



HAL
open science

Analyse du rôle de l'information financière pour une meilleure compréhension des dynamiques économiques et technologiques

Alexandre Brunet

► **To cite this version:**

Alexandre Brunet. Analyse du rôle de l'information financière pour une meilleure compréhension des dynamiques économiques et technologiques. Economies et finances. Université de Bordeaux, 2021. Français. NNT : 2021BORD0117 . tel-03338773

HAL Id: tel-03338773

<https://theses.hal.science/tel-03338773>

Submitted on 9 Sep 2021

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.

THÈSE PRÉSENTÉE POUR OBTENIR LE GRADE DE

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

ÉCOLE DOCTORALE
ENTREPRISE, ÉCONOMIE, SOCIÉTÉ – N°42

Par **Alexandre BRUNET**

**Analyse du rôle de l'information financière pour une meilleure
compréhension des dynamiques économiques et technologiques**

Sous la direction de M. **BRANDOUY Olivier** et M. **CARRINCAZEAX Christophe**

Soutenue le 06 avril 2021

Membres du jury :

Mme. Cécile AYERBE

Professeur, Université Côte d'Azur, *rapporteur*

M. Olivier BRANDOUY

Professeur, Université de Bordeaux, *directeur de thèse*

M. Christophe CARRINCAZEAX

Maître de conférences, Université de Bordeaux, *co-directeur de thèse*

M. Nicolas DUBUC

Senior Fellow - Technology Intelligence & Knowledge Management, Michelin, *responsable industriel*

M. Claude DUPUY

Professeur, Université de Bordeaux, *Président du jury*

Mme. Danielle GALLIANO

Directrice de recherche, INRAE Toulouse, *rapporteur*

M. Serge LAFON

Directeur Business Spécialités – Membre du Comité Exécutif, Michelin, *invité*

Résumé

Titre : Analyse du rôle de l'information financière pour une meilleure compréhension des dynamiques économiques et technologiques

Résumé : Avec le phénomène d'*open innovation* et d'ouverture des frontières de la firme, la caractérisation de l'environnement concurrentiel externe, source de menaces mais également d'opportunités, revêt une importance cruciale tout en complexifiant le jeu concurrentiel. L'intelligence technologique est alors en mesure d'apporter des éléments de compréhension sur cet environnement, supportant le pilotage stratégique et l'activité d'innovation d'une organisation. Le groupe Michelin, souhaitant affiner cette capacité dynamique, désire s'intéresser par le biais de cette thèse à l'opportunité d'intégrer les rapprochements d'entreprises dans un cadre d'intelligence technologique.

La première partie de la thèse, dans une approche historique du changement technique pour les manufacturiers, justifie de la nécessité de développer une démarche d'intelligence technologique. En mobilisant un cadre évolutionniste d'accès aux compétences, nous justifions dans un second temps de l'opportunité de venir inclure en complément des données brevets les rapprochements inter-organisationnels, favorisant le processus d'innovation.

La seconde partie de la thèse est méthodologique et opérationnelle. Elle vient définir les modalités pratiques d'usage des rapprochements d'entreprises en complément des données brevets, par des méthodes d'analyses macro et micro. Ces méthodes sont ensuite appliquées à différents cas d'études où Michelin est impliqué : les charges renforçantes et la pile à combustible. Nous montrons au travers de ces exemples la complémentarité des rapprochements d'entreprises aux brevets, dans l'analyse des dynamiques et écosystèmes d'innovations.

Mots clés : Intelligence technologique, rapprochements d'entreprises, brevets, fusions et acquisitions, intelligence économique, innovation, industrie

Title: Analysis of the role of financial information for a better understanding of economic and technological dynamics

Abstract: With open innovation and the blurring of the boundaries of the firm, the competitive environment becomes more complex. The analysis of this environment, through the identification of threats and opportunities, is of crucial importance for the evolution and survivability of the firm. Technology intelligence is therefore in a position to contribute by providing elements of response, supporting firm's strategic planning and innovation activity. The Michelin's group, wishing to improve this dynamic capacity through this Ph.D. thesis, wants to assess the opportunity to integrate interfirm linkages in a technology intelligence framework.

In the first part of this thesis, a historical approach to technical change for manufacturers, we defend the need to develop a technological intelligence approach. We then justify the opportunity to include, in addition to patent data, interfirm linkages, according to an evolutionary framework of competencies' access, favoring the innovation process.

Thesis's second part of this thesis is methodological and operational. It defines the practical modalities of use of interfirm linkages in addition to patent data, using macro and micro analysis methods. These methods are then applied to different case studies in which Michelin is involved: filler materials and fuel cell. Through those examples, we show the complementary nature of interfirm linkages and patents, in the analysis of innovation dynamics and ecosystems.

Keywords: Technology intelligence, interfirm linkages, patents, mergers and acquisitions, competitive intelligence, innovation, industry

GREThA – UMR CNRS 5113, Université de Bordeaux

16 avenue Léon Duguit, 33 608 PESSAC

Cette thèse a été réalisée au sein du laboratoire GREThA (Groupe de Recherche en Économie Théorique et Appliquée – UMR CNRS 5113) de l'Université de Bordeaux, dans le cadre d'une convention CIFRE (Convention Industrielle de Formation par la REcherche) financée par la Direction Scientifique et des Expertises (DSE) du groupe Michelin.

Le GREThA, l'Université de Bordeaux et le groupe Michelin n'entendent donner aucune approbation ni improbation aux opinions exprimées dans cette thèse. Ces opinions doivent être considérées comme propres à l'auteur.

université
de **BORDEAUX**



Remerciements

Je souhaite tout d'abord adresser ma profonde gratitude aux trois personnes qui ont encadré ce travail de thèse. Je remercie chaleureusement mon directeur de thèse, Olivier Brandouy, qui a pu permettre la réalisation de ce projet, ainsi que pour son encadrement, même dans les moments complexes. J'adresse mes remerciements à mon co-directeur de thèse, Christophe Carrincazeaux, pour son soutien et pour m'avoir guidé sans relâche dans cette aventure scientifique et humaine, toujours avec bienveillance, professionnalisme et bonne humeur. Je remercie également Nicolas Dubuc, mon responsable industriel à Michelin. Je ne pensais pas que mon stage de fin d'études me mènerait à soutenir une thèse. Merci d'avoir été présent tout au long de ce parcours professionnel et humain, ainsi que pour tes innombrables conseils, ton soutien et ta présence sans faille.

Je tiens à remercier les membres de mon jury, Cécile Ayerbe, Claude Dupuy, Danielle Galliano et Serge Lafon. Merci de me faire l'honneur d'évaluer ce travail de thèse.

Je remercie également les membres de mon comité de thèse, Marie Coris et Nicolas Bédu, pour votre regard critique. Vos nombreux retours auront été d'une aide précieuse dans la construction de ce manuscrit.

Toute cette aventure n'aurait également pas été possible sans l'équipe de la plateforme VIA Inno : Inès, Maëlise, Marina, Patience, Sophie, Bernard, David, Guilhem, Scott, et Stéphane. Je tiens à tous vous remercier pour le soutien que vous avez pu m'apporter tout au long de ces années, sans oublier les nombreuses pauses si nécessaires, les escapades gastronomiques, et les (nombreuses) minutes « *culture pneumatique* ». Je tiens également à remercier Mathieu Bécue, sans qui ce projet de thèse n'aurait pas vu le jour. À Claire, un grand merci pour les dernières relectures et ton soutien. À Jan et Jean-Paul, un merci tout particulier pour votre soutien de longue date dans cette entreprise (et même au-delà), qui aura largement influencé ce travail de thèse.

À mes collègues de Michelin, merci pour tous vos conseils et pour m'avoir soutenu durant toute cette période et même bien avant. Une pensée toute particulière pour Clotilde, qui m'aura énormément apporté durant mon parcours au sein de Michelin.

Merci à mes collègues du GREThA pour cet environnement de travail stimulant que vous avez pu m'offrir. Une pensée également toute particulière pour Claude Lacour et nos discussions matinales.

Les collègues du fameux bureau F357, Lydie, Gwendoline, Antoine, Sylvain et Guillaume, je ne vous oublie bien évidemment pas. Quel océan nous avons traversé. Un grand merci à vous tous. Votre présence, votre soutien, votre bonne humeur communicative, les sommets culinaires et les activités sportives ont permis de maintenir le cap tout au long de cette thèse. Grâce à cela, il semblerait que je vous rejoigne enfin à bon port. La relève est également assurée, Martin et Deivyd, je vous souhaite tout le meilleur pour la suite.

À tous mes amis, qui m'ont accompagné pendant cette thèse, je vous remercie du fond du cœur. Je me souviens de vos réactions à l'annonce de mon choix de m'engager dans cette aventure, oscillant entre stupéfaction et incompréhension. Malgré cela, vous m'avez toujours soutenu et je pense pouvoir vous dire avec certitude que cette fois, les études sont bien terminées. Le registre des railleries sur le sempiternel étudiant devra désormais changer : à vos stylos.

À ma famille. Merci à mes parents, qui m'ont toujours soutenu dans tous les projets entrepris, même si pour celui-ci, le temps nous aura malheureusement séparé trop tôt. À toi papa, qui me disait toujours « *travaille avec la tête* », j'espère avoir rendu honneur à ton précepte. Merci à mes frères, Éric et Stéphane, pour votre soutien inconditionnel. À Marie, Xavier, et Orian, vous faites également partie de la famille, et je vous remercie d'avoir toujours été présent.

À Ombeline, je ne saurais exprimer en quelques mots tout ce que tu as pu m'apporter durant cette période si singulière, à la fois tumultueuse et exaltante. Merci pour ton soutien infaillible. Tu ne m'auras connu jusqu'ici qu'avec la thèse, l'introduction est désormais passée, à nous d'écrire le prochain chapitre de notre vie.

Sommaire

Résumé	- 3 -
Remerciements	- 7 -
Sommaire	- 9 -
Liste des abréviations	- 11 -
Introduction générale	- 15 -
Chapitre I : Appréhender les trajectoires technologiques des firmes et leurs écosystèmes d'innovation par la mobilisation croisée des données brevets et financières	- 29 -
Section 1 – La survie de l'entreprise conditionnée par la connaissance et l'adaptation à son environnement	- 30 -
Section 2 – La nécessité d'appréhender le changement technique par une surveillance de l'environnement externe	- 68 -
Section 3 – L'intégration des rapprochements d'entreprises pour l'intelligence technologique	- 89 -
Chapitre II : La mobilisation des rapprochements d'entreprises pour favoriser la compréhension des écosystèmes d'innovation et les stratégies d'entreprises	- 105 -
Section 1 – Les différentes relations inter-organisationnelles et les moyens de captation des connaissances externes	- 106 -
Section 2 – La mobilisation opérationnelle des rapprochements d'entreprises	- 153 -
Chapitre III : Propositions méthodologiques d'utilisation croisée des données brevets et rapprochements	- 173 -
Section 1 – La compréhension globale d'un écosystème d'innovation et des dynamiques internes	- 176 -
Section 2 – L'analyse méso-micro d'un écosystème d'innovation	- 190 -
Section 3 – Essai de mobilisation des rapprochements sur le cas des charges renforçantes	- 207 -
Chapitre IV : Propositions de cas d'études	- 247 -
Section 1 – Appréhension de l'écosystème d'innovation chinois de la silice	- 249 -
Section 2 – La pile à combustible	- 269 -
Conclusion générale	- 301 -
Bibliographie	- 309 -
Table des annexes	- 331 -
Table des figures	- 365 -
Table des graphiques	- 367 -
Table des tableaux	- 369 -
Table des encadrés	- 371 -
Table des matières	- 373 -

Liste des abréviations

ABREVIATION	SIGNIFICATION
AMF	Autorité des Marchés Financiers
AS	Alliance Stratégique
BALO	Bulletin des Annonces Légales Obligatoires
BDIF	Base des Décisions et Informations Financières
BODACC	Bulletin Officiel Des Annonces Civiles et Commerciales
BT	Brique Technologique
BU	Business Unit
BVD	Bureau van Dijk
CEO	Chief Executive Officer
CIB	Classification Internationale des Brevets
CIFRE	Convention Industrielle de Formation par la REcherche
CJV	Cooperative Joint-Venture
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique
CPC	Classification Coopérative des Brevets
CVC	Corporate Venture Capital
DSE	Direction Scientifique et des Expertises
EJV	Equity Joint-Venture
EP	European Patent
EPO	European Patent Office
FI	File Index
FUSAC	Fusions et acquisitions
GREThA	Groupe de Recherche en Économie Théorique et Appliquée
IE	Intelligence Économique
INPI	Institut National de la Propriété Intellectuelle

IPC	International Patent Classification
IPO	Initial Public Offering
IT	Intelligence Technologique
ITEMM	Intelligence Technologique et Économique Mobilité Michelin
JV	Joint-Venture
M&A	Mergers and acquisitions
NACE	Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté Européenne
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Économique
OE	Original Equipment
OEB	Office Européen des Brevets
OMPI	Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
PAC	Pile À Combustible
PCO	Partial Cross Ownership
PCT	Patent Cooperation Treaty
PEMFC	Proton Exchange Membrane Fuel Cell
PI	Propriété Intellectuelle
PME	Petite ou Moyenne Entreprise
PPM	Prise de Participation Minoritaire
R&D	Recherche et Développement
RBV	Resource Based View
RDM	Reste Du Monde
RT	Replacement Tire
SEC	Securities and Exchange Commission
SOFC	Solid Oxide Fuel Cell
STP	Strategic Technology Partnering

USPC	United States Patent Classification
USPTO	United States Patent and Trademark Office
VC	Venture Capital
WIPO	World Intellectual Property Organization

Introduction générale

1. Michelin, une histoire résolument tournée vers l'innovation

Lors d'une interview concédée au journal Les Échos le 27 juillet 2020, Florent Menegaux, président du groupe Michelin, souligne :

« Notre ADN reste l'innovation, et dans la partie pneumatique, nous allons continuer d'offrir des solutions toujours plus vertes, plus de basse consommation, plus de kilométrage, l'amélioration des performances de freinage... En parallèle, nous devons faire valoir le savoir-faire acquis dans notre cœur de métier dans d'autres domaines, comme la pile à hydrogène, les imprimantes 3D métal, ou encore les matériaux de haute technologie. A l'horizon 2030, la pneumatique devrait représenter 70 % d'un groupe qui aura significativement grandi par ailleurs. Les autres activités représenteront 30 %. A l'avenir, vous allez voir Michelin dans de nombreux domaines où vous ne l'attendez pas »¹.

Pour corroborer une nouvelle fois ces propos, Florent Menegaux rappelle dans un communiqué de presse du 8 septembre 2020, le positionnement du Groupe Michelin sur l'hydrogène, comme axe de croissance stratégique, stipulant que « *d'ici 10 ans, une part significative de l'activité du Groupe sera réalisée en dehors des pneumatiques* » (Michelin, 2020, p. 1). Il est également indiqué que la filiale commune, Symbio Fuel Cell, détenue avec Faurecia², deviendra un des leaders mondiaux des systèmes de piles à hydrogène avec un chiffre d'affaires de 1,5 milliards d'euros d'ici 2030.

Au travers de ces communications, trois éléments forts transparaissent :

- Le premier est la **position centrale que l'innovation occupe pour Michelin**, comme « pilier de notre stratégie »³ : En 2019, le budget dédié à la Recherche et Développement (R&D) est de 687 millions d'euros⁴, plus de 6 000 personnes sont allouées à cette

¹ <https://www.lesechos-fr.cdn.ampproject.org/c/s/www.lesechos.fr/amp/1226673>

² Symbio, équipementier français spécialisé sur la pile à combustible depuis 2010, a d'abord fait l'objet d'une acquisition totale par Michelin à hauteur de 100% du capital en 2019. Quelques mois plus tard, Faurecia, d'un commun accord avec Michelin, monte au capital de cette société, faisant de Symbio une filiale commune. Les activités pile à combustible des deux groupes sont alors regroupées au sein de cette société : « *Symbio, a Faurecia Michelin hydrogen company* ». <https://www.usinenouvelle.com/article/symbio-developpe-une-pile-a-combustible-avec-michelin-et-faurecia.N825265>

³ <https://www.michelin.com/innovation/strategie-innovation/>

⁴ À titre de comparaison, l'intensité de R&D de Michelin représentait 2,85% du chiffre d'affaires en 2019, 2,89% pour Bridgestone, 2,91% pour Goodyear, et 2,31% pour Yokohama. En se basant sur la taxonomie de l'OCDE classant les différentes industries selon leur intensité de R&D en cinq groupes (Galindo-Rueda et Verger, 2016), les manufacturiers se positionnent dans la catégorie intermédiaire « *Medium R&D intensity industries* ». La

activité, et 10 000 brevets sont actifs à travers le monde. Cette *quête* de l'innovation se justifie aisément au sens de Michelin. Pour reprendre les termes du groupe, elle est un « **moteur de compétitivité, nous différencie et assure la pérennité** »⁵. Si l'innovation assure à ses acteurs croissance et compétitivité accrue (Schumpeter, 1911, 1942), le changement technique est également moteur pour le développement économique en général (Archibugi, Denni, et Filippetti, 2009). Dès lors, les institutions favorisent le conditionnement du changement technique, et de nombreuses autres firmes s'engagent également dans cette « *course à l'innovation* » (Boudet, 2015), complexifiant l'environnement concurrentiel.

- Le second est la **capacité de Michelin à innover et à investir de nouveaux domaines**, et ce dans certains secteurs pouvant être éloignés du cœur de métier qu'est le pneumatique. Néanmoins, ces autres domaines sont dans une certaine mesure en cohérence avec le groupe, se positionnant au niveau de la mobilité (pile à combustible) ou d'activités complémentaires (fabrication additive ou résines⁶). Ceci fait alors appel aux concepts de spécialisation et diversification (Lemelin, 1982; Rumelt, 1974, 1982), de « *related or unrelated diversification* » (Piscitello, 2000), mais également d'exploration et d'exploitation (March, 1991). Michelin, avec ces différents arbitrages déterminant sa trajectoire technologique propre, a développé une ambidextrie et un équilibre singulier (Lackner, Güttel, Garaus, Konlechner, et Müller, 2011), favorisant sa performance globale (Rothaermel, 2017).
- Le troisième élément, qui découle des deux autres, est relatif à **la gouvernance de l'innovation de Michelin, et sa stratégie de croissance**, partie prenante de cette ambidextrie. Pour accélérer cette ouverture de la R&D, ainsi que le développement de nouvelles technologies et sa compétitivité, la croissance n'est plus seulement interne mais externe (Meier et Schier, 2019). L'accès aux compétences en dehors du périmètre de la firme est devenue un *leitmotiv* (Doz, Santos, et Williamson, 2001), et les rapprochements inter-organisationnels, dans une approche évolutionniste (Dosi, 1982; Nelson et Winter, 1982), viennent justifier ce recours (Mayrhofer, 2007). Les sources d'innovations proviennent de tout l'écosystème (proche ou éloigné) de la firme (von Hippel, 1988). Ainsi, en fonction des connaissances et compétences recherchées et du

catégorie suivante, « *Medium-high R&D intensity industries* » oscille avec une intensité de R&D comprise entre 18,87% et 5,72%.

⁵ Ibid. ³

⁶ <https://www.resicare.com/about/>

degré de coopération nécessaire, l'entreprise arbitrera sur le véhicule de croissance et type de gouvernance (Capron et Mitchell, 2012; Probst, Raub, et Romhardt, 1998; Rothaermel, 2017; Williamson, 1979). Le groupe a alors développé deux stratégies, optimisant son *sourcing* technologique (Rothaermel et Alexandre, 2009) :

- Une première d'*open innovation* (Chesbrough, 2003; Chesbrough, Vanhaverbeke, et West, 2006). Maude Portigliatti, directrice de la recherche du groupe Michelin (directrice scientifique lors de l'*interview* en 2016), insistait sur l'importance de cette dernière : « *L'open innovation, c'est une respiration, un enrichissement, un bouillonnement, et désormais un outil fondamental de notre excellence technologique. Les 300 partenariats de recherche noués par le Groupe sont l'une des clés de la stratégie d'innovation* » (Michelin, 2016, p. 26). Au travers de cette politique d'*open innovation*, l'entreprise s'assure un ressourcement auprès de différentes communautés innovantes (universités, instituts de recherche, fournisseurs, et entreprises, quelle que soit la taille). Le recours à l'*Open Innovation* pour Michelin est ainsi apparu comme une solution viable pour s'ouvrir à l'extérieur, capter de nouvelles connaissances et savoir-faire, voire inventions et innovations, et investir de nouveaux marchés.
- Une seconde avec le **recours aux rapprochements d'entreprises** : les acquisitions, les prises de participation, ou encore le capital risque industriel, qui viennent compléter cette stratégie d'*open innovation*. Terry Gettys, ancien directeur de l'innovation du groupe Michelin, abondait en ce sens : « *Notre démarche d'open innovation remonte à 2011. Nous avons lancé des expériences pilote, puis investi dans des fonds de fonds, et finalement, décidé de lancer notre propre fond cette année* »⁷. Matthieu van der Elst, directeur de Michelin Ventures, déclare : « *Nous ne sommes pas dans une course à la déclaration d'euros investis, mais dans une course à l'innovation. Là est l'essentiel* »⁸. Si cette velléité de développer des capacités d'innovation se retrouvent au travers du *Corporate Venture Capital* (CVC), les acquisitions ne sont pas en reste, avec la presse qualifiant la stratégie de Michelin de « *boulimie d'acquisitions* »⁹, qui

⁷ <https://www.lesechos.fr/industrie-services/automobile/michelin-lance-son-fonds-dinvestissement-147513>

⁸ Ibid.

⁹ <https://www.lerevenu.com/bourse/valeurs-en-vue/michelin-une-vraie-boulimie-dacquisitions>

à mi-2018, avait déjà réalisé pour 3,4 milliards d'acquisitions¹⁰. Ces acquisitions sont alors le moyen, selon Jean-Dominique Senard, ancien président du groupe Michelin, « *d'accéder à des marchés dont nous sommes privés aujourd'hui* »¹¹, et se font « *sur des domaines très variés. En particulier le numérique, avec la nécessité d'acquérir des compétences dans ces technologies afin d'accélérer notre croissance, notamment dans les services. L'entreprise est en pleine transformation* »¹². Mais si Michelin est investi dans une telle démarche, d'autres acteurs le sont également, que cela soit pour acquérir de nouvelles compétences ou concentrer/investir un nouveau marché. A ce titre, nous pouvons citer l'acquisition par ChemChina du manufacturier Pirelli en 2015, pour 7,1 milliards d'euros, faisant passer « *l'un des fleurons de l'industrie italienne [...] dans des mains chinoises* »¹³.

