mesures ont été engagées de façon progressive :

- **mesures à effets rapides (2017)** sur les opérations planifiées, destinées à réduire l'engorgement NSI et diminuer la fréquence et la durée des pertes de jouissance : évolution des plans d'entretien par l'allongement des pas de maintenance, réduction de la charge de maintenance au NSO par l'allègement des opérations d'entretien et de suivi administratif, respect des délais des chantiers de visites et de rétrofit ;
- **mesures de consolidation (2017-2020)** pour adapter les moyens de soutien, afin de réduire la surcharge globale d'activité et lever les blocages : augmentation de la qualité/fiabilité des rechanges et des prestations techniques, mise en place d'une logistique de bout-en bout (en cours mais limitée par l'absence de système d'information unique), rationalisation du dispositif contractuel en engageant la responsabilité du titulaire et en associant les coopérateurs multinationaux ;

Figure 82 - Décision du 15 septembre 2015 relative à la classification d'un aéronef  
(COUGAR « blanc »)

# Décrets, arrêtés, circulaires

## TEXTES GÉNÉRAUX

### MINISTÈRE DE LA DÉFENSE

Décision du 15 septembre 2015  
relative à la classification d'un aéronef

NOR : DEFD1520958S

La ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie et le ministre de la défense,

Vu le décret n° 2013-367 du 29 avril 2013 relatif aux règles d'utilisation, de navigabilité et d'immatriculation des aéronefs militaires et des aéronefs appartenant à l'État et utilisés par les services de douanes, de sécurité publique et de sécurité civile, notamment son article 1<sup>er</sup> ;

Vu le contrat n° 2015.012.2015.072.00.00, notifié le 14 août 2015 à la société Hélicoptères de France, relatif à l'achat d'heures de vol d'hélicoptères sans équipage au profit du 4<sup>e</sup> régiment d'hélicoptères des forces spéciales (4<sup>e</sup> RHFS) et du 5<sup>e</sup> régiment d'hélicoptères de combat (5<sup>e</sup> RHC) colocalisés sur la base de Pau-Uzein (Pyrénées-Atlantiques),

Décident :

**Art. 1<sup>er</sup>.** – L'aéronef n'appartenant pas à l'État dont l'immatriculation figure en annexe constitue un aéronef militaire au sens du décret du 29 avril 2013 susvisé durant les périodes où, piloté par un équipage militaire, il est utilisé pour effectuer des missions au profit de l'État.

**Art. 2.** – La présente décision sera publiée au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 15 septembre 2015.

*Le ministre de la défense,*  
Pour le ministre et par délégation :  
*Le directeur du cabinet*  
*civil et militaire,*  
C. LEWANDOWSKI

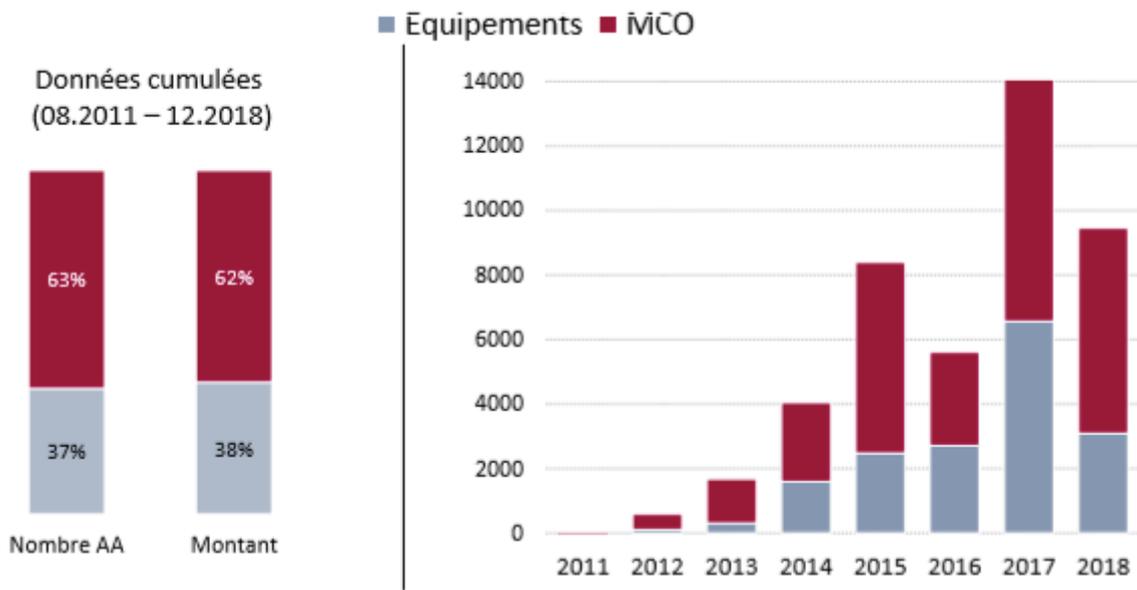
*La ministre de l'écologie,*  
*du développement durable*  
*et de l'énergie,*  
Pour la ministre et par délégation :  
*Le directeur général*  
*de l'aviation civile,*  
P. GANDIE

### ANNEXE

TYPE D'AÉRONEFS	NUMÉRO DE SÉRIE	IMMATRICULATION réservée
AS332 C1e	2938	F-GTLA

## Annexe 8 - Illustrations des cas étudiés en partie empirique

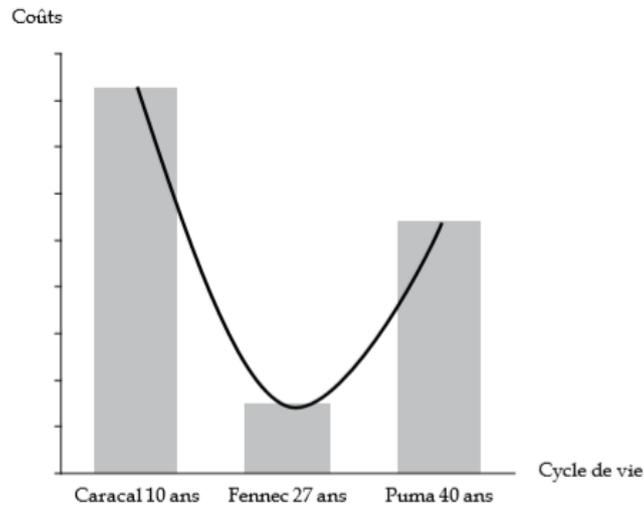
Figure 83 - Poids du MCO dans l'attribution des marchés publics de défense en Europe : un phénomène général



**Source :** Martin, K. (2018). Observatoire directive MPDS, Bilan au 31.12.2018. Fondation pour la Recherche Stratégique (FRS) | [www.frstrategie.org](http://www.frstrategie.org).

Figure 84 - La « courbe de la baignoire » appliquée au MCO des hélicoptères d'Etat