Alain Jemain (1981, p. 21), dans son livre « *Michelin, un siècle de secrets* », soulignait l'importance du changement technique pour le groupe :

« *[...] la Maison a toujours eu en réserve un prototype, une innovation majeure à mettre sur le marché. Parce que la mystique du produit a toujours eu la priorité sur les contraintes financières. L'engagement total de l'entreprise au profit de son avance technique lui a permis d'accumuler une fantastique expérience et de conserver quelques longueurs d'avance* ».

De ces quelques exemples, Michelin apparaît comme étant résolument tourné vers l'innovation, aussi bien à l'interne qu'en externe, que cela soit dans une logique de spécialisation ou de diversification, résultant d'une savante ambidextrie (Tushman et O'Reilly III, 1996). Preuve en est également avec Édouard Michelin « *qui, dès 1993, met fin à une organisation du groupe par zones géographiques et la remplace par une structure matricielle qui répartit les marchés par produits* »¹⁴. Cette structuration fait l'objet d'une nouvelle réorganisation début 2018, « *fondée sur une organisation matricielle davantage tournée vers le client* »¹⁵. Cette structure

¹⁰ https://www.lemonde.fr/economie/article/2018/07/12/en-achetant-le-quebecois-camso-michelin-devient-numero-un-mondial-du-pneu-hors-route_5330522_3234.html

¹¹ Ibid. Il est fait référence dans l'interview à l'acquisition par Michelin de Camso, acteur québécois spécialisé dans le hors route, et notamment dans les chenilles pour tracteurs et pneus pleins pour chariots élévateurs.

¹² <https://www.ouest-france.fr/economie/entreprises/michelin/entretien-michelin-doit-constamment-se-reinventer-confie-le-patron-du-geant-du-pneu-5708167>

¹³ <https://www.usinenouvelle.com/article/le-chinois-chemchina-debourse-7-1-milliards-d-euros-pour-racheter-pirelli.N320366>

¹⁴ https://www.lemonde.fr/disparitions/article/2006/05/27/edouard-michelin-pdg-du-groupe-michelin_776815_3382.html

¹⁵ <https://www.lesechos.fr/industrie-services/automobile/exclusif-vaste-reorganisation-au-comite-executif-de-michelin-1000649>

matricielle est alors une solution pour favoriser l'adhocratie et promouvoir l'innovation (Mintzberg et McHugh, 1985), centrée sur le besoin des clients. Le développement de l'autonomie au sein de la structure pour accroître la réactivité abonde également dans ce sens.

2. La nécessité de développer une capacité de compréhension de l'environnement externe

Cependant, si cette ouverture de l'entreprise sur son environnement externe et sa capacité à développer de nouveaux relais de croissance sont sources d'opportunités, elles augmentent symétriquement les menaces. Cette *voilure* étendue de l'entreprise vient certes réduire sa dépendance à un marché et répartir les risques. Mais elle augmente également son exposition à une multiplicité d'environnement concurrentiels et facteurs exogènes, auxquels s'ajoutent les facteurs endogènes. La firme doit alors assurer de nombreuses fonctions, toujours plus complexes à mener dans un environnement concurrentiel accru, que cela soit pour Michelin, ou pour d'autres entreprises. Dans le rapport du Commissariat Général du Plan « *Intelligence économique et stratégie des entreprises* », communément nommé « Rapport Martre » (Martre, Clerc, et Harbulot, 1994, p. 5), ces attentes plurielles sont soulignées dans la préface :

« L'entreprise ! On attend beaucoup de sa vitalité pour assurer le dynamisme de notre économie et le bien-être du corps social. Elle doit, et c'est son rôle, prendre des initiatives, innover, investir, embaucher, se montrer compétitive et vendre. Pour remplir sa fonction elle doit bien connaître son métier de base et ses clients, mais aussi ses concurrents, ses fournisseurs, ses personnels et tenir compte de toutes les contraintes de son environnement. Pour la conduire, l'entreprise, il faut s'informer, analyser, prévoir, organiser, établir des projets, des stratégies, lancer des actions, en un mot décider et décider sans cesse ».

La firme, pour assurer ce besoin informationnel, doit alors développer une capacité de discernement et d'analyse de son environnement externe proche ou éloigné, allant au-delà d'une activité de veille. La fonction qui assure en partie ce besoin, **l'intelligence économique (IE)**, est alors définie dans ce même Rapport Martre comme étant :

« l'ensemble des actions coordonnées de recherche, de traitement et de distribution en vue de son exploitation, de l'information utile aux acteurs économique. [...] La notion d'intelligence économique implique le dépassement des actions partielles désignées par les vocables de documentation, de veille [...]. Ce dépassement résulte de l'intention stratégique et tactique [...] » (Martre et al., 1994, pp. 11-12).

Cette fonction semblait déjà, dans une certaine mesure, faire partie intégrante de Michelin, en transparaissant dans les propos de François Michelin, relatés dans l'ouvrage de Mandray (2019, pp. 38-39): « *Respecter les faits [...], ça commence par ne pas avoir d'idées préconçues [...]. Mon grand-père disait : Ne prenez jamais de décision sans demander conseil* ». Il est ainsi question de réduire l'asymétrie informationnelle pour assurer une décision basée sur les faits : « *rational behavior, in particular, depends upon a ceaseless flow of data from the environment* » (Toffler, 1970, p. 350).

La fonction intelligence économique sera alors une capacité organisationnelle de compréhension de l'environnement externe de la firme. A ce titre, Flamand (2016) distingue quatre principaux pôles de cette capacité : L'intelligence concurrentielle, l'intelligence environnementale, l'intelligence marketing et commerciale, et enfin l'**intelligence technologique** (IT). L'IT, composante de l'IE, « *désigne la capacité organisationnelle d'une firme à décrypter l'environnement scientifique et technologique externe, dans le but de construire une perspicacité singulière sur les menaces et opportunités d'affaires émanant de cet environnement* » (Flamand, 2016, p. 130). Les données de prédilection de l'IT seront alors les brevets et les publications scientifiques.

Michelin est alors inscrit dans une telle démarche depuis de nombreuses années. Le groupe possède cette capacité organisationnelle au sein de la R&D, au niveau de la Direction Scientifique et des Expertises (DSE), avec trois entités positionnées en France, aux États-Unis, ainsi qu'au Japon. En plus de cette démarche interne, et toujours dans ce souci d'ouverture et d'exploration/exploitation de nouvelles compétences et méthodes, la DSE a pu nouer un Laboratoire Commun avec l'Université de Bordeaux¹⁶ et VIA Inno¹⁷. Cette collaboration qui remonte à 2013, a permis la création du Laboratoire Commun Intelligence Technologique et Économique Mobilité Michelin (LabCom ITEM) en 2016.

Partant des constats que nous avons développés sur la stratégie de Michelin, il était évident que cette course à l'innovation n'était pas menée que par un acteur mais par une pluralité croissante au niveau mondial, venant complexifier le jeu concurrentiel. Dès lors, ce LabCom était une

¹⁶ Notamment avec le Master Economie de l'Innovation et Veille Stratégique (EIVS).
<http://master-eivs.economie.u-bordeaux.fr>

¹⁷ VIA Inno est une plateforme de recherche universitaire (labélisée en 2019) de l'Université de Bordeaux. VIA Inno a été créée en 2009, au sein du GREThA, le laboratoire d'économie de l'Université de Bordeaux. La raison d'être du projet est de favoriser la pratique de l'intelligence technologique au sein de l'écosystème français de l'innovation. VIA Inno a développé depuis dix ans une expertise originale permettant à ses partenaires d'acquérir des compétences leur permettant de mieux se positionner et agir dans leurs écosystèmes d'innovation.
<https://viainno.u-bordeaux.fr>

opportunité de développer de nouvelles méthodes d'intelligence technologique, pour toujours mieux cerner menaces et opportunités dans l'environnement externe.

Cette thèse CIFRE s'inscrit alors dans cette volonté du groupe Michelin et de la DSE **d'explorer une nouvelle source d'information** en complément des données brevets dans un cadre d'intelligence technologique : **Les données financières.**

3. Une thèse orientée sur la potentielle complémentarité des données financières aux données brevets

Les méthodes d'intelligence technologique qui visent à **caractériser l'environnement scientifique et technologique concurrentiel** dans lequel s'inscrivent les **trajectoires d'innovation**, reposent principalement sur la mobilisation de données de **publications scientifiques** et de **brevets**. Mais alors que d'autres ressources informationnelles permettent d'accroître cette compréhension (discours d'experts, salons, veille internet, rapports d'activité, etc), il en est une qui semble particulièrement oubliée alors que son pouvoir informatif paraît *a priori* très important : **l'information financière**. Moscato (2014, p. 25) soulignait ainsi : *« L'information financière peut représenter un eldorado pour l'intelligence économique mais cette dernière devra faire preuve que son savoir-faire est créateur de valeur et qu'elle sait s'adapter aux exigences d'une industrie ultra-compétitive »*.

Ce pouvoir informatif pourrait alors être complémentaire aux données scientifiques et technologiques dans un cadre d'intelligence technologique. Parce que la **connaissance précise du périmètre des firmes** est fondamentale afin de bien mesurer leur **base de connaissances et portefeuille brevets**, il est important de connaître les **relations capitalistiques** qu'elles entretiennent, et de suivre les **opérations et stratégies de fusions et acquisitions** ou encore la création de **joint-ventures** des firmes. Ces données sont d'autant plus importantes que certains acteurs peuvent ne pas déposer de brevets en propre, et acquérir des capacités d'innovation par l'intermédiaire de ces opérations de croissance externe. Dès lors les méthodes d'intelligence technologique ne reposant que sur les brevets peuvent limiter la compréhension des tendances et comportements stratégiques en général.

Ces rapprochements d'entreprises permettent alors de mieux cerner le périmètre technologique d'une firme, et montrent que l'accès aux connaissances externes pour accroître sa base de connaissances est un vecteur de croissance pouvant être décisif pour cette dernière.

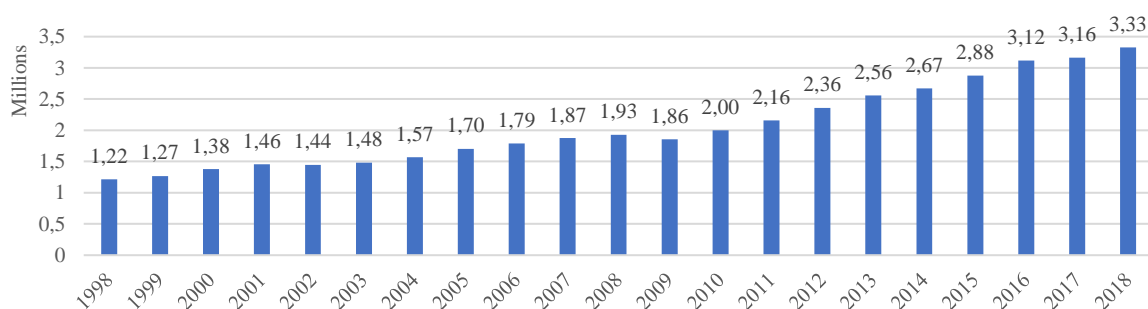
Les connaissances ne sont plus uniquement développées en interne (même si le pendant valorisation des ressources internes est présent dans le concept d'*Open Innovation*) **mais**

potentiellement en externe, et la relation donneur d'ordre – preneur d'ordre (qu'elle soit de capacité ou de spécialité) s'est transformée pour devenir plus partenariale.

Cette ouverture des frontières de l'entreprise complexifie alors fortement les analyses d'intelligence technologique, qui sont elles-mêmes de plus en plus ardues, avec un écheveau de brevets toujours plus important (Shapiro, 2000). Preuve en est, il est enregistré 3,33 millions de dépôts de brevets en 2018 (cf. Graphique 1), marquant une augmentation des dépôts sur neuf années consécutives, ainsi qu'une augmentation absolue de 79,03% entre 2009 et 2018 (WIPO, 2019a).

Graphique 1 – Dépôts de brevets au niveau monde sur la période 1998 – 2018

Unité : Nombre de brevets déposés par année de priorité en millions



Source : Auteur / Données : WIPO Statistics Data Center¹⁸

Avec le développement de l'*open innovation*, la question du financement de l'innovation est également modifiée : les opérations de croissance externe, au travers des fonds d'investissements, ou en prise directe (pour un objectif financier ou stratégique) sont en expansion constante. Ceci est d'autant plus vrai que dans la mesure où les gouvernements se sont fixés pour objectif de développer l'innovation par l'essor du *venture capital* (VC) (Lerner, 2012).

Ainsi, le *corporate venture capital* (CVC) assurerait a minima 3 fonctions : i) accéder au portefeuille d'inventions et de projets avant le financement de l'entreprise (réduction de l'asymétrie informationnelle pour convaincre les investisseurs), ii) être au courant des nouveaux développements en maintenant une place au conseil d'administration de l'entreprise initialement financée, et enfin, iii) même en cas de défaillance de ce *venture capital*, permettre aux financeurs de capter et développer de nouvelles connaissances et savoir-faire (et potentiellement disposer d'éléments sur l'attractivité éventuelle d'un marché) (Dushnitsky et Lenox, 2005).

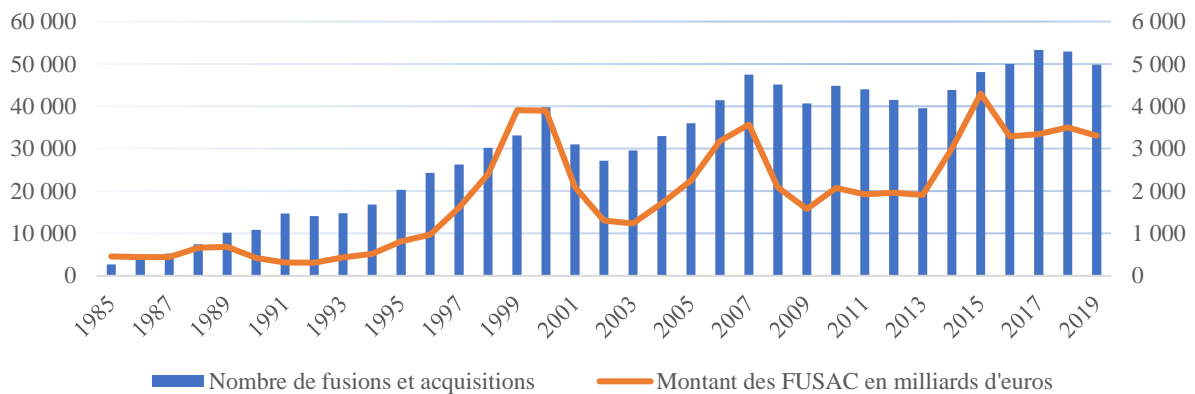
¹⁸ <https://www3.wipo.int/ipstats/index.htm>

Il apparaît bien au travers de cet exemple que l'accès à certaines inventions et connaissances (ainsi que l'accès sous-jacent à certains marchés) est crucial pour les firmes. Ainsi, ce constat est identique dans le cas d'autres rapprochements d'entreprises tels que les *joint-ventures* ou les acquisitions, exception faite de l'intensité capitalistique et du mode de financement différents du *venture capital*.

Graphique 2 – Mouvements de fusions et acquisitions (FUSAC) au niveau monde sur la période 1985 – 2019

Ordonnée gauche : Montant des FUSAC

Ordonnée droite : Nombre de FUSAC



Source : Auteur / Données : IMMA Institute¹⁹

Nous pouvons observer une croissance importante du nombre de FUSAC entre 1999 et 2019 de l'ordre de 50,47% (cf. Graphique 2). Cependant, le montant annuel des FUSAC est lui assez fluctuant, notamment lié à certains *megadeals* qui peuvent être de plusieurs milliards, comme lors de l'acquisition en 1999 par Vodafone de Mannesmann pour 204 milliards d'euros, ou encore celle de Disney qui rachète la 21st Century Fox en 2017 pour 72,5 milliards d'euros²⁰.

Fait d'actualité, certes tragique, mais renforçant le besoin de surveillance et d'analyse de l'activité de rapprochement des firmes est la COVID-19. En effet, ces chocs exogènes peuvent être sur le plan des rapprochements des facteurs renforçant ou diminuant cette activité, avec notamment la notion de vagues de FUSAC ((Harford, 2005). Dans un article paru dans le journal Le Monde du 25 septembre 2020, il apparaîtrait qu'après le choc initial dû à cette pandémie, les FUSAC repartiraient à la hausse. Stéphane Courbon, président de l'activité Corporate & Investment Banking de Bank of America en France signale :

« C'est plutôt une surprise, mais, contrairement à la crise de 2008 qui avait pénalisé tous les acteurs, cette pandémie produit des effets très contrastés selon les secteurs ou selon la situation

¹⁹ <https://imaa-institute.org/>

²⁰ <https://imaa-institute.org/mergers-and-acquisitions-statistics/>

financière initiale des uns et des autres. Cela amène certains groupes à vouloir saisir des opportunités, quand d'autres doivent renforcer leur bilan, notamment en vendant des activités »²¹.

Parallèlement à ce lien croissant entre l'innovation, ses modes de développements et son financement, il est à noter que le brevet est de plus en plus vu comme un actif financier, que l'entreprise cherche à valoriser (Rivette et Kline, 2000). Le Bas, Dupuis, et Lawson (2011, p. 192) décrivent ainsi : « [...] le processus qui a fait du brevet un actif quasi-financier est le résultat de la rencontre de deux tendances : l'une spécifique aux grandes entreprises, l'autre relative aux comportements financiers des agents économiques ».

De par cette volonté des actionnaires d'avoir une rentabilité accrue, les brevets, qui n'étaient qu'un bien incorporel, ont été propulsés sur le devant de la scène comme *actif quasi-financier*, gonflant ainsi la valeur du bilan des entreprises. En conséquence, la cession de licences et la vente de brevets sont devenues un *leitmotiv* pour les entreprises (Arora, Fosfuri, et Gambardella, 2001a). Mais avant tout, ces brevets représentent de réels actifs stratégiques, et l'acquisition d'entreprises répond (en partie) à ce besoin de captations de nouvelles connaissances pour améliorer, au final, la compétitivité et la survie de la firme.

Jacques Bauvir, chef du service Propriété Intellectuelle (PI) de Michelin, soulignait lors d'un entretien en décembre 2015 auprès à l'Institut National de la Propriété Intellectuelle (INPI) deux éléments corroborant nos propos. Un premier sur l'intérêt stratégique du brevet, et un second sur la nécessité de se positionner sur la veille technologique :

« Le brevet est essentiellement l'outil permettant de protéger nos différenciations dans les technologies. C'est d'autant plus important pour mettre en valeur les produits à fort contenu technologique : les brevets sont de plus en plus des arguments commerciaux puissants. C'est aussi une manière de montrer sa force sur le marché. Mais évidemment, on ne peut pas augmenter ses dépôts de brevets sans mener une réflexion et des actions en rapport avec eux. Donc il faut être soi-même plus vigilant. Ça passe notamment par la veille technologique. On est obligé de surveiller de manière systématique, complète et précise les brevets du marché. »²².

Il est également à noter que cette surveillance de l'environnement technologique de Michelin va au-delà de la veille technologique, au sens de « simple » collecte d'informations.

²¹ https://www.lemonde.fr/economie/article/2020/09/25/covid-19-apres-le-choc-les-fusions-acquisitions-repartent-de-plus-belle_6053620_3234.html

²² <https://www.inpi.fr/fr/valoriser-vos-actifs/le-magazine-de-la-valorisation/secrets-ou-brevets-la-reponse-de-michelin>

L'entreprise a ainsi développé une activité d'intelligence technologique comme stipulé précédemment. Les informations sont alors recueillies, analysées, mises en perspective, puis diffusées aux différentes parties prenantes pour l'aide à l'orientation des activités d'innovation et le pilotage stratégique.

Ainsi, Les entreprises en souhaitant développer et valoriser un portefeuille brevets, viennent parfois également rompre le périmètre technologique auquel elles appartiennent, en essayant de trouver des trajectoires originales de valorisation et tout simplement de nouvelles trajectoires technologiques. Ces accès à de nouveaux marchés viennent étendre la frontière technologique de l'entreprise et peuvent procurer un avantage pionnier par rapport aux concurrents qui ne se sont pas engagés dans une démarche comparable (mais la firme peut néanmoins se trouver sur un nouveau marché concurrentiel avec des acteurs déjà installés).

Ces phénomènes de valorisation ont eu pour effet de développer un véritable marché des brevets, avec l'apparition de nouveaux acteurs, tels que les *patents pools* ou les *patents trolls* (Belleflamme, Slits, 2010). Les *patents pools* permettent aux entreprises de valoriser leurs brevets et d'avoir accès à de nouvelles technologies par le biais d'accords de licences croisées. Ces informations sont alors difficiles à obtenir et à exploiter, représentant une nouvelle complexification dans la détermination des trajectoires technologiques d'une firme, dans la mesure où les conditions d'appropriabilité, d'opportunités technologiques et de cumulativité sont changées (mais garantissant toujours un accroissement du rendement social et privé grâce à une diffusion plus importante et rapide des technologies).

Les alliances stratégiques ainsi que les *joint-ventures* sont alors des réponses au besoin des firmes d'accéder à de nouvelles compétences ou des compétences complémentaires, de les absorber, tout en partageant le risque lié à une activité d'innovation ou l'accès à un nouveau marché.

Cette financiarisation et ce nouvel usage des brevets posent également la question de l'objectif recherché par les firmes : faisons-nous uniquement face à une logique de captation/valorisation de connaissances, à une logique financière pure, ou bien à une superposition de ces deux objectifs ? En fonction de l'objectif recherché par une firme, les conséquences pour les concurrents seront relativement différentes, et les trajectoires suivies par les firmes de cet environnement seront potentiellement impactées.

Toujours est-il que cette volonté de valorisation complique alors les méthodes d'intelligence technologique, et semble supporter la nécessité d'intégrer les données financières pour déceler

les potentielles diversifications technologiques, détecter les mouvances de périmètre des firmes, et les objectifs recherchés par ces dernières.

Si l'on s'intéresse plus spécifiquement au brevet, ce dernier présente un désavantage dans des marchés où la flexibilité et l'anticipation sont primordiales : le délai de publication. Si ce dernier est en moyenne de 18 mois (il peut être plus court, mais aussi plus long, surtout dans un contexte d'explosion des dépôts de brevets comme indiqué précédemment), il ne nous donne qu'une information a posteriori sur les évolutions technologiques et les possibles partenariats au travers des co-dépôts. Le temps que cette information remonte dans l'entreprise concurrente, et qu'une action soit ainsi prise en conséquence, un retard significatif est alors pris, pouvant potentiellement remettre en cause le positionnement des entreprises en cas d'innovation radicale.