Évolution des coûts d'entretien programmé des matériels (EPM)\*

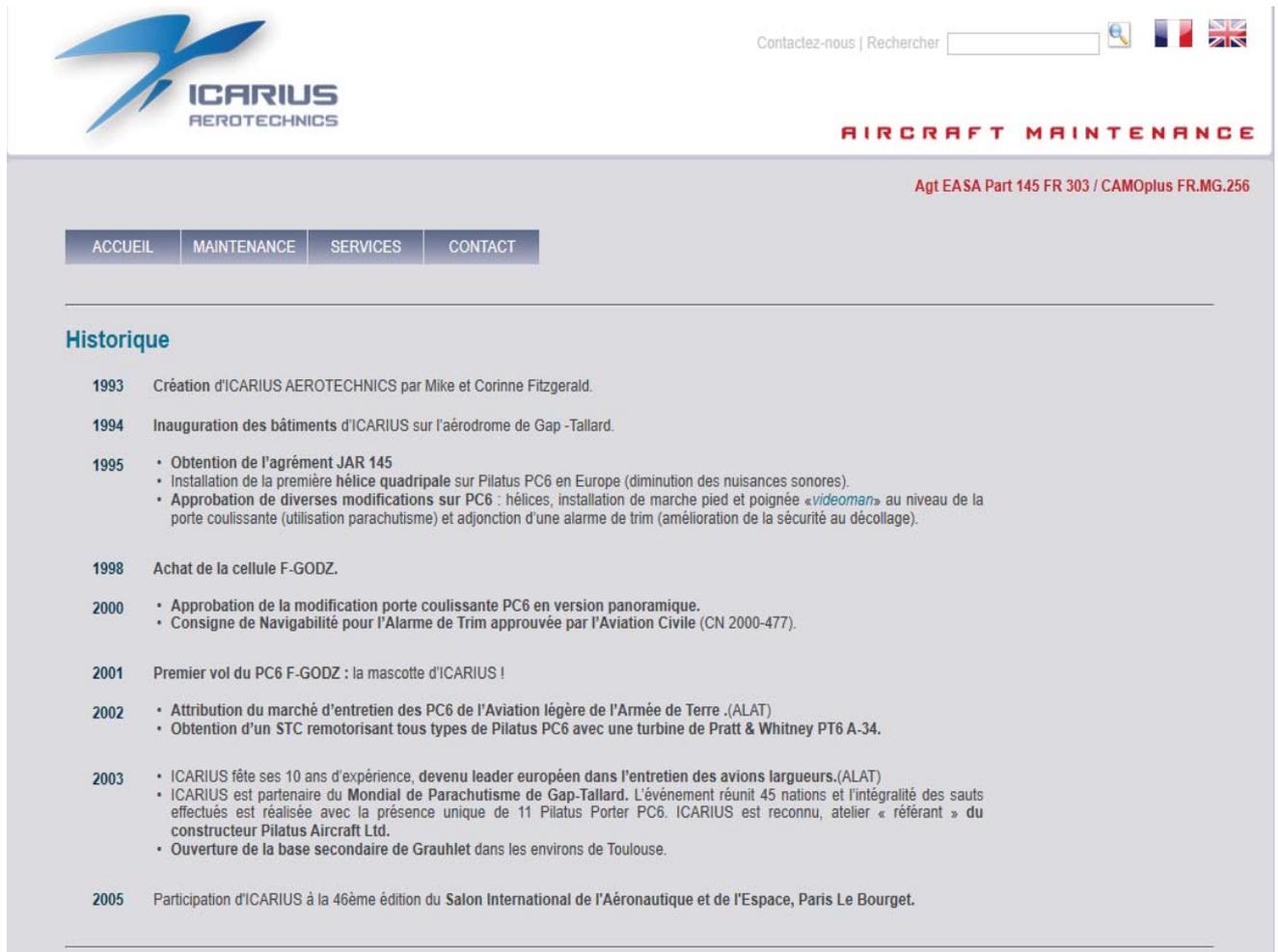


\* Les montants exacts ont fait l'objet d'une classification « diffusion restreinte » par le ministère des armées.

Source : état-major de l'armée de l'air, réponse au questionnaire de votre rapporteur spécial

Source : de Legge (2018)

Figure 85 - ICARIUS : un prestataire d'excellence fortement lié à l'ALAT



The screenshot shows the website for ICARIUS AEROTECHNICS. At the top left is the company logo, a stylized blue bird-like shape above the text 'ICARIUS AEROTECHNICS'. To the right of the logo is a search bar with the text 'Contactez-nous | Rechercher' and a search icon. Further right are the French and British flags. Below the logo and search bar is a navigation menu with four items: 'ACCUEIL', 'MAINTENANCE', 'SERVICES', and 'CONTACT'. Below the navigation menu is a section titled 'Historique' (History) with a list of events from 1993 to 2005. The events are listed in a chronological order, with years on the left and descriptions on the right. The descriptions include details about the company's creation, building inauguration, aircraft modifications, and participation in industry events.