L'information financière a l'avantage d'être la plupart du temps immédiate, et permet de réduire l'asymétrie informationnelle qui peut exister sur le comportement stratégique, les intentions de recherche et développement, et les changements de positions sur les activités complémentaires ou non d'un acteur. De plus, la propension à breveter pouvant dépendre de la taille de l'entreprise, de son intensité capitalistique ou de son appartenance sectorielle (Malerba, 2002; Pavitt, 1984), certains auteurs proposent une évolution conceptuelle du système sectoriel d'innovation au système sectoriel de propriété intellectuelle (Corbel et Le Bas, 2012). Ainsi, un pan d'acteurs, potentiellement inventeurs et innovateurs n'ayant pas recours au brevet mais à d'autres moyens de protections, serait laissé pour compte en n'utilisant qu'une méthode d'intelligence technologique stricto sensu.

4. Une thèse en quatre temps

Avec l'ouverture croissante et importante des frontières de l'entreprise dans cette course à l'innovation, et notamment le recours aux rapprochements d'entreprises, l'analyse des dynamiques technico-économiques semble pouvoir se faire au-delà des brevets. L'hypothèse que nous souhaitons tester est que le recours aux rapprochements inter-organisationnels en complément des données brevets pourrait permettre de mieux cerner l'environnement externe de la firme, pour l'aide au pilotage stratégique et la prise de décision. Pour ce faire, la thèse sera articulée autour de quatre chapitres.

Le premier chapitre s'intéressera, par une approche historique du changement technique dans l'industrie pneumatique, à l'importance pour les manufacturiers de développer une capacité de surveillance et de caractérisation de leur écosystème d'innovation. Nous aurons recours à la

théorie évolutionniste (Dosi, 1982; Nelson et Winter, 1982), dans la nécessité d'appréhender le changement technique et les trajectoires technologiques des firmes. La notion d'ambidextrie, caractérisée par la stratégie de croissance (interne/externe), l'exploration/exploitation, et la spécialisation/diversification, seront également abordées. Ce chapitre s'intéressera ensuite à la présentation du concept d'intelligence technologique, et notamment le brevet, qui est une des sources privilégiées de l'IT. Nous verrons alors que l'information financière pourrait être un complément informationnel aux données brevets. Ce chapitre se terminera en abordant les rapprochements d'entreprise par le prisme de la théorie évolutionniste. En effet, le recours à ce type de croissance répond à des besoins spécifiques, notamment en termes d'acquisition de compétences, pouvant favoriser le processus d'innovation de la firme.

Le second chapitre présentera une variété de rapprochements pouvant être utile à l'IT : FUSAC, *joint-ventures*, *venture capital*, *corporate venture capital*, prises de participation, accélérateurs ou encore incubateurs. Cette hétérogénéité des rapprochements, se retrouvera également au sein d'un même type de rapprochement, présentant des motifs hétérogènes. Nous tâcherons de fournir une grille de lecture de ces différents rapprochements utiles à l'IT. Ce chapitre se terminera sur la mobilisation opérationnelle de ces rapprochements, en s'intéressant à leur disponibilité, ainsi qu'aux informations relatives qui peuvent être utilisées dans les bases de données.

Le troisième chapitre sera méthodologique, sur l'utilisation et la mobilisation croisée des brevets et des rapprochements. Nous ferons deux propositions méthodologiques dont pourrait se saisir l'analyste en IT pour répondre au besoin du décideur. La première méthode est relative à la compréhension globale d'un écosystème d'innovation, représentant une approche macro. La seconde méthode sera micro, pour se positionner sur l'analyse technico-financière d'un acteur, ou d'un panel restreint d'acteurs. Nous clôturerons ce chapitre par un essai de mobilisation de ces différentes données, permettant de tester la faisabilité des méthodes développées avec comme cas d'application les charges renforçantes, et notamment la silice et le noir de carbone.

Enfin, le quatrième chapitre représentera la partie appliquée de cette thèse. Nous proposerons deux cas d'études dans lesquels nous appliquerons les propositions méthodologiques susmentionnées, en mobilisant les enseignements des chapitres précédents. Nous ferons usage des rapprochements aux côtés des données brevets, aussi bien à un niveau micro que macro, sur des cas d'études proposés par Michelin sur lesquels l'entreprise est investie. Ces cas

s'intéresserons respectivement à l'écosystème d'innovation chinois de la silice dans le caoutchouc, puis au domaine de la pile à combustible.

Chapitre I : Appréhender les trajectoires technologiques des firmes et leurs écosystèmes d'innovation par la mobilisation croisée des données brevets et financières

Le changement technique est reconnu comme moteur pour le développement économique, et l'innovation est alors synonyme de croissance et de compétitivité de la firme (Archibugi et al., 2009). Les manufacturiers évoluent dans un environnement où la capacité à s'adapter et à créer du changement technique est également un facteur discriminant de compétitivité, et donc de la survie de la firme. Pour rendre compte de cet état de fait, nous proposons dans la première section une approche historique du changement technique (et les adaptations associées) dans l'industrie pneumatique, en s'intéressant à l'introduction d'une innovation de rupture : le pneu radial.

Cette brève histoire nous permettra d'introduire dans un premier temps les notions clés de cette thèse issues de la théorie évolutionniste (Dosi, 1982; Nelson et Winter, 1982). En effet, afin de répondre aux changements de leur environnement, les manufacturiers de par leurs différentes routines, capacités dynamiques et statiques, suivront des trajectoires technologiques différentes. Ces diversités de trajectoires s'expliqueront alors par des arbitrages propres, résultant d'ambidextries idiosyncratiques et hétérogènes. Ici, l'innovation est à la base du changement technique et économique, nous opposant aux visions stationnaires. Cette théorie trouve également ses origines dans les travaux de Schumpeter (1911, 1942), puisque c'est l'innovation de l'entrepreneur et des firmes qui entraîne le changement.

Dans un second temps nous argumenterons de la nécessité pour les manufacturiers de se doter d'une capacité organisationnelle d'analyse de leur environnement technique : L'intelligence technologique. Elle permettra alors de mieux cerner cet environnement par le biais de la donnée brevet, et nous aborderons la nécessité d'y introduire une source de données complémentaire : les données financières.

Cette nouvelle source de données pour l'intelligence technologique sera l'objet de la troisième section. Nous proposerons une définition des rapprochements d'entreprises, et comment ces derniers représentent une source informationnelle complémentaire dans l'analyse des cycles technologiques. Nous terminerons cette section par une proposition de cadre conceptuel sur l'apport de l'intelligence technico-financière dans la compréhension des dynamiques technologiques, pouvant supporter la compétitivité de la firme.

Section 1 – La survie de l’entreprise conditionnée par la connaissance et l’adaptation à son environnement

1.1. L’innovation comme élément différenciant dans l’industrie pneumatique

Cette industrie, productrice du familier « pneu », apocope de pneumatique, représente un domaine de haute technologie, où de nombreux métiers, parfois éloignés, rentrent en scène. Derrière cet objet de forme torique d’un noir profond, se cache aujourd’hui plus de 200 matières premières²³, venant mêler entre autres du caoutchouc (naturel ou synthétique), des charges renforçantes (noir de carbone ou silice) pour améliorer certaines propriétés, ou encore des renforts (métalliques ou textiles). Tous ces matériaux sont alors savamment combinés afin d’assurer un rôle précis sur différents types de pneus répondant à des usages et besoins variés.

L’industrie pneumatique et les acteurs évoluant en son sein, s’inscrivent alors dans un environnement où la compétitivité ne se joue pas uniquement sur les coûts et la recherche d’économies d’échelle et/ou de gamme (Chandler, 1990), mais sur l’innovation. Si l’on s’intéresse à une perspective historique de l’industrie pneumatique, cette dernière est porteuse de nombreux éléments de réponse quant à sa structuration et sa capacité d’adaptation (ou non) face au changement technique.

1.1.1. Une approche historique du changement technique appliquée à l’industrie pneumatique au travers du pneu radial

1.1.1.1. Dominant design

Cette brève histoire viendra mettre en exergue l’introduction du pneu radial, breveté par Michelin le 4 juin 1946 (Donnet, 2008). Elle démontrera comment cette invention, élevée au rang d’innovation radicale, a eu un impact profond sur l’industrie pneumatique américaine, ainsi que mondiale. Cette innovation a également « redistribué les cartes » par rapport aux firmes en lice de l’époque, notamment au travers de mouvements de fusions et acquisitions, créant une partie des acteurs tels que nous les connaissons aujourd’hui, ainsi qu’un certain oligopole (Ito et Rose, 2002), de plus en plus menacé par la montée des acteurs asiatiques.

Ce pneu radial, représente une innovation de rupture par rapport au pneu *bias* (ou diagonal) qui était alors le *dominant design* (Utterback, 1994) de l’époque jusqu’à la moitié du XX^{ème} siècle, pour les véhicules de tourisme. En effet, ce pneu *bias* était le standard jusqu’à la commercialisation du pneu radial, le « pneu X » (appellation faisant référence aux nappes

²³ <https://toutsurlepneu.michelin.com/le-pneu-cet-inconnu-les-materiaux>

croisées)²⁴, par Michelin en 1949²⁵, qui se transformera en véritable succès commercial par la suite, plébiscité aussi bien par les constructeurs automobiles (ou OE pour *Original Equipment*) en « première monte » que par les propriétaires de véhicules sur le marché du remplacement (ou RT pour *Replacement Tire*). Ce pneu sera par la suite décliné sur d'autres marchés par Michelin, assurant la transposabilité et la rente de cette innovation sur le pneu poids lourd (1952), génie civil (1959), avion (1981) et moto (1984)²⁶.

Techniquement, la carcasse du pneu *bias* se composait de deux nappes de câbles orientées obliquement sur le sommet et le flanc venant se croiser. Avec le pneu radial, une nouvelle carcasse radiale traverse le pneu, le travail des flancs et de la bande de roulement sont désolidarisés, et les trois nappes se croisent sur le sommet, d'où l'appellation « X » sélectionnée par Michelin. Derrière cette sommaire explication technique, cela vient procurer à l'usager un confort accru (amortissement), de meilleures performances (longévité, consommation d'essence, coût au kilomètre parcouru), mais aussi une sécurité en nette progression (tenue dans les virages, freinage). Les performances de ce pneu sont telles, que sa longévité par rapport au pneu *bias* est quasiment multipliée par trois (Sull, Tedlow, et Rosenbloom, 1997).

De plus, même si ce pneu était plus cher, le coût au kilomètre parcouru était plus faible que pour le *bias*. En effet, « *a Consumer Reports study revealed that radials commanded only a 60% premium over bias tires* » (Sull et al., 1997, p. 474). Ainsi, même si ce pneu était jusqu'à trois fois plus performant en termes de longévité, son prix n'a pas pour autant triplé, et n'a connu « qu'une » augmentation tarifaire de 60%. Cette longévité viendra alors espacer temporellement le renouvellement des pneumatiques, réduisant les volumes absolus de vente des manufacturiers. Cette innovation révèle alors la philosophie du Groupe Michelin, mettant l'innovation au service du client et de son besoin : « *Apporter des solutions à tous les besoins de mobilité : La raison d'être de l'innovation du groupe Michelin* » (Michelin, 2016). Dans le livre de Donnet (2008, p. 96), une citation de François Michelin lors d'une interview sur le pneu radial est révélatrice de cette philosophie :

« *Le radial est l'expression de cette volonté fondamentale des fondateurs André et Édouard Michelin, mon grand-père, et des différents gérants qui leur ont succédé de donner aux personnes de la Maison les moyens de se perfectionner, de devenir ce qu'elles sont et de faire des expériences. Je crois que c'est une des caractéristiques essentielles de notre maison. Le*

²⁴ http://www.prodimarques.com/sagas_marques/michelin/michelin.php

²⁵ <https://classic.michelin.com/fr/Gamme-Collection/X>

²⁶ https://laventure.michelin.com/wp-content/uploads/2016/10/dossier_pedagogique_michelin_une_firme_mondiale.pdf

pneu radial et son développement en traduisent admirablement l'esprit, à savoir innover pour donner toujours plus, ce que demande le client. Ça a été le génie de M. Marius Mignol [NDLA : inventeur du pneu radial] et de ceux qui ont travaillé avec lui. Ce pneu était exceptionnel puisqu'en termes de coût de fabrication, il revenait à peine 10% plus cher alors qu'il faisait trois fois plus de kilomètres²⁷ ».

Cependant, cette innovation au service du client répond également à une des raisons d'être de la firme : faire du profit. Comme stipulé, le coût de production supplémentaire de 10% était compensé par une augmentation tarifaire de 60%²⁸.

Ce surcoût modéré facturé à l'OE et au client final en RT (au regard de ces performances triplées) est également révélateur de la structuration du secteur automobile, où les manufacturiers ne peuvent pas récupérer toute la rente de leur innovation, avec un pouvoir de négociation et une captation de la valeur ajoutée forte émanant des constructeurs automobiles et distributeurs. C'est également pour cette raison que de nombreux manufacturiers s'intègrent verticalement, et cherchent à se positionner, par exemple, sur les réseaux de distributions, permettant une meilleure captation de la valeur lors de la vente des pneus issus de la maison mère, mais également des concurrents.

Dans cette logique, Bridgestone a ainsi fait l'acquisition de Speedy²⁹ en 2016³⁰, lui permettant de mieux se positionner en France et plus globalement en Europe sur l'activité de services au particulier, en complément de sa filiale First Stop (également dédiée au service automobile et vente de pneumatique). Michelin est également présent sur la distribution par le biais de sa filiale Euromaster, et a fait en 2015 l'acquisition de Blackcircles³¹ pour 50 millions de livres sterling, ainsi qu'une prise de participation de 40% dans Allopeus³² pour 60 millions d'euros, deux sociétés spécialisées sur la vente de pneumatique en ligne. Ces différents réseaux de distribution permettront également une meilleure captation de valeur dans la commercialisation de services liés aux pneus connectés. Michelin a ainsi développé une offre de service autour de

²⁷ Interview au journal La Montagne du 16 mai 2002

²⁸ Le calcul est bien évidemment plus complexe, et devrait prendre d'autres coûts en considération tel que le coût de R&D.

²⁹ Speedy est une société française spécialisée dans l'entretien et la réparation de voitures. En 2015, environ 35% de son activité était réalisée avec les pneumatiques, représentant 4,5% du marché français avec 1,2 millions de pneus vendus

³⁰ <https://pro.largus.fr/actualites/bridgestone-rachete-speedy-7906391.html>

³¹ <https://www.michelin.com/communiqués-presse/michelin-acquiert-100-de-la-société-blackcircles-com-pour-un-montant-de-50-millions-de-livres-sterling-2/>

³² <https://www.michelin.com/en/press-releases/michelin-acquires-40-stake-in-allopeus-sas-for-an-outlay-of-e60-million/>

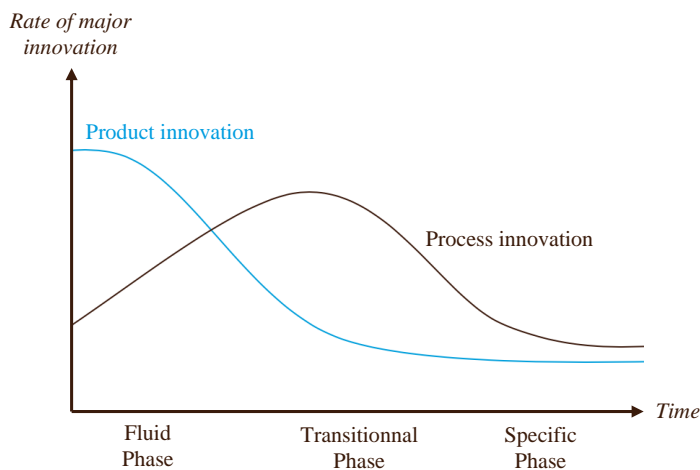
puces RFID permettant de surveiller la pression et la maintenance des pneumatiques, et ce quel que soit la marque de ce dernier³³.

Pour revenir au radial, ce nouveau pneu représentait donc un nouveau *dominant design* et une innovation de rupture, synonyme d'un nouveau cycle de vie technologique. Ce nouveau cycle entrainera son lot d'innovation de produits mais également de *process*, pouvant impacter l'industrie en place : Disparition ou apparition de nouveaux acteurs, phénomènes de concentration, diversification, etc. Ces nouvelles notions nous amènent à venir présenter les travaux d'Utterback (1994) et le cycle des innovations technologiques.

1.1.1.2. Cycle de vie technologique

Utterback (1994) propose un cadre d'analyse sur les dynamiques d'innovation et le cycle de vie technologique, en identifiant initialement trois phases distinctes (cf. Figure 1), que les industries vont traverser (Utterback en rajoutera une quatrième par la suite, la phase de discontinuité, mais nous y reviendrons dans le chapitre 2). Ces phases posséderont chacune des caractéristiques propres qui les distingueront les unes des autres : nombre d'innovations de produits et de *process*, organisation, marché, et compétition.

Figure 1 – Les dynamiques d'innovation



Source : Adapté de Utterback (1994, p. 91)

Ces phases se décomposent en trois parties :

1. « **The fluid phase** » : Cette phase se caractérise par une grande incertitude au niveau des caractéristiques précédemment énoncées. Durant cette période, de nombreux produits sont développés, et viennent trouver un marché de niche, voire créer un marché.

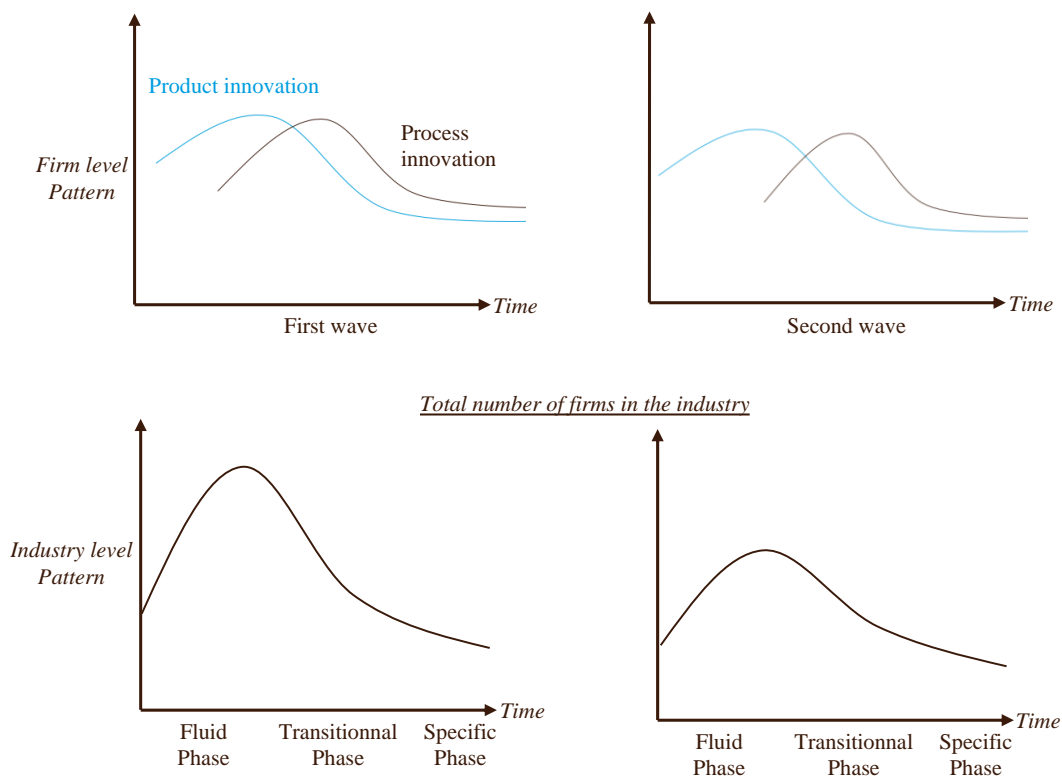
³³ <https://www.usinenouvelle.com/article/michelin-commercialise-des-services-autour-du-pneu-connecte.N360554>

La concurrence est assez peu structurée, et la compétition indirecte. Les produits issus de cette nouvelle technologie sont souvent onéreux, avec un volume de produits faible. L'innovation produit a ici le pas sur l'innovation de *process*.

2. « **The transitional phase** » : Cette phase dite de transition, se caractérise par la croissance d'un marché envers un nouveau produit. Le marché vient valider l'innovation de produit, et un « *dominant design* » apparaît. C'est une phase de standardisation. L'innovation de processus prend alors une part croissante sur l'innovation de produit.
3. « **The specific phase** » : Cette phase est conditionnée par un rythme commun entre l'innovation de produit et de *process*, moins élevé, dans la mesure où les deux deviennent intimement liés. L'objectif des entreprises va être ici de produire des biens tout en développant des gains de productivité. Les produits sont relativement standardisés. Il apparaît une contraction de la concurrence.

Une fois cette phase spécifique atteinte et entamée, certaines entreprises s'investiront alors sur une seconde vague d'innovation, qui sera le **début d'un nouveau cycle**. Utterback (1994) explicite que le nombre de firmes sur cette nouvelle vague d'innovation succédant à la précédente sera moins important (cf. Figure 2).

Figure 2 – Évolution des cycles de vie technologique et du nombre de firmes dans l'industrie sur deux vagues d'innovations



Source : Adapté de Utterback (1994, p. 100)

Cela est lié au fait que les entreprises issues de la première vague ont développé un certain savoir-faire, des compétences, une base de connaissances, ainsi qu'un réseau de distribution, que d'autres ne possèdent pas et qui nécessiterait un temps et un coût d'apprentissage long (une des solutions pour investir cette nouvelle vague étant alors de passer par une FUSAC, dont nous discuterons dans le chapitre 2).

Ceci vient limiter la possibilité à de nouveaux entrants d'investir ce marché et cette industrie. Ces éléments trouvent ainsi leur écho dans la théorie de Porter (1998, 2008) sur les cinq forces compétitives, et les barrières à l'entrée qui se trouvent dans un secteur.

Utterback (1994) indique également que le nombre de firmes dans une industrie atteindra son pic aux alentours de l'apparition du *dominant design*, avant de décroître par la suite. Cette information est relativement intéressante dans le cadre de l'analyse des dynamiques d'innovations, ainsi que des relations inter-organisationnelles nouées par les acteurs. En effet, lors de la phase de décroissance par exemple, une contraction du nombre de firmes dans l'industrie ou le domaine technologique pourrait apparaître liée à des mouvements de FUSAC.

Les caractéristiques de ces cycles peuvent se retrouver dans l'analyse historique du *cluster* pneumatique américain, qui au travers de l'apparition de deux *dominant design* (diagonal et radial), ont eu des impacts singuliers.

L'industrie pneumatique américaine lors de la mise sur le marché du pneu radial était constituée sous forme de *cluster* (Sull, 2001), à Akron, afin de profiter d'un phénomène de concentration géographique d'entreprises connexes (Porter, 1998). Ceci favorisait la coordination de certaines compétences et une meilleure appréhension du changement technique (Carrincazeaux, Lung, et Rallet, 2001) depuis les années 1900. Les « *Big Five* », étaient alors les cinq plus grandes firmes pneumatiques américaines : **Goodyear, Firestone, Uniroyal, BFGoodrich et General Tire**. Sull (2001) propose une grille de lecture de l'évolution de ce *cluster*, de son apparition en 1900 jusqu'à 1988, distinguant trois périodes. Les deux premières correspondent au cycle de vie du radial, alors que la dernière est relative à l'introduction du radial et son impact sur les acteurs américains.

Tableau 1 – Time-ordered matrix for Akron tire cluster: 1900-1988

Era	Clustered innovation	Institutionalization	Active Inertia
Years	1900-1935	1935-1965	1965-1988
Number of firms	Peaks at 190-274	Stable at 25-35	Further reduction in number of firms
Entry	Concentrated 1900-1927	No entry by domestic competitors	Entry of non-US firms
Exit	Concentrated 1922-1930	Slow decline in number of small firms	Four of “ <i>Big Five</i> ” firms exit
Market share of four largest firms	Grows to 80% by 1935	Stable at 70-80% throughout era	Declines in face of non-US firms
Manufacturing process	Dramatic improvements	Stabilized over this period	Disrupted by radial technology
Product design	Experiments until dominant design	Refine dominant design	Disrupted by radial technology
Model of industry growth	High growth	Assumption of growth institutionalized	Growth assumed despite radials
Investment in manufacturing capacity	Expand factories in Akron	Accelerate investment in new plants	Heavy investment in radial capacity
Plant closure	No plants closed	No plants closed	Costly delays in plant closures
Importance of automobile OEM customers	Critical to growth	Considered critical although unprofitable	Considered critical

Source : Adapté de Sull (2001, p. 24)

La première phase de **1900 à 1935 est une phase de croissance** de l’industrie pneumatique américaine, où de nombreuses firmes prennent part à l’élaboration d’un *dominant design* autour du pneu *bias*, et où les innovations incrémentales sont monnaie courante, principalement autour du produit. Nous sommes ici dans la « *fluid phase* » d’Utterback. Le nombre de firmes est en augmentation.

La seconde phase de **1935 à 1965 est une phase de concentration** de cette industrie : une rationalisation au niveau des acteurs en lice se produit (pas de nouveaux entrants, barrières à l’entrée plus importantes, les entreprises de petites tailles sont en déclin) et le *dominant design* s’affine. Nous passons à la « *Transitional phase* », ainsi qu’à la « *specific phase* ».

Enfin, la troisième période des années **1965 à 1988, est marquée par le succès commercial du pneu radial**. C’est un nouveau cycle de vie technologique qui apparaît au sens d’Utterback (et qui fait suite à la quatrième phase qu’Utterback rajoutera à son modèle, la « *discontinuities* »).

phase », sur laquelle nous reviendrons dans le prochain chapitre). Les constructeurs automobiles américains vont alors être demandeurs de ce type de pneumatique :

« *In the early 1960s all auto makers explored alternatives to improve tire performance and radials looked like an attractive option. In 1964, Ford engineers approached the Big Five about supplying radial tires and turned to Michelin when US firms showed no interest. By model year 1970, radial tires were standard on the Lincoln. Although this move met with some resistance from Ford top executives – Henry Ford II demanded “who put those damn frog tires on the Lincoln” – radials continued to make inroads and were offered as an option on a range of high-end models.* » (Sull et al., 1997, p. 474).

1.1.1.3. L’inertie active comme une des raisons du réarrangement du paysage concurrentiel américain et mondial de l’industrie pneumatique

Les manufacturiers américains ont ainsi tardé à prendre le virage du radial, et pensaient que la relation domestique privilégiée entretenue avec les constructeurs de Detroit et les réseaux de distributions nationaux viendraient ralentir, voire empêcher cette adoption.

Cependant, en 1966, avec l’adoption croissante du radial, le premier réseau de distribution américain, Sears, signe un contrat avec Michelin pour la commercialisation de ce pneu. Lors d’un spot commercial télévisé, Sears décrira « *We put America on radials* », et dans un tract commercial faisant référence au radial : « *Made in France exclusively for Sears by the world’s most experienced manufacturer of radial tires... Over 80.000.000 radials already sold world-wide* »³⁴.

Un réel bras de fer est donc engagé par les OE et les distributeurs américains quant à la radialisation et la **nécessité pour les « Big Five » de rapidement s’aligner sur cette trajectoire.**

Cette résistance qui était liée aux changements profonds induits par l’introduction du pneu radial a ainsi eu de nombreuses conséquences :

- En ayant une longévité trois fois supérieure, la quantité demandée de pneumatique radiale vendue allait être inférieure à celle du *bias ceteris paribus*. Ceci était d’autant plus marqué pour les manufacturiers américains qui n’étaient pas à l’origine de cette innovation, *relégués* au rang de suiveurs, et devant développer les compétences et connaissances nécessaires.

³⁴ https://laventure.michelin.com/wp-content/uploads/2016/10/dossier_pedagogique_michelin_une_firme_mondiale.pdf

- Du fait de la pression des constructeurs et distributeurs américains, les manufacturiers américains ont dû se rendre à l'évidence, et ont alors à partir de 1965 massivement investi dans la construction d'usines radiales :

« *Goodyear, Firestone and General Tire embarked on a crash course to build radial production capacity to serve the OEMs, investing \$950 million of capital spending in excess of depreciation in their tire operations between 1972 and 1974* » (Sull, 2001, p. 12).

Cependant, cette réponse qui faisait écho à la demande forcée des OE et distributeurs, n'a pas forcément entraîné chez les manufacturiers américains une fermeture de leurs usines *bias*, ou encore un ralentissement conséquent de la production de ce type de pneus. Résultat : ces manufacturiers étaient en surcapacité avec des stocks relativement importants sur le *bias*, ne trouvant plus acquéreur et impactant négativement le prix de vente (et bien sûr les résultats financiers des entreprises, s'endettant massivement).

- Ce repositionnement sur le pneu radial au travers de lourds investissements, combiné à l'attachement des manufacturiers américains au *bias* qui ont tardé à fermer ces usines, a conduit à une « *Cannibalization of the old technology by the new* », (Sull et al., 1997, p. 462).

Aussi, les manufacturiers américains en persistant au maintien de leur offre en pneu *bias*, ont **favorisé l'entrée sur le territoire domestique des firmes étrangères**, qui étaient à l'origine de ce pneumatique ou qui ont su s'adapter plus rapidement. En effet, si l'on prend l'exemple de Michelin, la firme avait opéré un repositionnement plus agressif sur le radial, venant modifier son *mix productif* et réallouer ses ressources en faveur de ce dernier, au travers d'une stratégie cohérente et pérenne, qui représentait certes à ce moment donné un certain pari.

- De plus, cette « **inertie active** » des manufacturiers américains, associée à la demande des OE et des distributeurs du pneu radial (qui sont des rendements croissants d'adoption (Arthur, 1989)), ont permis à Michelin de fermement s'ancrer sur le territoire américain. Ainsi, entre 1985 et 1991, Michelin créera cinq usines de productions aux États-Unis : Greenville en 1975 (qui deviendra son centre de recherche nord-américain en 1976 (Gueslin, 1999) puis également son siège social sur ce continent en 1988³⁵),

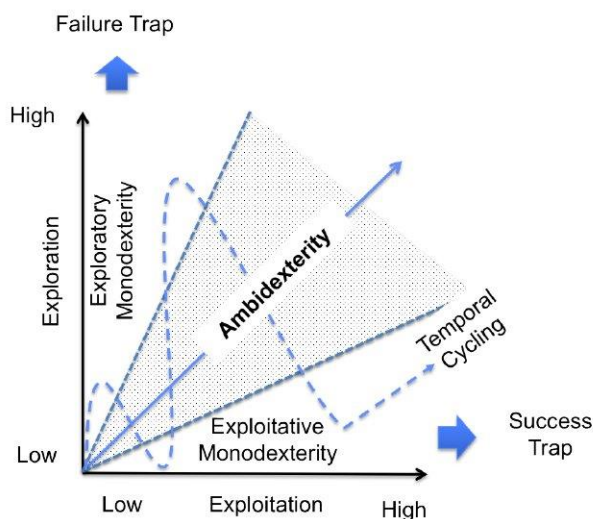
³⁵ https://laventure.michelin.com/wp-content/uploads/2016/10/dossier_pedagogique_michelin_une_firme_mondiale.pdf

Anderson en 1975, Spartanburg en 1978, Dothan en 1979, et Columbia-Lexington en 1981 (Joffre, 1985). Ainsi, si la réussite de ce pneumatique tient bien évidemment à ses caractéristiques et le décalage technologique qu'il a pu créer, il ne saurait en être l'unique raison. Comme le souligne si bien Joffre (1985, p. 210) dans son ouvrage :

« Le « radial » aux États-Unis doit beaucoup à Ralph Nader³⁶ et à l'opinion publique qui a en quelque sorte contribué à imposer un standard de qualité au lobby des constructeurs en affirmant une demande sociale de sécurité. La vraie valeur ajoutée de Michelin n'est donc pas la technologie en soi, mais le service à l'utilisateur final ».

Cette résistance au changement technique, bien qu'au final toutes ces firmes soient passées au pneu radial à un moment donné, est révélatrice de la volonté des manufacturiers américains de persister dans une certaine mesure dans leurs routines (Nelson et Winter, 1982), mais également de la capacité dynamique (ou non-capacité) des firmes à développer et adopter de nouvelles compétences. Cette séquence de variation, sélection, rétention et adaptation devient alors en quelque sorte sclérosée. Cette inertie qui entraîne un retour sur investissement sur les marchés stables, peut être synonyme d'échec lors de changement technique rapide, ce que Tushman et O'Reilly III (1996, p. 19) appelleront le « *Success Syndrom* », ou encore le « *Success trap* » par Lackner et al. (2011, p. 5).

Figure 3 – Ambidexterity vs. Monodexterity and temporal cycling



Source : Lackner et al. (2011, p. 26)

³⁶ Ralph Nader est l'auteur d'un livre publié en 1965 aux États-Unis nommé « *Unsafe at any speed – The designed-in dangers of the American automobile* ». Dans cet ouvrage, l'auteur s'est fait connaître pour sa virulente critique concernant l'insécurité de la Chevrolet Corvaire, produite par General Motors. Il traitera également de certains composants, dont le pneumatique, pour lequel il tranchera en faveur du radial par rapport au bias, vantant les niveaux de sécurité élevés apportés par ce type de pneumatique. Cet ouvrage viendra alors accroître l'adoption de ce type de pneumatique (Gueslin 1999), et bien évidemment le succès que rencontra Michelin sur le territoire américain, possédant une avancée technologique majeure face à ses concurrents.

Cependant, si le « trop d'exploitation » peut être néfaste, son versant « trop d'exploration » l'est également, et ces mêmes auteurs le définiront comme un « *Failure trap* » (cf. Figure 3). **Cette ambidextrie entre exploitation et exploration**, peut ainsi être identifiée comme résultant de **capacités dynamiques supérieures de l'organisation** (Dosi, Teece, et Winter, 1990), et donc de routines permettant un apprentissage positif se nourrissant des évolutions de l'environnement externe (tout en assurant une cohérence avec la base interne de la firme). La dépendance de sentier est alors positive en se libérant de la dépendance du passé (Le Bas, 2018), dans la mesure où elle fait preuve d'une rationalité adaptative (Cyert et March, 1963) plutôt que procédurale (cf. Encadré 2).

Cette « non-capacité » de la firme à évoluer avec son environnement, ou du moins à ne pas répondre à temps (liée par exemple à une myopie ou un « *failure trap* »), trouve un exemple avec Firestone. Cette firme développa sous la pression des constructeurs américains d'automobiles son premier pneu radial au début des années 1970, le Firestone 500.

Accusant un certain retard, Firestone se dépêcha de développer et produire ce pneu. Cependant, les connaissances étaient manquantes et les compétences non maîtrisées. Firestone fit l'écueil de ce produit, contraint de rappeler plus de 8,7 millions de pneumatiques pour un montant de 150 millions de dollars. Ce rappel était à l'époque l'un des plus importants de l'histoire des États-Unis (Love et Giffels, 1998). Entre 1973 et 1979, lié à la fois au rappel du Firestone 500, ainsi qu'à l'investissement dans le radial et au marasme économique autour du *bias*, l'entreprise enregistra un déficit record de 700 millions de dollars (Sull, 1999).

L'introduction de cette innovation par Michelin, fit ainsi **rentre le cluster pneumatique d'Akron dans cette ère d'« inertie active »**, décrite par Sull (2001). Les manufacturiers ont ainsi été actifs puisque certes, ils ont réagi à l'évolution de leur environnement en adaptant leurs routines et en développant de nouvelles compétences, faisant ainsi preuve de capacités dynamiques (Teece, 2007; Teece et Pisano, 1994). Mais ils ont surtout persisté dans certaines de ces routines (elles sont par définition auto renforçantes), en n'embrassant pas totalement le radial. La dépendance du passé, qui est incluse dans la dépendance de sentier, a alors pris le pas sur cette dernière (Le Bas, 2018). En effet, les choix technologiques du présents étant liés à ceux du passé, ils viennent alors définir et conditionner les trajectoires technologiques des firmes (Dosi, 1982), au regard de ces routines.

C'est cette partie « *inerte* » de l'organisation qui aura impacté négativement les manufacturiers américains, et conduit à un **remaniement** de ces derniers par des **mouvements d'acquisitions** de firmes étrangères. En se basant sur la Figure 3, la plupart des manufacturiers se sont ainsi

enfermés dans ce « *success trap* ». Il est à noter que certains manufacturiers ont tenté de trouver de nouveaux relais de croissance. Sull et al. (1997, p. 494) reporte :

« *Goodyear paid \$825 million to acquire Celeron, a gas and oil transport business and invested an additional \$1 billion to build the All-American Pipeline [...]. Goodrich placed its bet on plastics, investing \$600 million in the polyvinyl chloride business in the late 1970s and early 1980s. But none of the diversification moves was a big winner [...]. Between 1982 and 1987, each of the Big Five endured at least one hostile takeover threat, while Firestone, General and Goodrich were each raided twice. All five firms adopted anti-takeover provisions, such as staggered board terms and poison pills* ».

C'est également pour ces raisons que la surveillance des rapprochements noués par les firmes semble importante. Certes, les résultats de ces rapprochements tournés vers la diversification n'ont pas tous été couronnés de succès, mais dans le cadre d'une surveillance et analyse concurrentielle de l'environnement technique de la firme, ces événements devraient être surveillés avec attention.

La fin des années 1980 a alors été le **théâtre d'une période de consolidation de l'industrie pneumatique, créant un nouvel oligopole** :

- L'activité pneumatique d'Uniroyal fit l'objet d'une acquisition initiale par Clayton & Dubilier en 1985. La même année, Uniroyal et BFGoodrich forment une *joint-venture* paritaire afin de mettre en commun leurs activités pneumatiques, résultant en la création d'Uniroyal Goodrich Tire Company (UGTC). En 1987, BFGoodrich prend la décision de vendre sa part de la *joint-venture* à Uniroyal, se désengageant de l'industrie pneumatique pour 250 millions de dollars³⁷. Trois années plus tard, c'est Michelin qui rachètera UGTC en 1990 pour un montant de 1,5 milliards de dollars. Il est à noter que Michelin n'était pas étranger aux acquisitions. En effet, en 1981, Michelin alors déjà actionnaire de Kleber, augmenta sa participation pour devenir majoritaire, et fit de cette entreprise une filiale (ironie de l'histoire, Kleber était une ancienne filiale de l'américain BFGoodrich, nommée initialement Société Française B.F. Goodrich, créée le 13 juillet 1910 à Colombes)³⁸.

³⁷ <https://www.nytimes.com/1989/09/23/business/michelin-to-acquire-uniroyal-goodrich.html>

³⁸ <https://www.4legend.com/2018/histoire-du-fabricant-de-pneus-kleber-et-de-son-logo-plus-de-100-ans-dinnovations/>

- General se délesta également de son activité pneumatique, la vendant à l'allemand Continental le 30 octobre 1987³⁹.
- Firestone en 1988 était convoité par deux firmes, l'italien Pirelli et le japonais Bridgestone. Le 18 mars 1988, c'est finalement Bridgestone qui remportera l'acquisition pour un montant de 2,6 milliards de dollars, venant battre l'offre initiale de Pirelli d'un montant de 1,86 milliards de dollars⁴⁰.

Il ne faut pas non plus voir au travers de ces exemples des acquisitions d'acteurs « affaiblis », bien au contraire. Chacune de ces cibles représente un accès privilégié au marché américain, ainsi que de nombreuses connaissances codifiées (brevets) mais également tacites (Winter, 1987), savoir-faire, et un écosystème propre. En effet, ces acquisitions peuvent être vues comme une méthode pour les entreprises **d'accéder à une base de connaissances et de compétences nouvelles et/ou complémentaires**. L'accès (total du moins) à ces connaissances incluses dans les routines organisationnelles sont difficilement échangeables, et une captation complète de celles-ci passera par une relation hiérarchique de type fusion/acquisition (Mayrhofer, 2004a), la relation partenariale ne permettant qu'un accès partiel aux connaissances⁴¹.

Cependant, **cette explication sur la captation de connaissances des concurrents ne saurait bien évidemment se suffire**, et répond plus globalement à une stratégie des firmes **d'ouverture à l'international**. Comme le stipule Mayrhofer (2004b, p. 15) en se basant sur les travaux de Joffre (1994, 1997) :

« Joffre [...] distingue deux étapes dans l'évolution historique de l'internationalisation des entreprises : le processus d'ouverture internationale et le processus de mondialisation. Le processus d'ouverture internationale s'inscrit dans une logique d'expansion et de conquête, et repose sur le transfert à l'étranger d'un avantage concurrentiel forgé sur le territoire d'origine. Quant au processus de mondialisation, il s'agit d'« un stade d'internationalisation avancé de l'entreprise qui suppose l'intégration de ses activités au plan mondial dans toutes ses dimensions : gestion, contrôle financier, recherche et développement, production et marketing » (Joffre, 1997, p. 1642) ».

³⁹ <https://www.generaltire.fr/voiture/la-marque>

⁴⁰ <https://www.nytimes.com/1988/03/18/business/bridgestone-in-deal-for-firestone.html>

⁴¹ Il est également à noter que quand bien même une firme choisirait une relation hiérarchique pour capter de nouvelles connaissances incluses dans des routines d'autres firmes, cela ne lui garantirait pas le fait de se les approprier. En effet, les capacités d'absorption de la firme acquéreuse entreraient en jeu, déterminant en partie la réussite de cette FUSAC. Cependant, si l'entreprise acquéreuse ne cherche pas à exercer un contrôle fort ou une intégration élevée dans sa propre structure, le rôle des capacités d'absorption sera limité, au regard de la cible qui « continuera » son activité avec une certaine indépendance.

Cette vision historique que nous proposons vise à rendre compte de la **diversité des comportements et des équilibres possibles, et comment différentes stratégies d'entreprises peuvent coexister**. Le problème ne sera pas de savoir foncièrement quel type d'innovation (incrémentale ou radicale) l'acteur met en œuvre, mais comment il le fait.

L'innovation sera alors identifiée au sein de la firme comme un processus de résolution de problèmes selon une base de connaissance propre, qui va constituer la trajectoire de la firme. Cette trajectoire s'inscrit alors dans un paradigme technologique. Ces notions de paradigme et de trajectoire technologique sont définies par Dosi (1982, p. 152) comme :

« We shall define a “technological paradigm” as “model” and a “pattern” of solution of selected technological problems, based on selected principles derived from natural sciences and on selected material technologies. [...] We will define a technological trajectory as a pattern of “normal” problem solving activity (i.e. of “progress”) on the ground of a technological paradigm ».

Dosi et al. (1990, pp. 242-243) soulignent qu'« **une caractéristique fondamentale de l'activité économique est qu'elle offre une opportunité d'apprentissage** ». L'apprentissage au sein de la firme sera alors consacré par cinq caractéristiques clés :

- **La cumulativité de l'apprentissage**. L'apprentissage actuel est dépendant des apprentissages antérieurs,
- « **L'apprentissage global implique des compétences davantage organisationnelles qu'individuelles** »,
- **Cet apprentissage global est vecteur de génération de connaissance**, et réside dans les routines organisationnelles. La connaissance alors générée issue des routines ne peut être facilement codifiée, la rendant tacite. La routine devient alors « *une capacité essentielle de l'organisation* ».
- Deux types de routines existent. Les routines statiques, issues de la répétition, et les **routines dynamiques**, tournées vers l'apprentissage et le développement. Les routines dynamiques sont considérées comme « **supérieures** », et font preuve d'une **rationalité adaptative** (Cyert et March, 1963), par opposition à la rationalité procédurale (Simon, 1976).
- **Ces routines étant tacites**, elles représentent alors des **compétences et capacités spécifiques de la firme**, qui évolueront avec son environnement. Cette routine qui est

son mode de résolution de problèmes est en quelque sorte l'avantage compétitif de la firme. Il est à noter également que ces routines exerceront alors sur la firme une contrainte dite de sentier (que nous pouvons subdiviser en dépendance du passé (déterministe) ou dépendance de sentier (évolutive) (Le Bas, 2018)).

Ainsi, pour résoudre un dilemme ou innover, **les firmes n'auront pas le même mode de résolution de par leur diversité**. En effet, les entreprises n'auront pas les mêmes bases de connaissances, ni les mêmes routines qui sont leurs modes de fonctionnement répétés, pouvant évoluer au cours du temps. Ainsi dans un même paradigme, il pourra exister une diversité de trajectoires technologiques entre les manufacturiers, dont nous chercherons à rendre compte.

D'ailleurs, l'histoire du pneu, marquée par l'introduction du radial qui est depuis le « *dominant design* », ne s'arrête pas là. Les manufacturiers se réinventent constamment, et cherchent à proposer de nouvelles solutions de mobilité, en accord avec les problématiques actuelles, notamment environnementales. À ce titre, une innovation de rupture pourrait venir changer l'ordre établi et ce *dominant design*, avec l'introduction du pneu sans air, ou « *airless* ». Michelin a ainsi commercialisé en 2014 le « X Tweel »⁴², qui est une roue complète intégrant un pneumatique sans air. Ce pneu vient ainsi affranchir les utilisateurs des contraintes de maintenance et de risques de crevaison. Il est alors uniquement à destination des petits engins de construction et manutention. Bridgestone introduit également un concept similaire, le « *Air Free Concept* »⁴³, la même année, mais ce dernier reste pour l'instant à l'état de concept et ne fait pas encore l'objet d'une commercialisation.