ICARIUS AEROTECHNICS

Contactez-nous | Rechercher

FR GB

AIRCRAFT MAINTENANCE

Agt EASA Part 145 FR 303 / CAMOplus FR.MG.256

ACCUEIL MAINTENANCE SERVICES CONTACT

### Historique

**1993** Création d'ICARIUS AEROTECHNICS par Mike et Corinne Fitzgerald.

**1994** Inauguration des bâtiments d'ICARIUS sur l'aérodrome de Gap -Tallard.

**1995**

- Obtention de l'agrément JAR 145
- Installation de la première hélice quadripale sur Pilatus PC6 en Europe (diminution des nuisances sonores).
- Approbation de diverses modifications sur PC6 : hélices, installation de marche pied et poignée « *videoman* » au niveau de la porte coulissante (utilisation parachutisme) et adjonction d'une alarme de trim (amélioration de la sécurité au décollage).

**1998** Achat de la cellule F-GODZ.

**2000**

- Approbation de la modification porte coulissante PC6 en version panoramique.
- Consigne de Navigabilité pour l'Alarme de Trim approuvée par l'Aviation Civile (CN 2000-477).

**2001** Premier vol du PC6 F-GODZ : la mascotte d'ICARIUS !

**2002**

- Attribution du marché d'entretien des PC6 de l'Aviation légère de l'Armée de Terre .(ALAT)
- Obtention d'un STC remotorisant tous types de Pilatus PC6 avec une turbine de Pratt & Whitney PT6 A-34.

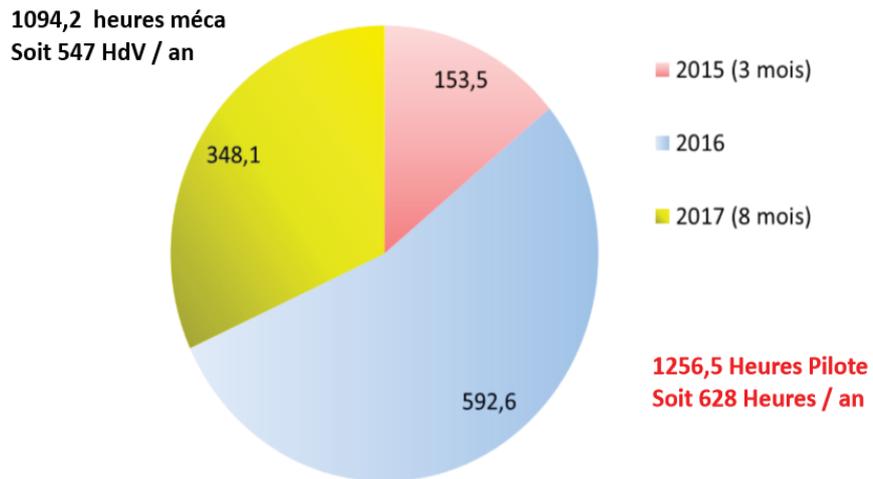
**2003**

- ICARIUS fête ses 10 ans d'expérience, devenu leader européen dans l'entretien des avions largueurs.(ALAT)
- ICARIUS est partenaire du Mondial de Parachutisme de Gap-Tallard. L'événement réunit 45 nations et l'intégralité des sauts effectués est réalisée avec la présence unique de 11 Pilatus Porter PC6. ICARIUS est reconnu, atelier « référent » du constructeur Pilatus Aircraft Ltd.
- Ouverture de la base secondaire de Grauhlet dans les environs de Toulouse.

**2005** Participation d'ICARIUS à la 46ème édition du Salon International de l'Aéronautique et de l'Espace, Paris Le Bourget.

Source : <http://www.icarius.fr/maintenance-aeronautique-page-icarius.html>

Figure 86 - Le COUGAR « blanc » : quel bilan ?