L'histoire ne s'arrête pas là, puisqu'en juin 2019, lors du sommet Movin'On organisé par Michelin à Montréal, est présenté le pneu Uptis (pour *Unique Puncture-proof Tire System*), co-développé avec General Motors⁴⁴. Ce pneu est ainsi basé sur le même principe que le X Tweel, mais destiné cette fois aux véhicules de tourisme. Ce pneu reprend les avantages précédemment cités, avec toujours cette forte dimension durable, liée à un choix et une combinaison de matériaux réduisant l'impact environnemental. De plus, étant donné que ce pneu diminuera le nombre de mises au rebut suite aux crevaisons, le besoin de pneu en RT sera favorablement impacté, réduisant d'autant plus l'usage de matières premières et l'énergie liés à la fabrication de pneus⁴⁵, faisant de ce pneu une éco-innovation (Galliano et Nadel, 2013).

⁴² <https://pro.michelin.fr/pneumatiques/technologie-tweel>

⁴³ https://www.bridgestone.com/technology_innovation/air_free_concept/

⁴⁴ <https://www.usinenouvelle.com/editorial/michelin-et-gm-presentent-un-pneu-sans-air.N850865>

⁴⁵ <https://fr.michelinmedia.com/michelin-uptis/>

Au travers de cet exemple, le parallèle avec l'invention du pneu radial en 1946 est fort. Si ce pneu rencontre alors les mêmes rendements croissants d'adoption que le radial (en répondant au besoin des usagers et aux problématiques environnementales), l'industrie pneumatique ferait alors face à un nouveau « *dominant design* » : La conception du pneu est foncièrement différente, dans la mesure où il ne nécessite plus de jante, étant donné qu'il combine à la fois cet élément et le pneumatique. Ceci pourrait venir bousculer l'ordre établi, grâce à ce décalage technologique. Florent Menegaux, Président de Michelin, soulignera alors : « *Uptis démontre que la vision de Michelin en faveur de la mobilité durable est un rêve atteignable* »⁴⁶. En développant ce pneu en partenariat avec un OE, Michelin s'assure de répondre aux besoins des constructeurs, tout en s'assurant de l'adoption de ce produit, devenant ainsi des prescripteurs.

Au travers de notre exemple historique, et de la mobilisation de la théorie évolutionniste, nous avons pu voir que certaines de ces routines, notamment chez certains manufacturiers américains, sont venues **conditionner leurs trajectoires en réponse à un stimuli extérieur de leur environnement**. Tous les manufacturiers n'ont pas résolu les problèmes de la même façon, et sont venus chercher des solutions singulières dans leurs environnements respectifs ou en interne, faisant appel à des bases de connaissances propres, voire nouvelles.

C'est précisément lié à cette diversité de comportements résultant en des trajectoires technologiques spécifiques des acteurs, que cette thèse souhaite s'intéresser.

1.1.2. La nécessité d'appréhender le changement technique par des méthodes de surveillance et caractérisation de l'écosystème d'innovation

1.1.2.1. Une adaptation historique au radial jusqu'en 1990...

Théoriquement, nous nous intéresserons aux différents arbitrages que la firme opère, et comment elle développe une ambidextrie qui l'inscrira dans une certaine trajectoire technologique, résultant de ses routines.

Les arbitrages qui nous intéresseront sont ainsi ceux transparaissant de notre cas d'étude précédent, à savoir les arbitrages entre :

La commercialisation de ce pneu alors prévue pour 2024, nous pourrions observer l'accueil et l'adoption de ce produit par les OE et les consommateurs.

⁴⁶ https://www.lamontagne.fr/paris-75000/actualites/michelin-presente-uptis-au-movin-on-summit-son-nouveau-pneu-increvable_13576525/#refresh

- **La stratégie de croissance**⁴⁷. Nous avons vu au travers de notre exemple, que suite à l'introduction d'une innovation (ayant modifié le *dominant design*), certaines firmes ont fait le choix d'une croissance par acquisition de compétences externes, tandis que d'autres ont continué de développer des compétences propres, voire de ne plus en développer certaines. Nous distinguerons alors la croissance externe de la croissance organique, avec une structure hybride que représente la croissance conjointe.
- **Spécialisation ou diversification**. Certains manufacturiers sont allés chercher des relais de croissance hors de leur cœur de compétences (*pipeline* par exemple), alors que d'autres se sont recentrés sur leur cœur de métier.
- **Exploration ou exploitation**. Les manufacturiers américains ont ici dû faire un arbitrage entre le pneu *bias* et le pneu radial, et en choisissant de continuer sur la voie du *bias*, sont rentrés dans une logique d'exploitation (pouvant être qualifiée de « *success trap* », au regard de la routine auto renforçante associée à une *certaine* myopie managériale, qui reste un choix de l'entreprise).

La mise en perspective de ces trajectoires est alors une des raisons d'être de **l'intelligence technologique** (dont nous donnerons une définition dans la section suivante), afin d'apporter des éléments de compréhension sur son écosystème au décideur, **aidant à la prise de décision stratégique et l'orientation des activités d'innovation de la firme**. Cette thèse ambitionnera ainsi de transmettre des méthodes pratiques d'utilisation des données technico-financières pour la compétitivité des entreprises, et bien évidemment, celle de Michelin, qui s'est déjà engagé dans le développement de cette capacité organisationnelle depuis de nombreuses années, et souhaite la perfectionner aujourd'hui par une **approche multi-source**.

Cependant, ce n'est pas tant une question de la donnée pour la donnée, mais une **évolution des questions posées et le recours à l'open innovation**, qui a entraîné une **opportunité pour les relations inter-organisationnelles** d'apporter des éléments de réponse au cadre d'analyse d'intelligence technologique (et plus largement celui d'intelligence économique).

En effet, dans sa « *Law of linear patent analysis* », Trippe (2002, p. 12), introduit une méthode structurée et linéaire d'analyse relative à l'intelligence brevet (« *Patentinformatics* » ou « *Patent intelligence* »). Dans ce processus en quatre étapes sur lequel nous reviendrons dans la section 2 de ce chapitre, une des étapes (la troisième) est nommée « *The question drives the*

⁴⁷ La notion de croissance organique fait généralement référence à la faculté d'une entreprise à accroître son chiffre d'affaires par un développement interne. L'utilisation de cette notion dans cette thèse, fait référence à la volonté de la firme de développer des solutions techniques avec ses ressources internes (notamment de R&D).

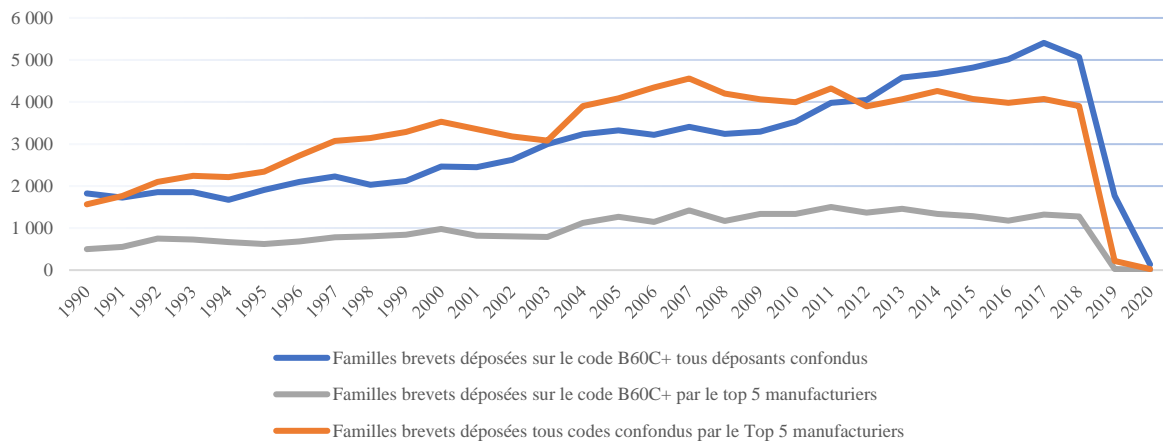
data ». Ainsi, en fonction des questions posées, l'analyste devra faire preuve d'un sens critique pour orienter la recherche dans les bases de données pertinentes (l'auteur fait uniquement référence aux brevets, mais l'intelligence technologique va pour nous au-delà de cette seule source informationnelle) afin d'apporter les éléments de réponse pertinents au besoin mis à plat. Ce n'est ainsi pas la donnée qui oriente la question, mais bien l'inverse.

1.1.2.2. ... Qui s'accélère depuis et justifie d'autant plus cette surveillance

Si cet exemple historique montrait la nécessité de cerner l'environnement technico-scientifique des firmes et les trajectoires suivies par ces dernières, cette constatation est d'autant plus véridique aujourd'hui. En effet, comme nous l'avons indiqué dans l'introduction, des phénomènes tels que l'augmentation du nombre de brevets déposés (cf. Graphique 1), la financiarisation du brevet, ou encore l'augmentation des mouvements de FUSAC (cf. Graphique 2), sont autant d'éléments que nous pouvons observer dans l'industrie pneumatique.

Graphique 3 – Dépôts de familles de brevets réalisés au global et par le top 5 manufacturiers⁴⁸ sur le code CIB B60C+ de 1990 à 2020⁴⁹

Unité : Nombre de familles de brevets déposées par année de priorité



Source : Auteur / Données : Orbit

Le Graphique 3 présente ici les dépôts de familles de brevets sur le code de la Classification Internationale des Brevets (CIB) du pneumatique (code B60C), réalisés aussi bien par le top 5 manufacturiers que tous déposants confondus. Nous avons également rajouté les dépôts effectués par ce même top 5, tous codes de la CIB confondus. A partir de ce graphique, nous pouvons émettre plusieurs hypothèses sur la structuration de l'industrie pneumatique et sa

⁴⁸ <https://www.tirebusiness.com/article/20180827/DATA01/181109941> - Le top 5 correspond à la sélection par chiffre d'affaires décroissant du classement annuel 2018 des manufacturiers selon le magazine TireBusiness. Il correspond à Bridgestone, Michelin, Goodyear, Continental, et Sumitomo.

⁴⁹ La chute des dépôts de brevets en 2019 et 2020 est liée au délai de publication moyen de 18 mois, et ne traduit pas d'une diminution de l'activité inventive des acteurs à la date de la requête le 25/04/2020.

dynamique d'innovation, justifiant une approche théorique par l'ambidextrie des firmes, au regard des données brevets (mais également au regard des relations inter-organisationnelles) :

- Si l'on s'intéresse aux dépôts de familles de brevets sur le code B60C+ (ligne bleue), nous pouvons voir qu'au global, les dépôts connaissent une croissance constante. Ceci est consistant avec la croissance du nombre de brevets déposés, et l'écheveau que cela peut représenter (Shapiro, 2000) pour la compréhension des dynamiques d'innovation. L'industrie pneumatique ne fait donc pas exception au constat relevé précédemment au global. Cette évolution peut être vue comme étant liée à un nombre d'acteurs grandissant (barrières à l'entrée perméables, nouvelles innovations), une propension à breveter des acteurs déjà en place en augmentation, ou une évolution conjointe de ces deux phénomènes.
- Si nous comparons ces dépôts B60C+ au global (ligne bleue) à ceux réalisés par le top 5 manufacturiers sur le même code (ligne grise), nous apercevons qu'entre 1990 et 2018, l'écart de familles déposées a considérablement augmenté. Nous pouvons alors formuler l'hypothèse que de nouveaux entrants sont venus investir le domaine et/ou des acteurs déjà en place (en dehors du top 5) ont eu une propension à breveter plus importante (si les barrières à l'entrée sont importantes, en raison du régime d'appropriation fort par exemple). Toujours est-il que cette brique technologique connaît un intérêt croissant au regard des inventions brevetées (qu'elles concernent un produit ou un processus).
- Enfin, si nous comparons cette fois les dépôts du top 5 manufacturiers sur le code B60C+ (ligne grise) aux dépôts tous codes confondus de ce même top 5 (ligne orange), il apparaît une forte propension à breveter en dehors du code relatif au pneumatique. En effet, sur la période 1990-2018, la propension moyenne de ce top 5 à breveter sur le code B60C a été de 29,83%. Comme nous l'avons mentionné auparavant, le pneumatique fait appel à un nombre important de matières premières (plus de 200) et de métiers, pouvant expliquer une forte propension à breveter sur des codes différents du pneumatique (mais pouvant être liés à ce dernier). Cependant, cette hypothèse a également sa contrepartie, et ce pourcentage pourra également être révélateur d'une propension des acteurs à investir des briques technologiques plus éloignées. Ici, les concepts de spécialisation/diversification et exploration/exploitation (et de cohérence de la firme) deviennent alors nécessaires pour rendre compte de la potentielle diversité de trajectoires technologiques suivies par ces firmes. Ceci est révélateur du positionnement particulier des manufacturiers, qui s'inscrivent aussi bien comme firmes

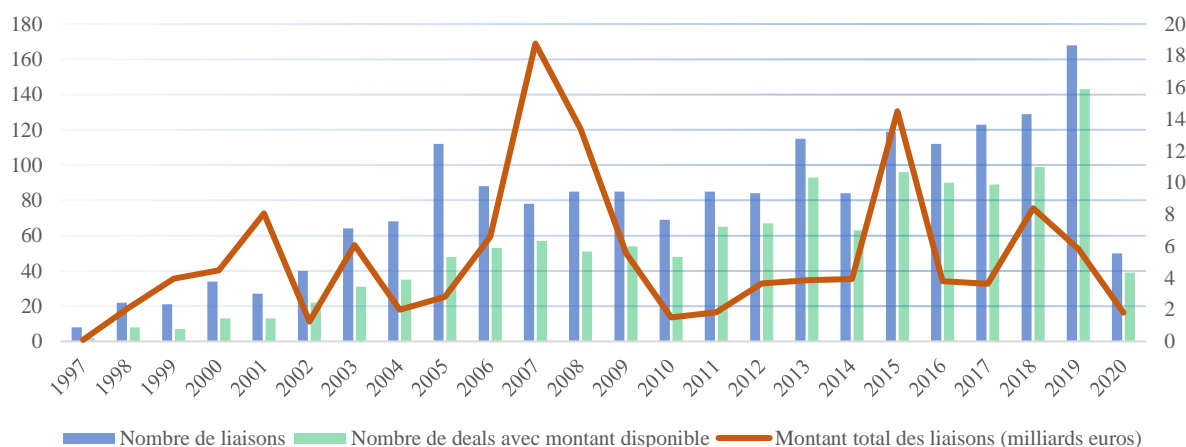
basées sur la science, mais également comme firmes à large échelle de production. Les manufacturiers, dont Michelin est un parfait exemple, regroupe de nombreuses activités connexes en faisant un groupe relativement intégré verticalement (le Groupe possède aussi bien des plantations d'hévéa pour l'approvisionnement en matière première, que des réseaux de distribution et de service automobile, avec par exemple Euromaster), mais aussi relativement diversifié.

Enfin, derrière ces augmentations générales de dépôts de brevets, se pose la question du développement et de l'accès à ces compétences et connaissances. En effet, pour les développer, la firme a alors aussi bien pu recourir à la croissance organique qu'externe, au travers de co-dépôts de brevets ou des rapprochements d'entreprises. De plus, la firme a également pu acquérir des compétences et connaissances non codifiées par le brevet par une croissance externe ou conjointe, ou encore l'accès à un nouveau marché lié à l'achat d'un distributeur.

Graphique 4 – Liaisons⁵⁰ impliquant les acteurs de l'industrie pneumatique⁵¹ entre 1997 – 2020

Ordonnée gauche : Nombre de liaisons avec et sans montant par année d'annonce

Ordonnée droite : Montant total des liaisons en milliards d'euros par année d'annonce



Source : Auteur / Données : Zephyr

Sur le Graphique 4, nous sommes venus représenter les liaisons financières impliquant au moins un acteur de l'industrie pneumatique (utilisation du code de la Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté Européenne, NACE), c'est-à-dire qu'il doit être soit acquéreur, cible ou vendeur au sein d'une liaison, et ce sur la période 1997-2020⁵². Au

⁵⁰ Les liaisons suivantes ont été prises en considération : Prises de participation, *Joint-ventures*, FUSAC. Les rumeurs sont exclues. Nous souhaitons que l'acteur relatif à l'industrie pneumatique soit acquéreur, vendeur, ou cible de la liaison.

⁵¹ Il est fait référence aux acteurs portant le code NACE 2211Z, relatif à la fabrication de pneumatique

⁵² Alors que nous avons requêté les brevets à partir de 1990 sur le Graphique 3, nous n'avons pu requêter qu'à partir de 1997 sur le Graphique 4. Ceci est lié à la base Zephyr du Bureau van Dijk dont la première année de

regard de ce graphique, nous pouvons formuler plusieurs hypothèses pour expliciter l'augmentation du nombre de liaisons et leurs implications sur cette industrie :

- Les **manufacturiers ont ciblé des acteurs dans leur cœur de compétences et dans la chaîne de valeur**. Nous sommes dans une logique de spécialisation, d'exploitation, et de concentration de l'industrie amont ou aval (rachats de compétiteurs manufacturiers, distributeurs, chimistes spécialisés, fabricants de machines-outils spécialisés, etc.).
- Les **manufacturiers ont ciblé des acteurs hors de leur cœur de compétences**. Nous sommes face à des logiques potentielles de diversification et/ou exploration/exploitation.
- Les **manufacturiers sont ciblés par des acteurs hors de leur cœur de compétences**, et de nouveaux acteurs viennent alors s'introduire dans cette industrie, apportant potentiellement des compétences nouvelles et/ou complémentaires pouvant venir basculer l'ordre établi.

L'analyse des liaisons est alors potentiellement porteuse de nombreuses informations quant à la qualification des trajectoires suivies par les firmes, ainsi que sur la dynamique technologique d'un domaine.

L'industrie pneumatique, après cette phase de concentration à la fin des années 1980, semble être particulièrement sujette à ces mouvements de rapprochements d'entreprises sur la période récente. Preuve en est, avec notamment le rachat par ChemChina, entreprise étatique chinoise, de Pirelli dont nous parlions en introduction⁵³. Ce rachat n'est bien sûr pas sans conséquence sur le marché mondial du pneumatique, et vient doter la Chine d'un acteur historique ayant de nombreuses connaissances et compétences sur le segment *premium* (segment à haute valeur ajoutée et haute technicité), ainsi qu'un accès au marché européen. Il est également à noter que si les États-Unis représentaient (et représentent toujours) un marché d'intérêt à conquérir, le territoire asiatique et la Chine en particulier, représentent un marché colossal pour le secteur automobile, et *de facto*, pour l'industrie pneumatique. Selon une étude du cabinet XERFI (2019), les ventes de pneumatique en Asie en 2018 représentait 44% des ventes mondiales en volume. Toujours selon la même étude, la Chine représentait plus de 28 millions de ventes/immatriculations de véhicules (particuliers et utilitaires) en 2017.

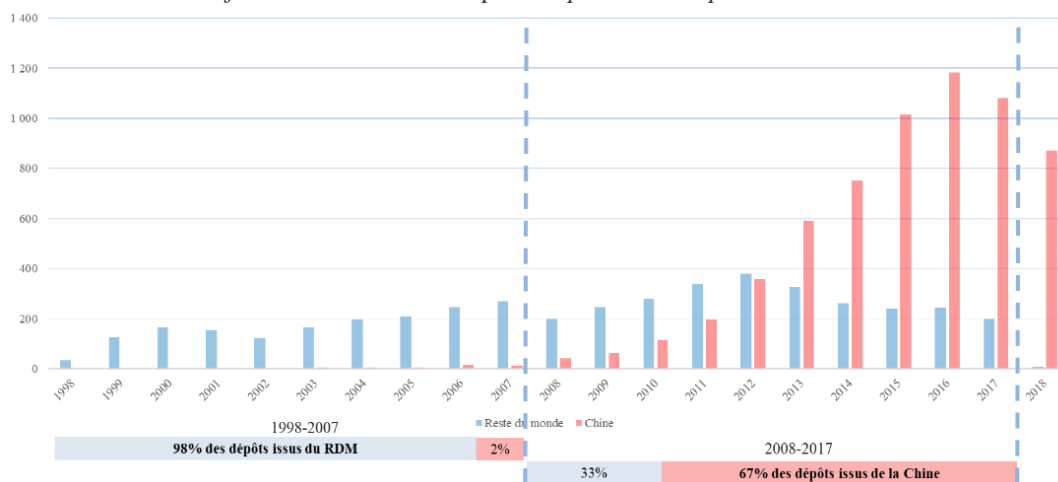
couverture est 1997. Les deals européens affichent une complétude à partir de 1997 en Europe, et à partir de 1999 niveau monde (Bollaert 2015).

⁵³ <https://www.usinenouvelle.com/article/le-chinois-chemchina-debourse-7-1-milliards-d-euros-pour-racheter-pirelli.N320366>

Ces éléments viennent supporter la spécificité du territoire chinois pour les manufacturiers. La Chine représente à la fois un lieu de production et de captation de connaissances, un lieu d'intérêt commercial, mais également une concurrence forte. Selon Michelin, entre 2012 et 2017, la part de marché des pneus asiatiques sur le RT est passée de 5% à 30%⁵⁴. Cette concurrence forte des pneumaticiens chinois a alors entraîné certains territoires à mettre en place des droits de douanes visant à sauvegarder le marché domestique, comme les États-Unis avec une taxe de 35% sur certains pneus chinois⁵⁵.