Source : HDF

Figure 87 - L'entraînement opérationnel en métropole et la maintenance réalisée par HDF



Source : HDF

Figure 88 - L'ambidextrie organisationnelle au sein d'une unité de maintenance opérationnelle : exemple de l'EMHMA du 3<sup>e</sup> RHC)



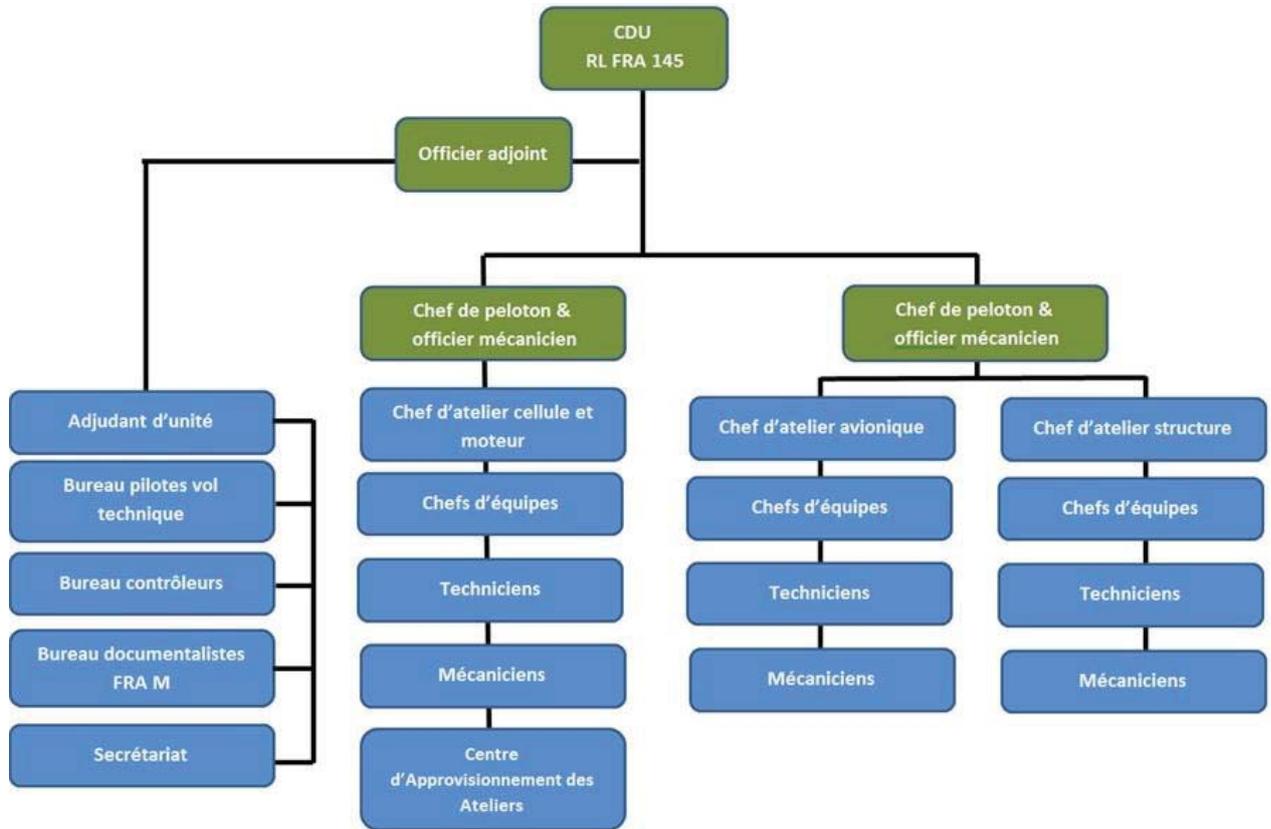
## Escadrille de Maintenance des Hélicoptères de Manœuvre et d'Assaut



**Source :** Présentation propre de l'Escadrille de maintenance d'Hélicoptères de manœuvre et d'assaut.

Photos propres du chercheur (missions de convoyage et de dépannage en opérations réalisées par le chercheur), de missions diverses de l'escadrille et photo en OPEX tirée d'internet.

Figure 89 - Organisation « type » d'une escadrille de maintenance ALAT :  
une militarité technique



Source : Escadrille du chercheur : EMHMA/3<sup>e</sup> RHC)

Figure 90 - Le SIAé Toul-Domgermain : une « externalisation de capacités »  
et un maintien en interne étatique



Source : <https://www.estrepublicain.fr/edition-de-toul/2018/10/28/dans-les-ateliers-du-siae-de-domgermain>

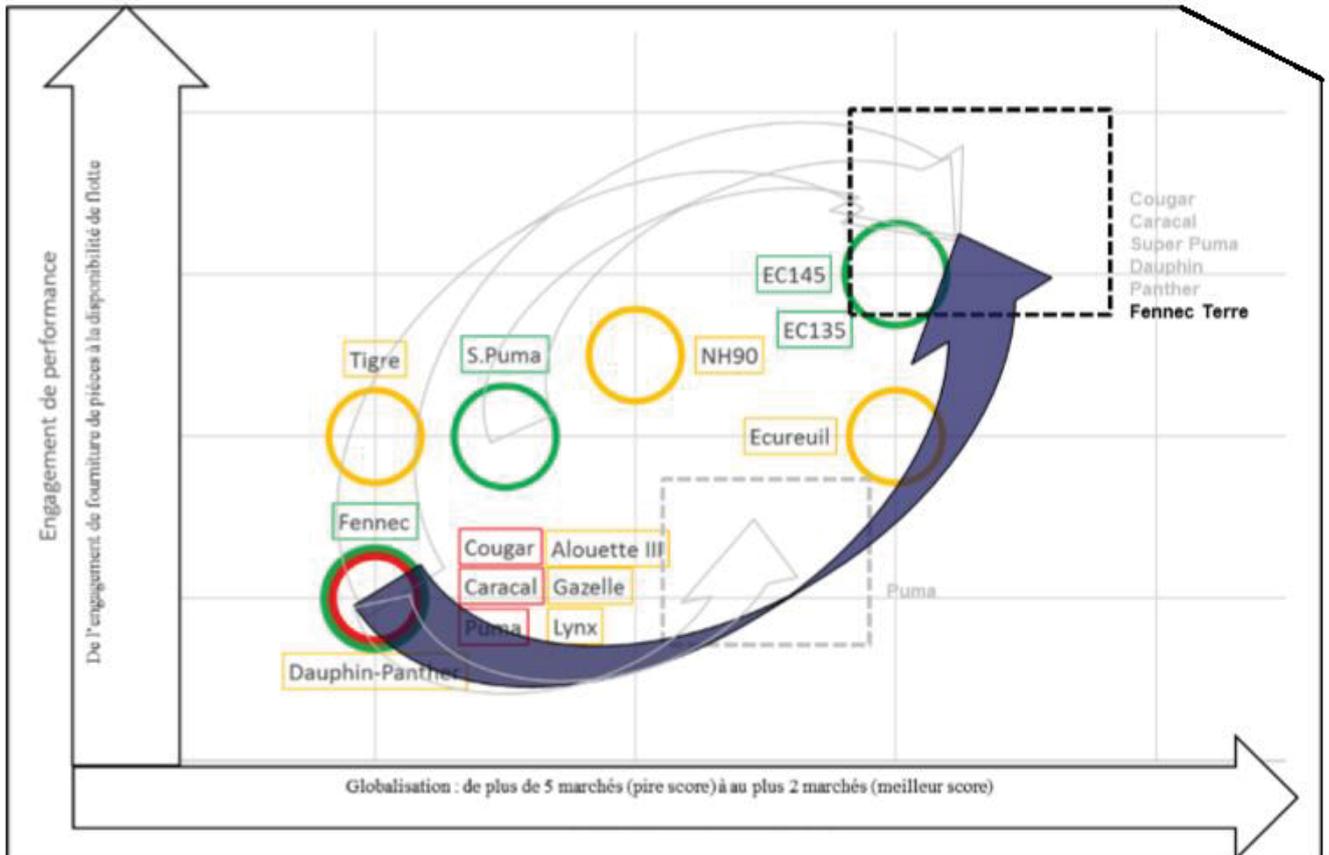
Figure 91 - Le TBM 700 : un « avion de ligne » pour l'Armée de Terre