Graphique 5 – Dynamique temporelle des dépôts de brevets concernant la silice dans le caoutchouc⁵⁶

Unité : Nombre de familles de brevets déposées par date de priorité



Source : Auteur / Données : Orbit

Afin d'appuyer nos propos, le Graphique 5 représente les dépôts de familles de brevets relatifs à la silice dans le caoutchouc de 1998 à 2018, composant clé pour les manufacturiers. Cette charge renforçante que l'on retrouve dans le pneumatique, permet, entre autres, de venir réduire la consommation d'essence par ses propriétés physiques. Ainsi, en analysant l'origine des dépôts de brevets en deux décennies distinctes, il apparaît que les acteurs chinois, qui ne représentaient que 2% des dépôts sur la période 1998-2007 par rapport au reste du monde, représentent plus de 67% des dépôts entre 2008 et 2017. Ceci démontre alors la velléité avec laquelle ces acteurs sont arrivés sur cette brique technologique, faisant preuve de capacités dynamiques pour investir ce dernier, mais aussi de capacités financières avec la stratégie économique forte de Pékin. Avec le treizième plan quinquennal⁵⁷ ainsi que le plan « *Made In*

⁵⁴ <https://www.usinenouvelle.com/article/face-aux-chinois-michelin-veut-des-tests-de-pneus-plus-severes.N754709>

⁵⁵ <https://theconversation.com/700-millions-de-pneus-chinois-obama-michelin-et-moi-126616>

⁵⁶ Les requêtes brevets ainsi que les codes et leurs définitions sont respectivement disponibles en Annexe A et Annexe B

⁵⁷ <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/2017/05/01/le-13eme-plan-quinquennal-sur-le-developpement-du-commerce-exterieur-2016-2020>

China 2025 »⁵⁸, la Chine souhaite devenir une industrie à haute valeur ajoutée, fondée sur la qualité, l'innovation et le développement vert. Il faut passer du « *Fabriqué en Chine* » à « *Innové en Chine* »⁵⁹ (Kenderdine, 2017).

1.1.2.3. Des manufacturiers déjà dotés de cette capacité de surveillance et d'analyse

Les manufacturiers sont déjà impliqués dans de telles démarches de surveillance de leur environnement technologique. La réponse la plus médiatique est alors celle de Bridgestone (2020, p. 9), qui dans son rapport d'activité de 2019, **présente sa stratégie propriété intellectuelle comme contributrice à la croissance globale de l'entreprise et source d'opportunités**. La propriété intellectuelle de Bridgestone vient alors assurer trois priorités :

1. « *Strategic intellectual property activities that support value chain operations,*
2. *Foreseeing of overall trends via intellectual property information analysis,*
3. *Strengthening Groupwide and global intellectual property systems* ».

Parmi ces trois fonctions, c'est la seconde qui retient ici notre attention :

« Market conditions surrounding the Group have been changing at a faster pace and on a larger scale. In the automotive industry, changes in how the Group looks at mobility, including developments in self-driving vehicles and the shift to electric vehicles, are taking place as well. Within these conditions, we are utilizing intellectual property information analysis (IP landscaping) to take a proactive approach to monitor the activities of our competitors and within certain areas of technology. IP landscaping allows the Group to foresee global trends that extend beyond our typical tire competitors to cover these other emerging technologies. The analysis of technology areas beyond the tire industry provides management with a full view of the various influences on these other emerging industries ».

Au travers de cette communication, Bridgestone semble insister sur l'importance de cette capacité organisationnelle qui occupe deux fonctions principales :

- Identifier les activités des concurrents et de certains domaines technologiques, cela de façon proactive pour s'ajuster à son environnement (et donc présence d'un levier décisionnel),

⁵⁸ <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/2015/06/05/le-plan-made-in-china-2025>

⁵⁹ <https://portail-ie.fr/analysis/1273/made-in-china-2025-lambition-chinoise>

- Identifier les grandes tendances et technologies émergentes allant au-delà du secteur du pneumatique. Ceci permet au groupe d'éviter une myopie managériale, et d'améliorer ses routines, tout en dénichant de nouveaux marchés applicatifs. L'entreprise est positivement impactée par son processus de « *path dependency* » (cf. Encadré 2).

Michelin est aujourd'hui inscrit dans une démarche similaire. Preuve en est avec ce sujet de thèse, où Michelin se questionne sur l'évolution de cette capacité organisationnelle que représente l'intelligence technologique. Avec l'évolution de ses besoins et devant le constat d'usage des stratégies de croissance hybride ou externe des firmes, les données financières représentent une évolution hypothétique de son système de surveillance et d'action.

En effet, Michelin est un groupe possédant aujourd'hui une politique de partenariats et d'acquisitions forte. Florent Menegaux, Gérant Associé Commandité lors de l'interview, désormais Président du Groupe, déclarait en 2018 :

« Les rapprochements contribuent à renforcer le groupe Michelin dans ses quatre domaines d'activité : les pneumatiques adaptés aux attentes de nos clients, les services et solutions pour améliorer l'efficacité et la productivité des flottes de véhicules, les expériences, informations et services qui la rendent plus facile et plus agréable aux consommateurs, les matériaux de haute technologie qui conditionnent les performances de nos pneus dans la durée et que nous pouvons valoriser auprès d'autres industries. Nos partenariats et acquisitions participent à l'enrichissement de nos offres, accélèrent leur digitalisation, démultiplient nos capacités d'innovation. Nous avons noué plus de 300 partenariats de recherche et développement. Nous accompagnons des start-ups en les aidant à optimiser et industrialiser leurs innovations au service d'un monde plus durable » (Michelin, 2018, p. 3).

Les rapprochements sont alors un véritable outil stratégique pour le Groupe. En 2018, Michelin rachète Fenner⁶⁰, entreprise spécialisée dans la fabrication de tapis roulants pour le convoyage de matériaux, spécialement dans l'industrie minière. Cette entreprise est également positionnée sur les matériaux de haute technologie industriels et médicaux, apportant des compétences nouvelles et complémentaires, ainsi que de nouveaux marchés. L'année 2019 verra l'acquisition du pneumaticien indonésien Multistrada, ainsi qu'une participation dans le distributeur Penta. Cette action vise alors à accélérer le positionnement du Groupe en Asie du Sud-Est.

Partant de ce constat, où les manufacturiers font usage des rapprochements pour renforcer leur croissance, avec Michelin comme exemple, il paraît **nécessaire d'explorer la**

⁶⁰ <https://www.usinenouvelle.com/article/michelin-va-racheter-fenner.N671619>

complémentarité des rapprochements aux données brevets dans un service d'intelligence technologique. Nous reviendrons sur la portée des données brevets dans la section 2 de ce chapitre, puis sur la portée des rapprochements dans la section 3. Mais avant d'entamer ces parties, nous aborderons la question d'ambidextrie de la firme, qui représente un concept central de cette thèse pour venir expliciter **l'hétérogénéité des processus de résolutions de problèmes des firmes** (même si un certain isomorphisme peut apparaître pour certaines firmes qui développeront les mêmes processus (Hannan et Freeman, 1977)).

1.2. L'ambidextrie des firmes pour répondre aux évolutions de leur environnement concurrentiel

Pour répondre aux évolutions de leur environnement concurrentiel, les firmes vont opérer des arbitrages impactant la stratégie de croissance et la trajectoire technologique. Ces arbitrages peuvent être analysés de plusieurs façons. En effet, les théories économiques et managériales offrent différents cadres théoriques quant à l'analyse des modalités d'évolutions des entreprises, selon plusieurs niveaux :

- **Stratégie de croissance** (interne, externe, conjointe/hybride)
- **Spécialisation** ou **diversification**,
- **Exploration** ou **exploitation**.

En croisant et en arbitrant sur ces différents niveaux, il est dit que la firme fera preuve d'une ambidextrie, résultant d'une « *strategic flexibility* » (Herhausen, Morgan, Brozović, et Volberda, 2020; Volberda, 1996). La littérature met ainsi en avant le fait qu'il existe une courbe en U inversée sur la relation entre « *technology sourcing mix and firm performance* », comme le stipule Rothaermel et Alexandre (2009). Ces auteurs insistent également sur le fait que si l'entreprise possède de fortes capacités d'absorption (W. M. Cohen et Levinthal, 1990), cela lui permettra de mieux capturer les bénéfices de son ambidextrie.

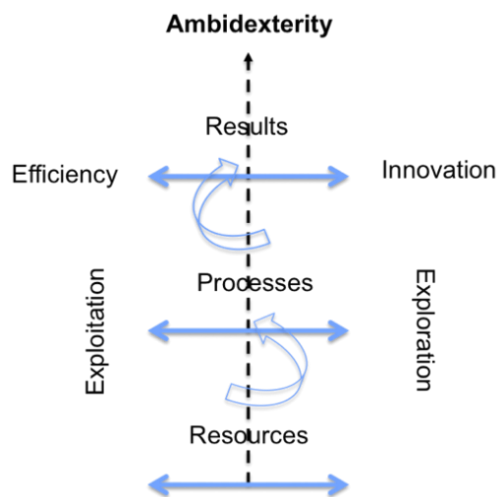
L'entreprise aurait ainsi intérêt à **développer en interne ses connaissances et compétences, qui développeront ses routines, mais ne doit pas pour autant se fermer quant au *sourcing* externe de ces dernières.**

Cette notion d'ambidextrie, historiquement parlant, n'est pas récente. Elle trouve en partie ses origines dans l'école de la contingence, avec notamment les travaux de Lawrence et Lorsch (1967). Les évolutions des structures organisationnelles sont fonction de l'environnement, du marché, ou encore des technologies. Une diversité de structures peut exister aussi bien en

interne qu'entre les firmes, se libérant des « *injonctions prescriptives* » (Saussois, 2019, p. 33) de certains modèles. Il n'y a plus de « *One best way* », mais des réponses inhérentes aux routines des firmes et à leur environnement, et une diversité d'équilibres possibles. Ainsi, Tushman et O'Reilly III (1996, p. 24) en se basant sur ces travaux, conceptualiseront une définition d'ambidextrie comme étant « *The ability to simultaneously pursue both incremental and discontinuous innovation and change* ».

Lackner et al. (2011, p. 4) soulignent que la firme doit trouver un « *équilibre idiosyncratique* » sur trois niveaux, afin de pouvoir prétendre à une ambidextrie lui permettant d'assurer un avantage compétitif (cf. Figure 4), malgré certains principes pouvant sembler antagonistes.

Figure 4 – Three levels of balance



Source : Lackner et al. (2011, p. 26)

La première étape sur ce schéma est alors l'allocation des ressources (financières, ressources humaines, compétences et connaissances, technologies, etc.) (Nohria et Gulati, 1997) vers l'exploration ou l'exploitation. Cette étape sous-tend également l'arbitrage entre une modalité de croissance interne, conjointe ou externe. La seconde étape est l'enrichissement par l'organisation des processus d'apprentissage sur l'exploitation et l'exploration. Le troisième niveau résultant en une efficacité accrue ou une capacité à innover plus importante. Ainsi, certains manufacturiers ont potentiellement fait le choix de rester sur leurs routines propres, ne voulant ou ne cherchant pas à adapter ces dernières. En effet, certains signaux allant dans le sens d'un changement technique étaient disponibles dans leur environnement, et les manufacturiers ont potentiellement fait le choix d'un processus d'exploitation (*competency traps*).

1.2.1. L'arbitrage entre exploitation et exploration

Les principes d'exploitation et d'exploration ont fait l'objet de nombreuses définitions dans la littérature, avec notamment le travail fondateur de March (1991, p. 85) dont nous retiendrons la définition :

« The essence of exploitation is the refinement and extension of existing competences, technologies, and paradigms. Its returns are positive, proximate, and predictable. The essence of exploration is experimentation with new alternatives. Its returns are uncertain, distant, and often negative ».

Cao, Gedajlovic, et Zhang (2009) définiront les organisations ambidextres comme étant capables d'exploiter au mieux leurs « *capabilities* » actuelles tout en explorant de nouvelles. Cependant, March (1996, p. 286) reviendra sur ces deux concepts en insistant sur la forte tension qui existe entre exploration et exploitation : « *Adaptation requires a balance between exploration and exploitation but is continually threatened by the tendency of each to extinguish the other* »

Ainsi, maintenir une balance équilibrée entre ces deux orientations sera complexe pour l'organisation, en raison du phénomène auto renforçant de chacune de ces orientations :

Posen et Levinthal (2012, p. 26) insistent également alors sur l'équilibre délicat qui existe entre exploration et exploitation comme réponse organisationnelle au changement, mettant en avant l'existence d'une courbe en U inversée « *between the optimal degree of adaptiveness embodied in a search strategy and the frequency of turbulence* ».

En effet, là où le changement technique peut venir dévaluer les connaissances existantes, il peut également diminuer la rente de l'exploration et de nouvelles connaissances, soulignant le double tranchant induit par ces choix. Les auteurs explicitent leur hypothèse en se basant sur un cas prenant place dans l'industrie automobile.

Après la crise financière de 2007 aux États-Unis suivie d'une crise de liquidité et de solvabilité, le prix de l'essence flambe et les préférences des consommateurs en termes d'automobiles changent. Alors qu'ils étaient orientés vers des voitures de grandes tailles, de type 4x4 avec une consommation importante, les consommateurs se sont tournés vers des véhicules plus compacts et économiques, aussi bien d'un point de vue tarifaire que sur la consommation d'essence. GM, en réponse à ce changement, passe d'une stratégie basée sur l'exploitation de ses connaissances sur la construction de véhicules de grandes tailles, à une exploration sur la construction de véhicules de taille modérée, et notamment sur l'électrique, avec la Volt (véhicule hybride

rechargeable). Cette orientation est alors coûteuse. L'entreprise doit développer de nouvelles connaissances et compétences en réallouant ses ressources à cette stratégie, le temps d'apprentissage est long, et vient bousculer les routines de la firme.

Quand en 2010 la Volt arrive sur le marché, le succès est mitigé, d'autant plus que le prix de l'essence a baissé, à tel point que la Volt n'est plus rentable économiquement parlant. De plus, avec l'effet post-crise 2007, les consommateurs étaient relativement sensibles au prix, et celui de la Volt venait alors freiner son acquisition (il était nécessaire de payer un *premium* pour l'acquisition d'un tel véhicule). Résultat : cette réponse au changement et la trajectoire suivie par GM sont venues dévaluer les connaissances et compétences passées (exploitation) ainsi que la rente d'innovation des nouvelles connaissances développées (du moins sur cette vision court-termiste).

Ford a lui choisit une stratégie hybride basée sur l'exploitation de ses connaissances (en développant des moteurs moins consommateurs par le biais de la suralimentation et du « *downsizing* ») et une exploration modérée (en passant par l'hybridation électrique légère de certains modèles existants).

Il est à noter que les manufacturiers ont également suivi cette tendance à l'électrification des véhicules. En 2012, après quatre ans de développement conjoint avec Renault, Michelin sortira le pneu Energy E-V (pour *Electric-Vehicle*), permettant au véhicule de lui octroyer une autonomie plus importante, jusqu'à 6%⁶¹. Ici, suite à la crise de 2007 qui représente une perturbation de l'environnement, **Michelin s'adapte aux besoins et trajectoires technologiques suivies par les OE, dans un cadre relevant plus de l'exploitation** (la baisse de la résistance au roulement est une thématique de recherche récurrente chez les manufacturiers) **que de l'exploration** (qui représente cependant ici un nouveau marché), mais également d'une *related diversification* (nous expliquerons ce concept dans la section à venir).

En se basant sur les travaux cités précédemment, ainsi que sur ceux de Levinthal et March (1993), Rothaermel et Alexandre (2009) proposent un cadre d'analyse (cf. Figure 5) intéressant sur l'ambidextrie des firmes, en croissant l'origine du *sourcing* des connaissances/compétences (interne/externe), à la « *maturité* » de ces connaissances au sein de l'entreprise (technologie nouvelle ou connue).

⁶¹ <https://www.michelin.com/communiqués-presse/le-nouveau-pneu-michelin-energy-e-v-equipe-en-premiere-mondiale-renault-zoe/>

Figure 5 – Types of exploitation and exploration along technological and organizational boundaries

Technological boundary	New technology	III	IV
	Known technology	I	II
		Internal Sourcing	External Sourcing
		Organizational boundary	

Source : Rothaermel et Alexandre (2009, p. 760)

Cette matrice permet alors de présenter quatre quadrants :

- I. « **Internal exploitation** » : L'entreprise exploite des technologies connues, par un développement interne.
- II. « **External exploitation** » : L'entreprise exploite des technologies connues, par un développement externe.
- III. « **Internal exploration** » : L'entreprise explore des technologies nouvelles, par un développement interne.
- IV. « **External exploration** » : L'entreprise explore des technologies nouvelles, par un développement externe.

Ce cadre d'analyse est particulièrement intéressant au sein de cette thèse. En effet, en croissant la « **Technological boundary** » avec l'« **Organizational boundary** », nous serons en mesure de proposer un cadre d'analyse dans un contexte d'intelligence technologique. Nous pourrions alors venir caractériser la stratégie technico-financière mise en œuvre par une firme. La base de connaissance développée à partir d'une croissance organique sera identifiable, tout comme celle issue d'une croissance externe. Nous reviendrons dans le chapitre 3 sur une proposition d'utilisation technique de cette matrice.

1.2.2. L'arbitrage entre spécialisation et diversification

Un des premiers choix d'une firme dans l'édification de sa stratégie, est celui de l'orientation de sa croissance : Choisit-elle de développer son business actuel : c'est la **spécialisation**, ou choisit-elle d'en développer un nouveau : c'est la **diversification** (Lemelin, 1982).

Le concept de diversification pourra être également complété par celui de « *related diversification* » ou « *unrelated diversification* » (Piscitello, 2000). En effet, dans les analyses croisant données brevets et données économiques et financières, il sera possible de venir caractériser la complémentarité qu'il existe entre le rapprochement de deux acteurs, d'où l'importance d'introduire ces notions de *related* ou *unrelated diversification*.

Tableau 2 – *Related versus unrelated diversification*

Criteria	Related diversification	Unrelated diversification
Basic characteristics	Diversification related to existing business (similar market in terms of marketing, distribution, production technology)	Diversification into new business unrelated to existing business
Method	Use of existing brand name, resources, technology, marketing ability, etc.	M&A and/or R&D
Transferable resources	Operational skill, distribution system, production resource, etc.	General management skills, capital resources
Expected result (object)	Economy of scale, specialty, synergy, operational efficiency, market power, stable revenues and profits	Risk reduction, growth opportunity, cost reduction, efficient capital and resource management, lower cost of capital, stable revenues and profits
Possibility of earning potential profit	Difficulty of integrating the new business into an existing business; thus, more difficult	Relatively easier due to no issues of integration and control

Source : S. Jeong, Han, et Kim (2016, p. 3)

La *related diversification* est un moyen pour la firme d'exploiter un nouveau marché, tout en utilisant des ressources qu'elle possède déjà en partie (marketing, savoir-faire, brevets, etc.) et qu'elle peut mobiliser pour développer cette diversification, même si cela n'est pas son marché principal. Un exemple récent de *related diversification* dans l'industrie pneumatique est la *joint-venture* paritaire formée par Michelin avec Fives⁶² en 2015 : Fives Michelin Additive Solutions, qui deviendra AddUp en 2017⁶³. Cette JV propose alors des solutions industrielles d'impression 3D métallique. Michelin a apporté une expertise en fabrication additive métallique⁶⁴, et Fives ses compétences et capacité d'innovation en génie mécanique,

⁶² Fives est un groupe d'ingénierie industrielle français, ayant réalisé en 2018 un chiffre d'affaires de 1,95 milliards d'euros. Ce groupe est actif dans plusieurs secteurs tels que l'automobile ou l'aéronautique, et se spécialise dans la conception et la réalisation de machines et lignes de production à haute valeur ajoutée.

⁶³ <https://www.addupsolutions.com/qui-sommes-nous/>

⁶⁴ Cette expertise en fabrication additive est ce qui a permis à Michelin de développer le pneu CrossClimate. En effet, ce pneu nécessitait des pièces de moules spécifiques, qui n'auraient pas pu être réalisées en fonderie et usinage traditionnel. Les machines de fabrication additive développées en interne par Michelin ont alors rendu cela possible.

automatisation et contrôle de processus industriels. Grâce à cette JV, Michelin vient valoriser son expertise dans les procédés de fabrication additive, en s'offrant un nouveau marché et relais de croissance⁶⁵.

La *unrelated diversification* fait référence à une diversification n'ayant pas de lien avec les marchés initiaux de la firme, ni même sa base de connaissances. La firme va ainsi se positionner sur un tout nouveau marché ou domaine, où ses apports et ressources seront cette fois uniquement financiers. Ceci peut être un moyen pour une entreprise de se positionner sur un nouveau domaine avec un comportement opportuniste, suite par exemple à une anticipation d'un ralentissement profond de son activité.

Il est également à noter que cet arbitrage entre *related* ou *unrelated diversification* pourra avoir un impact sur la valorisation boursière d'une entreprise, et donc sur la sélection de cette orientation au niveau stratégique. En effet, la diversification pourra avoir deux effets sur la valorisation boursière d'une entreprise : un *diversification discount* ou un *diversification premium* (Villalonga, 2004).

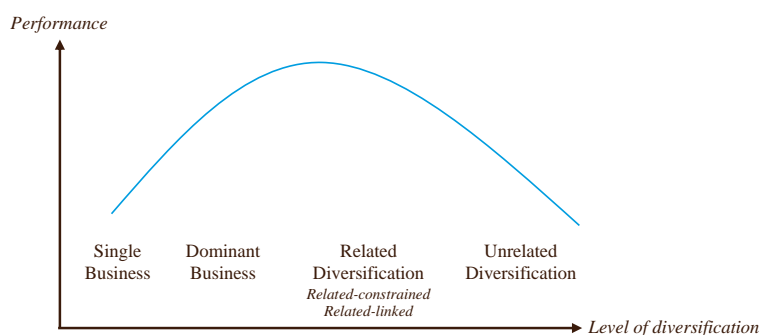
Dans le cas d'un *diversification discount*, l'entreprise se retrouve avec une valeur boursière qui est inférieure à la somme de ses différentes *business units*. L'entreprise est comme ainsi dire « sanctionnée » par ses trop nombreuses *unrelated diversification*. Au contraire, dans un *diversification premium*, la valorisation boursière est supérieure à la somme des différents *business units*, lié à la cohérence de la firme dans sa *related diversification*.

Ainsi, en plus des considérations technico-stratégiques liées à la diversification, la considération boursière est également un facteur important pour les sociétés cotées. Cependant, cette constatation vaut également pour les sociétés non cotées qui ont eu recours à des investisseurs privés.

Rothaermel (2017), en se basant sur les travaux de Palich, Cardinal, et Miller (2000), insiste sur la présence d'une courbe en U inversé concernant la **relation entre le niveau de diversification d'une firme et sa performance globale** (cf. Figure 6).

⁶⁵ AddUp continue ainsi sa croissance, puisqu'en 2018, la JV fait l'acquisition d'une société française spécialisée sur la fabrication additive par projection de poudre métallique par laser, BeAM. Cette technologie est alors complémentaire à celle développée par AddUp, venant élargir son portefeuille de technologies et renforçant son positionnement sur plusieurs marchés. AddUp ne s'arrête également pas là, car quelques mois plus tard en 2018, elle fera l'acquisition par une prise de participation majoritaire de la société française Poly-Shape, spécialisée dans les procédés de fabrication additive.