Source : reportage COMAO, <http://comao.fr/2019 - DAAT - 05 - TBM700.html>

## Annexe 9 - Illustrations générales

Figure 92 - Objectifs de la verticalisation : une meilleure performance pour un nombre de contrats réduit



Source : Présentation DMAé, Journées de l'Aérocombat (4 au 6 février 2019).

Figure 93 - Physionomie type d'un marché de MCO aéronautique



## Structure d'un marché de MCO Aéro



SIMMAD

- ✓ **Marché à tranches, d'une durée de 5 à 10 ans**
- ✓ **Dans chaque tranche → mini / activité nominale / maxi**
  - **Poste 1 - Prestations récurrentes:**
    - **Prestations forfaitaires de soutien technique et logistique :**
      - Soutien technique, assistance téléphonique
      - Gestion des faits techniques
      - Etude des solutions de réparation
      - Navigabilité
      - Gestion des obsolescences...
    - **Prestations à l'heure de vol :**
      - Réparations, révisions générales des OAE
      - Fourniture de rechanges ...
    - **Prestations forfaitaires à flux variable :**
      - Assistance sur site, révisions (VP/GV)...
  - **Poste 2 - Prestations non récurrentes sur table de prix**
  - **Poste 3 - Prestations exceptionnelles sur provision**
  - **Poste 4 - Prestations à réaliser au lancement (sur TF uniquement)**
  - **Poste 5 - Prestations à réaliser à la clôture (sur dernière Top)**
- ✓ **Objectif = la disponibilité → clauses de pénalités complexes**

Source : Présentation « Rencontre des acheteurs DGA » du 12 décembre 2017.

Tableau 8 - Un exemple d'externalisation basée sur une rentabilité économique évidente :  
le contrat SALIS

*Sous réserve d'une maîtrise des délais (difficile dans un cadre opérationnel), le contrat SALIS est la solution la plus rentable. Cette externalisation (rapidement abordée dans cette thèse) induit également la possibilité d'une dépendance stratégique. Le contrat SALIS est néanmoins un cas typique de solution d'externalisation motivée par la rentabilité.*

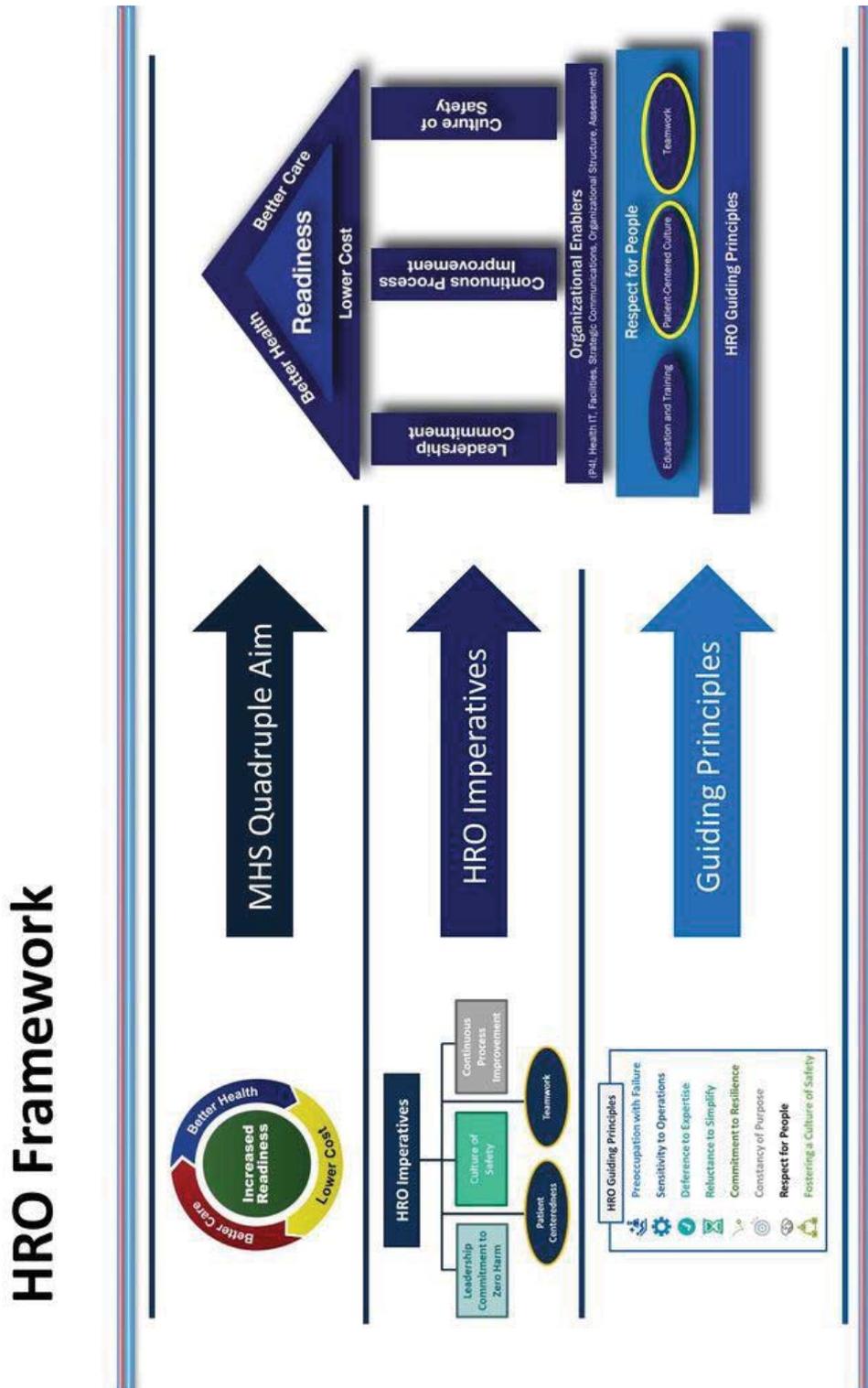
Moyen de transport	Caractère du fret			Préavis			Durée du transport	Coûts moyens	
	Neutre	Dangereux	Sensible	Neutre	IATA <sup>55</sup>	Interdit IATA <sup>56</sup>			
Voie aérienne militaire	OK	OK	OK	12 jours	3 semaines		3 jours	C 160 (5 t) Entre 41 200 €/t et 52 200 €/t	C 130 (8 t) Entre 16 550 €/t et 20 700€/t
Marché de commission en mode urgent	OK	OK	OK	4 jours au moins	4 jours	8 semaines	3 jours	Entre 4 et 5 000 € / t	
Voie aérienne commerciale	OK	OK	NON	Ouverture en 2010	-	-	6 jours	29 000 € / t	
SALIS	OK	OK	OK	3 semaines	3 semaines	8 semaines	24 heures	2 760 € / t	

Source : CMT

Source : Cour des comptes (2009).

# Annexe 10 - What is an HRO?

Figure 94 - Le cas du service de santé de la défense américaine pour définir une HRO<sup>124</sup>



124 Issu de la présentation : The MHS Journey to High Reliability: Where We Are and Where We Are Headed Government Lead, MHS HRO Program Integration Office, Felicia F. Pehrson.