Figure 6 – The diversification-performance relationship



Source : Adapté de Rothaermel (2017, p. 279)

Ces quatre classifications sont issues de Rumelt (1974), et viennent se baser sur deux variables : Le pourcentage du chiffre d'affaires (CA) lié à l'activité principale, et les compétences partagées entre les *business units*.

Tableau 3 – Four main types of diversification

Specialization Ratio (Rs)	Diversification type	Related-core Ration (Rc)	Representation
> 95%	Single business	Single business leverages its competencies	
70% - 95%	Dominant business	Dominant and minor businesses share competencies	
< 70%	Related constrained	Businesses generally share competencies	
	Related-linked	Some businesses share competencies	
< 70%	Unrelated diversification (conglomerate)	Businesses share few, if any, competencies	

Source : Adapté de Rumelt (1974) et Rothaermel (2017)

Le ratio de spécialisation (Rs) est basé sur le pourcentage de CA réalisé par l'activité principale. Le ratio de compétences (Rc) est lui basé sur le CA réalisé par plusieurs activités à partir des mêmes compétences cœurs (produits, technologies, service). Enfin, dans les représentations, les liens entre les différents marchés représentent un partage de compétences (cf. Tableau 3).

Si les firmes souhaitent maximiser la rente d'une stratégie s'articulant sur cet arbitrage, elles devront alors choisir un équilibre entre la diversification et la spécialisation. Cependant, il est à noter que si cette courbe tend à négliger la performance des entreprises mono-activité ou des

conglomérats, ceci ne constitue pas une vérité absolue. En effet, de nombreux conglomérats font preuve d'une bonne performance économique, tels que les conglomérats Tata ou encore Yamaha. Cette représentation ne fait que souligner que les compétences d'une entreprise peuvent servir à d'autres activités complémentaires, et que dès lors, les mouvements visant à étendre les frontières de la firme doivent être étroitement surveillés dans un jeu concurrentiel.

1.2.3. L'arbitrage sur la stratégie de croissance

1.2.3.1. L'arbitrage entre croissance externe et interne

Une fois cette orientation décidée entre spécialisation et diversification, il faudra que l'entreprise définisse par quel moyen elle souhaite atteindre cette orientation : **Croissance organique ou croissance externe** (Ortiz-de-Urbina-Criado, Angel Guerras-Martin, et Montoro-Sánchez, 2014). Ces deux choix sont cités dans la littérature comme pouvant être liés directement, c'est-à-dire que l'orientation et la méthode de croissance sont concomitantes (Chatterjee et Singh, 1999), ou bien comme étant distinctes et sans aucun lien (Busija, O'Neill, et Zeithaml, 1997). Comme dans la publication d'Ortiz-de-Urbina-Criado et al. (2014), il sera également considéré ici que ces choix sont liés, et que l'orientation spécialisation/diversification choisit par l'entreprise viendra conditionner le mode de croissance.

Afin d'avoir une définition claire du concept de croissance externe, celle de Meier et Schier (2016, p. 10) est proposée :

« La croissance externe est un mode de développement permettant à l'entreprise de contrôler des actifs déjà productifs sur le marché, et initialement détenus par d'autres firmes. Elle donne à l'acheteur la possibilité d'accroître rapidement sa capacité de production, en lui faisant économiser les délais de maturation d'un investissement productif ».

Ainsi, par opposition, la croissance interne sera un mode de développement où la firme considère qu'elle possède à sa disposition toutes les ressources nécessaires (humaines, financières, technologiques, etc.) pour assurer ses objectifs de croissance, et par extension, son développement technologique.

Il convient de venir ici comparer les avantages et inconvénients entre la croissance externe et interne, et à quels moments ces stratégies peuvent être plus opportunes pour la firme. Meier et Schier (2016) proposent ainsi une grille de lecture sur cette thématique (cf. Tableau 4).

Tableau 4 – Avantages et inconvénients de la croissance externe et interne

	Croissance interne	Croissance externe
Avantages	Exploitation d'un domaine connu permettant de capitaliser sur l'expérience et le savoir cumulé Maintien de l'identité de l'entreprise Préservation de l'indépendance Absence de réorganisation ou de restructuration	Accès rapide à de nouveaux domaines d'activités Développement à l'international Exploitation de synergies de coûts ou de complémentarités Augmentation du pouvoir de marché de l'entreprise – réduction de la concurrence
Inconvénients	Vulnérabilité de l'activité en cas de changement de conjoncture ou de maturité du marché Difficultés pour atteindre une taille critique suffisante Délais d'apprentissage longs	Besoins en capitaux élevés Problèmes de coordination et contrôle des activités regroupées Coût de l'intégration physique des activités (réorganisation) Impact psychologique de l'opération sur le climat social Intégration culturelle et managériale des entités délicates
Types d'entreprises principalement concernées	TPE et PME familiales non cotées en bourse Entreprises ayant fait le choix de la spécialisation	Grandes entreprises globales ou mondiales Entreprises ayant fait le choix de la diversification ou de l'intégration verticale

Source : Adapté de Meier et Schier (2016, p. 11)

A la lecture de ce tableau, il apparaît que la croissance externe présente de réels avantages, notamment en termes d'accès à de nouveaux domaines d'activités pour la firme acquéreuse.

La croissance externe est alors un moyen pour les firmes d'accéder à de nouveaux marchés (Brakman, Garretsen, Van Marrewijk, et Van Witteloostuijn, 2013), mais surtout d'acquérir rapidement de nouvelles connaissances et compétences, sans supporter le risque inhérent au processus d'innovation (Ahuja et Katila, 2001; Cloudt, Hagedoorn, et Van Kranenburg, 2006), mais également son temps de développement. DiGuardo, Harrigan, et Marku (2014, p. 27) concluent dans leur article :

« *Diversification is positive after an acquisition has been integrated because the number of patents and their citation patterns increased during the post-acquisition period under observation. We conclude that broader knowledge bases were combined because the originality and generality of subsequent patents increased. We found patterns whereby the combined firm subsequently filed patents not only in its historical lines of business (in the technology classes where the acquired firm previously filed) but also in new markets that were not previously*

served and explained these patterns as being due to diversification that occurred when firms grew through acquisition. ».

Au travers de cette citation, il transparaît que les FUSAC sont un moyen pour les firmes de disposer rapidement de nouvelles ressources pouvant fournir un avantage compétitif important. C'est une des raisons pour lesquelles l'intégration de ces données dans un dispositif d'intelligence technologique nous semble justifié et surtout crucial. Nous reviendrons sur ce point dans le chapitre 2.

Cependant, il est également à noter que la littérature met en garde sur les retours liés aux FUSAC, qui peuvent vite devenir négatifs. En effet, la création de valeur d'une croissance externe va être conditionnée par un certain nombre de critères, comme la proximité marché ou technologique, la nature des acteurs, ou encore leurs tailles. Si l'on prend l'exemple des fusions, une proximité croissante entre acquéreur et cible est synonyme de performance plus importante (Ravenscraft et Scherer, 1989). Meier et Schier (2016, p. 60) insistent alors :

« Les fusions-acquisitions ont connu un essor important ces dernières années et sont devenues des manœuvres incontournables dans les stratégies des grands groupes et des entreprises de tailles plus modestes. Les résultats obtenus sont cependant globalement décevants. [...]. Les résultats constatés sont néanmoins très disparates et peuvent fortement diverger en fonction des secteurs et des modalités de l'opération ».

1.2.3.2. L'hybridation de ces stratégies : La croissance conjointe

La croissance conjointe est à la croisée des deux autres types de croissance. En effet, celle-ci va venir regrouper les coopérations et alliances entre firmes. Dans un souci de cohérence, nous nous baserons également sur la définition de Meier et Schier (2016, p. 12) :

« On entend par alliance, une association entre deux ou plusieurs entreprises, en vue de réaliser un projet ou développer conjointement une activité spécifique en coordonnant les compétences, les moyens et les ressources. L'alliance n'est donc pas associée à une catégorie juridique déterminée et peut par conséquent recouvrir différentes situations possibles, depuis la coopération commerciale (sous-traitance, accords de licence, franchise) à la création ex nihilo d'une structure juridique nouvelle (filiale commune ou consortium) ».

Cette définition vient recouvrir un nombre important de modes collaboratifs différents. Cependant, dans le cadre de cette thèse, nous ferons une sélection des rapprochements pertinents à l'intelligence technologique, ainsi que plus globalement à l'intelligence

économique. Cette sélection sera fortement conditionnée par la disponibilité de ces rapprochements.

La croissance conjointe est alors une opportunité pour au moins deux acteurs de mutualiser et de partager les risques liés à une nouvelle activité d'innovation, ou l'accès à un nouveau marché (comme dans le cas d'une *joint-venture*, où nous reviendrons dans le chapitre 2). Ce mode de coordination permet aux acteurs de bénéficier de ressources singulières et complémentaires de part et d'autre, qu'ils n'auraient pu obtenir autrement (ou du moins les engagements financier et temporel auraient dû être plus conséquents), bénéficiant de l'expertise de chacun des acteurs.

Il est à noter que Michelin est aujourd'hui largement impliqué dans une telle approche d'*open innovation*, comme nous le soulignons en introduction avec les propos de Maude Portigliatti, directrice de la recherche du groupe Michelin (directrice scientifique lors de l'*interview* en 2016) : « *Michelin a constaté que les gisements de créativité devaient également être recherchés à l'extérieur du Groupe. L'ère du secret absolu est révolue, l'heure est aux fertilisations croisées. Des innovateurs d'autres secteurs, de toute taille, de toute maturité et partout dans le monde nous apportent au quotidien leurs expertises des technologies et des idées nouvelles* » (Michelin, 2016, p. 26).

Cette volonté de s'ouvrir trouve également son origine dans les changements instaurés par Didier Miraton, alors nommé directeur de la R&D Michelin en 2001 :

« *Pour comprendre cette politique [NDLA : fondée sur le secret], il faut se replacer dans un contexte historique où les brevets n'étaient pas aussi puissants qu'actuellement et où Michelin disposait de l'avantage compétitif de l'invention du pneu radial. Cette politique a porté ses fruits puisque Michelin est passé du dixième rang mondial au premier. Aujourd'hui, les enjeux ont changé : pour protéger l'innovation, la meilleure solution consiste à pouvoir mettre très rapidement un produit sur le marché, avec des volumes, une qualité et un impact qui laissent les concurrents loin derrière. Mais pour gagner en vitesse, nous avons dû abandonner une partie de la culture du secret et ouvrir l'innovation sur l'extérieur.* » (Miraton, 2013, p. 39).

Fort de ce constat, la surveillance des stratégies de croissance conjointe, mais également externe, est nécessaire pour assurer la compétitivité du groupe face aux autres acteurs s'engageant dans une voie similaire. Ceci est également vrai pour l'appréhension d'un secteur au sein duquel le groupe souhaiterait prendre part, pour rendre compte des dynamiques de ce secteur. En effet, la croissance externe et conjointe permettent aux firmes de développer un

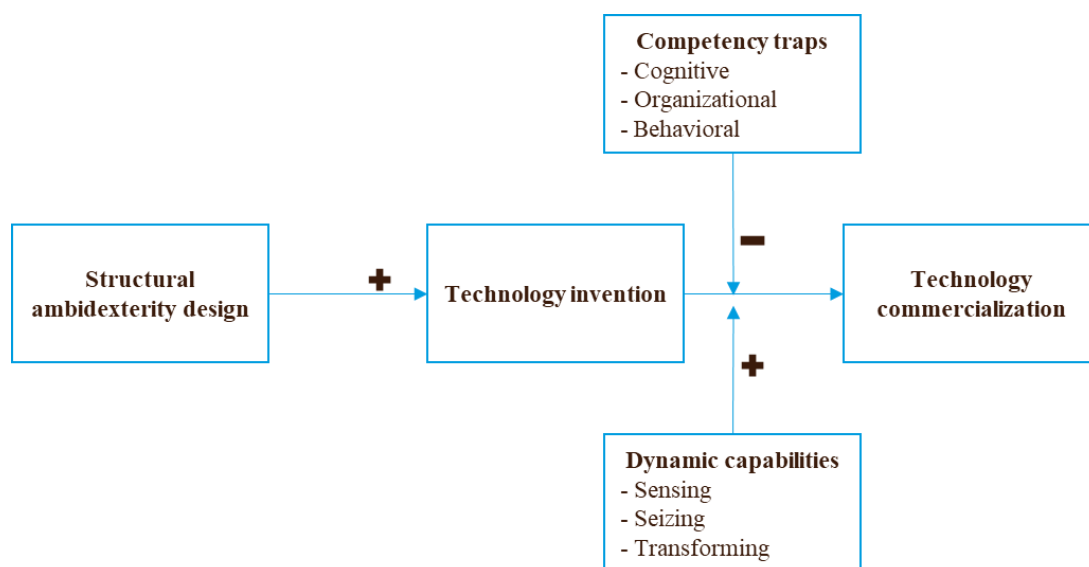
réel avantage concurrentiel et de développer leur performance (Nooteboom, 1999), à tel point que les acteurs ayant recours à ces nombreux rapprochements sont appelés « *Bâtisseurs d’alliances* » dans l’ouvrage de Guth (1998), devenant un leitmotiv.

1.2.4. Les manufacturiers et l’ambidextrie

Nous avons vu que pour s’adapter à son environnement, et dans le respect de ses routines et de ses évolutions, la firme devrait faire preuve d’une certaine ambidextrie.

Heracleous, Papachroni, Andriopoulos, et Gotsi (2017) proposent alors un modèle articulant l’ambidextrie structurelle, le changement technique, et les « *Competency traps* ».

Figure 7 – Structural ambidexterity, technology invention and competency traps



Source :Adapté de Heracleous et al. (2017, p. 31)

Les auteurs désignent l’ambidextrie structurelle comme étant propice au changement technique et aux inventions. Cependant, le succès sera impacté soit :

- Négativement, par ce que les auteurs appellent des « *competency traps* » (Leonard-Barton, 1992; Levinthal et March, 1993; Levitt et March, 1988). Ces derniers représentent des biais cognitifs, organisationnels ou comportementaux. Ils sont alors révélateurs d’une certaine inertie et myopie, relative à la conduite du changement de la part des managers et dirigeants concernant le management de l’innovation (Bontemps, 2019).
- Positivement, si la firme possède des « *dynamic capabilities* ». Il est ici fait référence aux capacités dynamiques telles que décrites par Teece (2007) présentées dans les « *Foundations of dynamic capabilities and business performance* » (Teece, 2007, p. 1342) :

- Le « *sensing* » qui représente la capacité de détecter des changements/signaux dans l'environnement de la firme, et donc les menaces et opportunités,
- Le « *seizing* » qui est la réponse à ces changements/signaux, en saisissant ces opportunités,
- Le « *transforming* », originellement désigné « *Managing threats/transforming* » ou « *reconfiguring* » par Teece (2007, pp. 1319, 1342), qui correspond en une réponse organisationnelle pour maintenir et pérenniser la compétitivité de la firme⁶⁶.

Ainsi, si la firme n'est pas dotée de cette capacité organisationnelle, notamment celle de « *sensing* » qui nous paraît fondamentale, vu que les deux autres capacités dynamiques découlent de cette dernière, elle ne pourra capter toute la rente de son invention. En effet, si une invention n'est pas en adéquation avec l'évolution de son environnement, elle ne deviendra potentiellement pas un succès commercial, ne pouvant la faire passer au rang d'innovation.

Dès lors, **cette capacité de « *sensing* » sera cruciale pour les industries dotées d'activités intensives en connaissances ou ayant une propension marquée à nouer des rapprochements d'entreprises.** Nous reviendrons dans la section suivante amender cette vision de la Figure 7 (les capacités dynamiques venant pour nous conditionner l'innovation), en complément de la loi de Trippe (2002), exposant notre vision de l'intelligence technologique multi-source.

Après avoir introduit ces concepts, il convient de maintenant s'intéresser au cadre dans lequel nous souhaitons les mettre en œuvre, qui est celui, pressenti avec l'introduction dans notre paragraphe précédent du « *sensing* » : **l'intelligence technologique.** La prochaine section s'intéressera alors à la définition de ce concept, et comment ce dernier représente une capacité organisationnelle de la firme lui permettant de mieux cerner son environnement, pour l'aide à l'orientation des activités d'innovation et le pilotage stratégique (Beaugency, 2015).

⁶⁶ Une approche semblable est présentée par Rohrbeck et Kum (2018). Ils proposent ainsi une capacité organisationnelle de « *Corporate Foresight* », se rapprochant d'une fonction d'intelligence économique, la divisant en trois capacités « *Perceiving, Prospecting, Probing* » (p.106).

Section 2 – La nécessité d’appréhender le changement technique par une surveillance de l’environnement externe

L’environnement dans lequel évoluent les manufacturiers est en perpétuel évolution, en proie à de profonds changements, et les stratégies mises en œuvre pour y répondre hétérogènes. De par les routines et les ressources de chacun des acteurs économiques, les réponses et adaptations aux changements techniques seront différentes. Dès lors, la surveillance de cet environnement technique devient cruciale pour la compétitivité de cette industrie, avec l’économie fondée sur la connaissance (Foray, 2010). Les manufacturiers font état d’une activité intensive en connaissances, avec des dépenses de R&D croissantes (XERFI, 2019), et des dépôts de brevets en hausse (cf. Graphique 3), représentant un *output* de la R&D (Griliches, 1990). Cependant, cette constatation qui s’applique aux manufacturiers, est transposable à de nombreux secteurs.

Doz et al. (2001, p. 1) viennent très justement souligner dans l’introduction de leur livre l’importance pour les firmes de capter les évolutions de leur environnement, comme capacité critique :

« The global game has changed. Yesterday, becoming a global company meant building an efficient network of production, sales, and service subsidiaries capable of penetrating markets around the world. But the demands of the new knowledge economy are turning this strategy on its head. Today the challenge is to innovate by learning from the world. Tomorrow’s winners will be companies that create value by searching out and mobilizing untapped pockets of technology and market intelligence that are scattered across the globe ».

Les auteurs insistent sur le fait que les compétences et connaissances ne sont plus uniquement à l’intérieur des firmes mais également à l’extérieur, et que la mobilisation de cet environnement sera source d’un avantage compétitif certain, conceptualisé par la suite sous la terminologie d’*Open Innovation* (Chesbrough, 2003; Chesbrough et al., 2006).

2.1. L’intelligence technologique comme capacité organisationnelle

Si cette thèse souhaite s’intéresser aux données financières, et comment elles peuvent être mobilisées dans le cadre d’une activité d’intelligence technologique, il est d’abord nécessaire de définir l’intelligence technologique.

Dans cette thèse, l’intelligence technologique sera consacrée par deux définitions. La première est celle de Kerr, Mortara, Phaal, et Probert (2006, p. 73) : « *Technology intelligence provides*

an organization with the capability to capture and deliver information in order to develop an awareness of technology threats and opportunities ».

La seconde est celle de Flamand (2016, p. 130), citée en introduction : « *L'intelligence technologique désigne la capacité organisationnelle d'une firme à décrypter l'environnement scientifique et technologique externe, dans le but de construire une perspicacité singulière sur les menaces et opportunités d'affaires émanant de cet environnement ».*

Au travers de ces deux définitions, nous retrouvons bien les *dynamic capabilities* de Teece (2007) énoncées dans la section précédente. Que cela soit dans la définition de Kerr et al. (2006) ou Flamand (2016), un accent tout particulier est mis en avant sur la capacité des firmes à venir cerner leur environnement technico-scientifique, pour mettre en place une réponse cohérente assurant adaptabilité et survie de la firme.

Si l'on revient sur le cas de l'introduction du radial et de la réponse des manufacturiers américains, il apparaît que ces acteurs sont restés dans une « *Exploitative monodexterity* » (Lackner et al., 2011) (cf. Figure 3). Deux hypothèses peuvent alors être posées : soit les manufacturiers n'ont pas fait preuve de cette capacité de « *sensing* », soit ils ont décidé d'ignorer les informations découlant de cette capacité. Cette capacité de « *sensing* » se positionnait alors à deux niveaux.

Un premier technologique : Déceler l'introduction d'une nouvelle technologie, et évaluer la menace qu'elle représente, pour s'adapter ou non en conséquence à cette dernière (cadre d'intelligence technologique). Il semblerait ici que pour les manufacturiers américains, la dépendance du passé ait pris le pas sur la dépendance de sentier (cf. Encadré 2).

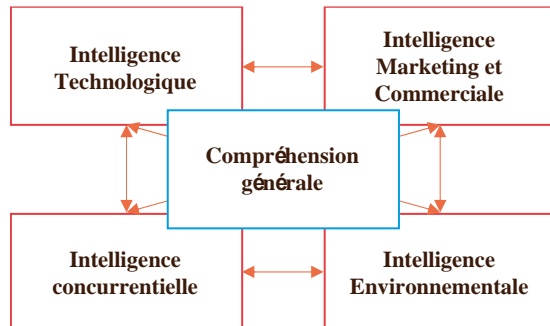
Un second niveau marketing et commercial, qui consiste à suivre l'évolution de la demande et la prise en compte du besoin des clients et constructeurs automobiles. Ces besoins et demandes s'orientaient notamment sur des normes de sécurité accrues, ainsi que certaines caractéristiques qui étaient demandées aux pneumatiques comme nous avons pu le voir précédemment (cadre d'intelligence marketing et commercial, cf. Encadré 1).

Encadré 1 – La fonction Intelligence comme capacité de compréhension de l'environnement externe

Si cette thèse s'inscrit résolument dans un cadre d'intelligence technologique, **elle ne prétend en aucun cas que la capacité de surveillance et d'action sur son environnement technologique doit se réduire au seul champ technico-scientifique.** En effet, Flamand (2016) stipule que la compréhension générale de l'environnement externe de la firme repose sur quatre

grands pôles, dont l'intelligence technologique représente une des parties prenantes. L'apport des données financières peut résolument, et devrait s'inscrire, dans l'intelligence technologique, mais également concurrentielle ou environnementale.

Figure 8 – Les quatre pôles de la capacité de compréhension de l'environnement externe



Source : Adapté de Flamand (2016, p. 126)

L'intelligence concurrentielle : Elle repose sur la compréhension des concurrents en place et les potentiels nouveaux entrants.

L'intelligence environnementale : Elle regroupe les facteurs environnementaux « larges » de la firme, tels que les normes et règlements, les évènements sociaux, économiques, politiques, etc. Elle correspond ainsi au modèle d'analyse PESTEL pour Politique, Économique, Sociétal, Technologique, Environnemental et Législatif.

L'intelligence marketing et commerciale : Elle repose sur « l'évolution des goûts et des besoins des clients et plus largement l'évolution de la demande » (Flamand, 2016, p. 126) se basant sur François et Levy (2003).

Ces différents pôles ne sont pas antinomiques et doivent au contraire travailler de concert pour doter la firme d'une capacité organisationnelle globale, que l'on pourrait qualifier d'une **fonction intelligence, assurant la compréhension de l'environnement au service de l'action par les informations et connaissances partagées**. Le caractère systémique de l'innovation serait mieux cerné par une approche globale d'intelligence économique (au sens de *Competitive Intelligence*) que par une approche d'intelligence technologique *stricto sensu*.

Le rôle de l'intelligence technologique, environnementale ou marketing et commercial dans ce cas, sont d'apporter des éléments de réponse et des signaux allant dans le sens d'un changement technique dans l'environnement externe et la réaction à ce dernier⁶⁷.

⁶⁷ Cependant, l'intelligence technologique ne saurait se résumer à ce rôle, puisqu'elle possède également un rôle de diffusion dans l'organisation, pouvant se rapprocher d'une certaine façon à la gestion des connaissances, avec également un lien entre les connaissances internes et externes.

Sur un plan théorique, avec cette capacité dynamique que représente l'intelligence technologique, elle serait censée **favoriser la prise en compte de l'environnement technique pour équilibrer l'ambidextrie dans l'orientation stratégique de la firme sur une voie pérenne**. En effet, cette ambidextrie devrait être dans l'idéal ajustée, en partie, par celle des concurrents. De la connaissance de l'environnement de la firme découlera une meilleure allocation des ressources, optimisant sa rente de l'innovation, qu'elle soit issue d'une exploration ou d'une exploitation, ou bien d'un *mix* entre les deux.

Une des questions qui vient alors, est de savoir comment l'intelligence technologique peut être pourvoyeuse d'informations venant éclairer l'environnement technico-scientifique de la firme, et de détecter l'ambidextrie mise en œuvre par les concurrents pour mieux orienter la sienne en conséquence.

Pour cela, nous mettrons en avant en quoi le document technique que représente le brevet, est doté d'une richesse informationnelle forte, pour en suivant s'intéresser au processus de mise en œuvre d'une démarche d'intelligence technologique.

2.2. L'utilisation des données brevets pour la compréhension des écosystèmes et dynamiques d'innovations

Le recours aux données issues des bases de données brevets et publications scientifiques est particulièrement pertinent, mais aussi privilégié en intelligence technologique. Ces données permettront ainsi de mettre en exergue les dynamiques inventives au sein d'un secteur, le positionnement des acteurs, mais également les trajectoires technico-scientifiques dans lesquelles s'inscrivent les firmes. Dans le cadre de cette thèse, nous ne ferons pas usage des publications scientifiques, mais uniquement des données brevets. En effet, pour des raisons techniques et temporelles, l'usage conjoint des brevets et données financières représentait une somme de travail conséquente, et un choix a dû être fait concernant la sélection des données mobilisées. De plus, cela correspondait également à la réalité d'usage des données au sein du groupe Michelin, où les données brevets sont une source principale d'information dans les activités d'intelligence technologique.

2.2.1. Le fondement théorique du brevet

Le brevet, malgré le caractère technique du document, est devenu un objet d'étude presque classique pour l'économiste (Griliches, 1990). En effet, celui-ci est porteur d'un certain nombre d'informations pouvant venir caractériser les forces en présence, les dynamiques inventives, et

apporter une compréhension sur les stratégies et positionnements technologiques des organisations voire des pays.

Cependant, avant de rentrer plus en détail sur le brevet, il convient de revenir sur sa définition. Celle sélectionnée est extraite d'une étude du *World Intellectual Property Organization* (WIPO, 2019b, p. 3) :

« ***A patent is a legal right that is granted for any device, substance, method or process that is new, inventive, and useful. Patents give the owner exclusive rights to exclude others from commercially exploiting the invention for a limited period of time. In return for exclusive rights, patent applications must be published and must fully disclose the claimed invention.*** »

A la lecture de cette définition, il apparaît que le brevet est un « *droit exclusif accordé sur une invention* »⁶⁸, qui en échange de la divulgation de l'invention autorisant sa protection légale, permet au déposant d'interdire l'utilisation de son invention. Pour être accordé, il devra faire l'objet de trois critères de brevetabilité : la nouveauté, la non-évidence pour l'homme de l'art, et avoir une applicabilité industrielle. Si un de ces critères n'est pas rempli, le brevet ne sera pas délivré.

Le brevet est alors un moyen pour l'inventeur et/ou le déposant de venir s'approprier les résultats de son invention. Il permet d'assurer à son inventeur un rendement privé accru. La durée légale de vie d'un brevet est de 20 ans à compter de la date de dépôt, mais elle peut excéder cette durée dans certains cas particuliers⁶⁹. Le déposant devra alors payer des redevances pour assurer le maintien en vie de son brevet. Le brevet étant une protection nationale, le déposant devra effectuer autant de dépôt que de pays où il souhaite protéger son invention (des procédures existent pour faciliter les dépôts plurinationaux).

L'introduction de la notion de rendement et d'appropriation nous amène à aborder le dilemme de la connaissance. Une activité inventive peut être interprétée comme étant une activité de production de connaissances (Arrow, 1962). Or les résultats d'une telle activité sont par définition incertains et nécessitent des coûts fixes importants. De plus, la connaissance possède deux propriétés limitant son appropriation : la non-rivalité dans l'usage et son caractère non-excluable. Un bien est dit non-rival dans l'usage, car son utilisation par une infinité d'acteurs

⁶⁸ https://www.wipo.int/patents/fr/faq_patents.html

⁶⁹ Ceci concerne en général les produits pharmaceutiques et phytopharmaceutiques, qui peuvent obtenir après l'obtention d'une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM), un Certificat Complémentaire de Protection (CCP) qui après la fin de vie du brevet, prolongera la protection juridique d'une durée de 5 ans.
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=LEGISSUM%3Aami0022>

ne détruira par ce dernier, et un même acteur pourra y avoir recours autant de fois qu'il le souhaite. La connaissance est également non-excluable, dans la mesure où il est difficile de venir contrôler son usage de façon exclusive. Des acteurs n'ayant pas supporté les coûts de production de cette connaissance peuvent alors s'accaparer les résultats de cette activité inventive. Dès lors, les acteurs privés ne sont alors pas enclins à s'engager dans une activité inventive s'ils ne peuvent s'en approprier les résultats, limitant le processus d'innovation à un niveau sous-optimal socialement parlant.

Ceci est alors identifié comme une défaillance de marché, qui justifie le recours au système juridique de brevet (OMPI, 2011). Comme mentionné précédemment, le brevet permet de doter l'inventeur d'un droit d'exclusion. Du fait de cette protection, il rétablit l'incitation à innover et la production de connaissances, ainsi que sa diffusion (rendement social), tout en permettant à l'inventeur l'obtention d'une rente privée.

La diffusion de l'information forcée par le brevet, permettra de contrecarrer en partie les effets de la protection légale du brevet, et donc de son monopole et de sa capacité d'exclusion. Nous pouvons expliciter cela par trois effets positifs majeurs :

- **Le caractère incrémental et renforcé de l'inventivité** : en dévoilant une invention qui serait restée secrète, les organisations et inventeurs peuvent s'orienter sur la création de nouvelles inventions (Guellec et de La Potterie, 2007; Scotchmer, 2004),
- **La rationalisation des dépenses de R&D** des organisations entre elles. En effet, une fois qu'une invention est publiée, les efforts de R&D n'ont plus intérêt à être porté sur cette même invention (du fait du caractère excluable du brevet), et pourront être réalloués sur d'autres inventions et projets de R&D (OCDE, 2009).
- **Accroître l'efficience de la recherche et de l'exploitation** : Les inventeurs peuvent venir monétiser leurs brevets, soit en accordant des licences soit en vendant ce brevet aux organisations intéressées par l'exploitation de cette technologie (Arora et al., 2001a). Ceci est avantageux dans la mesure où cela peut créer une division technique du travail, où chacun exercera dans le domaine dans lequel il excelle et mettra à profit au mieux ses compétences spécifiques (Lamoreaux et Sokoloff, 2001). Cependant, il est à noter que les mécanismes permettant de tirer une rente du brevet peuvent avoir un versant négatif, avec l'avènement de certains acteurs pouvant venir miner les fondements du système de brevet, que représentent les « *Patent trolls* » (Lemley et Shapiro, 2006; Magliocca, 2006).

2.2.2. Les éléments constitutifs du brevet

Le brevet possède une capacité à renseigner sur les activités inventives, lié à sa construction structurée et normée (même s'il existe certaines spécificités propres à certains systèmes de brevets). Nous diviserons les éléments constitutifs du brevet en trois grandes catégories, s'inspirant du découpage réalisé par l'OCDE (2009).

1. Les éléments relatifs à la description technique de l'invention :
 - **Titre, résumé, état antérieur de la technique, les revendications (dépendantes et indépendantes)** : Ces éléments viennent décrire textuellement quelles sont les caractéristiques de l'invention. Ces champs sont privilégiés dans la construction de requêtes à base de mots clés. En fonction de l'analyse à mener, certains champs pourront se révéler plus pertinents que d'autres.
 - **Les citations brevets** : Ce sont des références liant les brevets entre eux, faisant référence à l'état antérieur de la technique. Les citations permettent ainsi de pouvoir observer l'évolution et le caractère cumulatif des connaissances. Ces citations peuvent provenir de l'examineur ou du déposant. Il est également à noter que le nombre de citations reçues par un brevet est un caractère discriminant sa valeur technologique et commerciale. L'OCDE cite ainsi trois usages principaux à l'usage des citations. L'analyse des flux de citations et leurs impacts (Jaffe, Trajtenberg, et Henderson, 1993), l'analyse de la qualité des brevets (Harhoff, Scherer, et Vopel, 2003), et l'analyse du comportement stratégique des firmes (Podolny, Stuart, et Hannan, 1996).
 - **La littérature hors brevets** : Elle représente les citations hors brevets, renvoyant à des publications scientifiques, normes, ouvrages, ou encore conférences. Cependant, dans le cadre de l'intelligence technologique, ces références sont peu exploitées, lié à la diversité des documents cités et au manque de structuration et normativité de ces derniers.
 - **Les domaines technologiques** : Chaque brevet, quel que soit son office de dépôt, se verra attribué des codes technologiques reflétant son appartenance à un ou des domaines technologiques. L'avantage de requêter par codes est de s'affranchir de la barrière de la langue et de la traduction des termes techniques. Ces codes seront attribués par le déposant et l'examineur. Ils sont retrouvés dans différentes classifications, qui auront chacune leurs spécificités.

- **Classification Internationale des Brevets (CIB)** : La CIB est un classement hiérarchique des brevets composé de huit sections, dans lesquelles il existe plus de 70 000 subdivisions⁷⁰. Elle a été créée en 1971 par l'Arrangement de Strasbourg et est révisée annuellement afin de tenir compte des évolutions techniques. Cette classification est utilisée à l'échelle internationale.
- **Classification Coopérative des Brevets (CPC)** : La CPC est un classement hiérarchique des brevets composé de neuf sections, elle compte plus de 250.000 entrées⁷¹. La CPC représente une extension de la CIB, basée sur un travail conjoint et continu de l'Office Européen des Brevets (OEB) et du United States Patent and Trademark Office (USPTO). Son avantage est de venir représenter un système de classification commun entre les meilleurs pratiques de 2 offices de brevets. De plus, de par son apparition récente, elle fait état d'une meilleure prise en compte des domaines technologiques, avec une granularité bien plus importante que la CIB.
- Il est également à noter qu'il existe d'autres classifications nationales. Celle de l'office américain des brevets, l'**USPC** (pour *United States Patent Classification*), ou celle de l'office japonais, dont la classification s'appelle la **FI** (pour *File Index*). Cependant, nous ne reviendrons pas dessus étant donné que nous n'en ferons pas usage dans le cadre de cette thèse.

2. Références et dates relatives à la vie du brevet :

- **Numéro de priorité** : Il représente le numéro prioritaire de demande ou de publication dans un pays donné. A ce numéro est associé le premier pays auquel le brevet est déposé (avant d'être potentiellement étendu), nous permettant d'identifier le pays de priorité. Celui-ci correspond généralement au lieu de résidence et à l'origine géographique du demandeur.
- **Numéro de publication, de la demande ou du brevet (délivrance)** : Ces numéros permettent d'identifier les brevets à différents stades ou selon des pratiques singulières de certains offices. Dans le cadre de l'intelligence technologique, ces numéros sont plus rarement utilisés, et il leur est préféré le numéro de priorité (notamment pour la construction des familles de brevets). De plus, une invention pouvant être protégée dans

⁷⁰ <https://www.wipo.int/classifications/ipc/fr/preface.html>

⁷¹ https://www.epo.org/searching-for-patents/helpful-resources/first-time-here/classification/cpc_fr.html

plusieurs pays, l'invention aura alors plusieurs pays de publication qui correspondront aux pays d'extension d'une famille de brevets. Le fait de venir étendre son invention est synonyme d'un intérêt multifactoriel (technologique, marché, etc.) sur plusieurs marchés

- **Date de priorité** : Elle correspond à la date la plus souvent utilisée, puisqu'elle représente la date à laquelle l'invention a été déposée en priorité auprès d'un office. Elle reflète donc la première date de dépôt. Les études d'intelligence technologique utilisent principalement cette date pour rendre compte des dynamiques de dépôts.
- **Date de dépôt** : C'est la date à laquelle la protection juridique s'appliquera dans un pays donné si le brevet est validé par l'office correspondant.
- **Date de publication** : Elle correspond à la date à laquelle l'invention est révélée publiquement, qui représente en moyenne un délai de 18 mois à partir de la date de priorité. Ceci explique également pourquoi dans les analyses d'intelligence technologique, la prise en compte des deux dernières années de dépôts révèlent une chute, lié à ce fameux délai de publication.
- **Date de déchéance** : Un brevet est déchu avant sa date d'expiration si par exemple les droits de renouvellement ne sont pas acquittés ou s'il fait l'objet d'un procès donnant raison au plaignant.

3. Les informations sur les parties prenantes de l'invention :

- **Le nom des inventeurs et adresses** : Les inventeurs sont les acteurs à l'origine de l'invention. Ils peuvent également être les demandeurs. Cependant, la plupart du temps les inventeurs sont des salariés des déposants. Ces informations permettent d'identifier les personnes associées aux compétences et connaissances derrière les inventions. Il est ainsi possible de retracer l'historique inventif, le parcours des inventeurs, ou encore leur domaine technologique d'expertise.
- **Le nom des demandeurs et adresses** : Les demandeurs sont les acteurs qui vont déposer le brevet, qui auront la propriété de ce dernier, et qui viendront supporter la charge financière associée à cette procédure. Comme spécifié précédemment, ces acteurs sont la plupart du temps des entreprises, même si des inventeurs indépendants existent bien évidemment. Cette donnée est cruciale en intelligence technologique, vu qu'elle permet d'associer un acteur à une compétence, est donc d'en déduire son positionnement technologique et marché.

2.2.3. Le brevet comme output de la recherche et développement, avantages et limites

Le brevet représentant un **output de la recherche et développement** (Griliches, 1998), son utilisation comme **proxy des dynamiques et écosystèmes d'innovation** semble cohérente et pertinente. Ceci se vérifie aussi bien au niveau des organisations (Hagedoorn et Cloudt, 2003) que des pays (De Rassenfosse et de la Potterie, 2009). Le brevet servira également de proxy concernant l'observation des flux de connaissances internationaux, par l'utilisation des citations entre brevets (Jaffe et Trajtenberg, 1999). Ces informations permettront alors d'apporter des éléments de réponse aux questionnements de l'intelligence technologique.

Deux questions principales se posent alors, qui seront l'objet des points suivants :

- Au regard des informations constitutives du brevet, à quels questionnements ce document peut prétendre apporter des éléments de réponse dans un contexte d'intelligence technologique ?
- Quelles sont les limites associées à l'utilisation du brevet dans un cadre d'intelligence technologique, afin d'identifier par la suite des pistes d'améliorations ?

2.2.3.1. Les avantages du brevet

Comme stipulé dans le manuel de l'OCDE sur les statistiques des brevets (OCDE, 2009, p. 95), l'analyse des développements technologiques par le biais des données brevets permet d'apporter des informations sur :

- « **Les nouveaux domaines technologiques** (émergence et évolution) : par exemple les polymères semi-conducteurs, les technologies d'énergie éolienne.
- **Le cycle de vie des technologiques** (maturité des technologies) : par exemple en observant les taux de croissance annuels des dépôts de brevets sur de longues périodes afin de déceler un éventuel ralentissement des nouvelles avancées technologiques majeures (technologies matures : agriculture, véhicules à moteur, etc.).
- **La fertilisation croisée** (comment une technologie influence d'autres) : par exemple l'influence des technologies plasma sur l'électronique (puces de nouvelles générations), sur les technologies environnementales (lampes à plasma). ».

Si l'on reformule en partie, les données brevets nous permettraient donc d'identifier :

- Quels sont les acteurs des développements technologiques, permettant de voir les forces en présence, que cela soit pour l'identification de concurrents mais aussi de partenaires

(Ayerbe, Angué, et Mitkova, 2010). Nous pourrions mettre en évidence l'évolution du nombre d'acteurs, pour juger de l'atomicité ou de la concentration des déposants, mais aussi de la maturité de la technologie et du marché (barrières à l'entrée), ainsi que des marchés préemptés.

- L'intensité de R&D observable de ces acteurs, en relation avec le nombre de brevets déposés qui représente un *output*.
- Quels sont les développements et positionnements spécifiques de chacun des acteurs sur une ou plusieurs technologies, nous permettant de les caractériser selon leurs bases de connaissances émergées. Les arbitrages entre exploration et exploitation, spécialisation et diversification, ainsi que croissance organique ou conjointe (et avec quels types d'acteurs) seraient identifiables.
- Les potentiels changements ou évolutions de trajectoires technologiques s'identifieraient en relation avec l'évolution des codes CIB/CPC et/ou concepts stipulés dans les brevets déposés par l'acteur. Mais aussi les collaborations (avec des acteurs privés ou publics) que peuvent venir nouer les acteurs.

L'INPI (2017, p. 10), dans son ouvrage « *Tout ce qu'il faut savoir avant de déposer un brevet* », présente le brevet comme une :

« **Source de veille technologique et concurrentielle** [...]. *Le suivi des publications de brevets est le meilleur moyen de connaître l'état de la technique sur un sujet donné et d'en suivre l'évolution, et ainsi :*

- *De connaître votre secteur tout en dégagant des nouvelles voies de recherche ;*
- *De connaître vos concurrents en vous informant sur leur stratégie de recherche et de protection ;*
- *De déterminer l'opportunité de breveter votre invention.*

La surveillance du marché et de l'état de la technique permet, lors du lancement d'un projet, de valider les options choisies et d'optimiser l'investissement à chaque stade de la chaîne d'innovation. Inutile en effet d'investir dans des recherches coûteuses si ce que l'on recherche existe déjà. »

L'OCDE (2009, p. 23) soulignait déjà cette richesse informationnelle : « *la procédure d'obtention d'un brevet implique la **communication d'un grand nombre d'informations** à des*

fins juridiques ou administratives. Cette information peut présenter un très grand intérêt pour les statisticiens ».

Les thématiques auxquelles le brevet peut alors apporter des éléments de réponse dans un contexte d'intelligence technologique sont nombreuses. Flamand (2016) propose ainsi une gamme de thématiques pouvant être adressées à l'intelligence brevet dont nous nous inspirons (cf. Tableau 5).

Tableau 5 – La gamme des problématiques pouvant être adressées par l'intelligence brevet

Thématiques de l'analyse brevet	Principales problématiques correspondantes	Données brevets mobilisées
Dynamique d'innovation	<p>Évaluation du stade de développement technologique atteint</p> <p>Identification des principales trajectoires de développement d'un domaine Scientifique et technologique</p> <p>Identification des innovations radicales déterminantes dans les trajectoires innovantes</p>	Dates de priorité, codes CIB/CPC, concepts
Dynamique géographique	<p>Localisation des efforts inventifs</p> <p>Identification des principaux marchés géographiques visés</p>	Pays de priorité, pays d'extension
Analyse des forces en présence	<p>Acteurs (déposants/inventeurs) les plus prolifiques/influents/singuliers</p> <p>Nouveaux entrants (déposants/inventeurs) <i>versus</i> les persistants</p> <p>Caractérisation et comparaison des portefeuilles de déposants/inventeurs spécialisés/diversifiés</p> <p>Analyse des modes de croissance technologique (alliances)</p> <p>Mobilité des inventeurs</p>	Déposants, Inventeurs, dates de priorités, dates de dépôts, pays de priorité, pays d'extension, codes CIB/CPC, concepts, adresses
La caractérisation technologique	<p>Identification des aires ou domaines technologiques constituant le domaine global étudié</p> <p>Identification et analyse de champs technologiques émergents</p> <p>Évaluation de la proximité/convergence entre différents champs technologiques</p> <p>Diffusion des connaissances</p>	Codes CIB/CPC, concepts, citations brevets

Source : Adapté de Flamand (2016, p. 226)

Enfin, un des derniers avantages du brevet est lié à son côté déclaratif et normatif. En effet, afin d'octroyer une protection juridique à une invention, cette dernière doit être suffisamment détaillée avec la plupart des éléments constitutifs précédemment cités. Ainsi, le brevet nous permet d'avoir accès à des bases de données structurées facilement requêtables. L'accès à ces bases représente un coût marginal par rapport aux actions qui auraient dû être engagées pour obtenir de telles informations⁷².

2.2.3.2. Les limites du brevet

Le brevet, même s'il présente un certain nombre d'avantages évidents dans la compréhension des trajectoires et dynamiques inventives, n'est pas exempt de certaines limites.

Si le brevet représente la surface émergée des *outputs* de la R&D, il existe une contrepartie et donc une surface immergée de l'*iceberg*. Le brevet comme moyen de protection n'est pas le seul moyen pour les entreprises de protéger une invention et de s'approprier les résultats de leur processus de R&D. Le secret peut être utilisé en lieu et place du brevet (Pavitt, 1988). Dès lors, l'intelligence technologique ne rendra compte que de la partie émergée de l'activité inventive d'un domaine ou des firmes. Une firme peut très bien faire preuve d'une activité inventive intensive et ne pas recourir au brevet. Néanmoins, il faudra garder en tête que les études d'intelligence technologique possèdent une limite sur cette capacité à rendre compte d'une vision exhaustive des dynamiques inventives en fonction des régimes d'appropriation.

La propension des acteurs à breveter dépendra également de plusieurs paramètres, avec des brevets pouvant présenter des objectifs et valeurs hétérogènes, pouvant limiter les apports de l'intelligence technologique :

- **La typologie d'acteurs.** Le brevet représentant un coût initial et d'entretien, ainsi que la nécessité de posséder une certaine expertise juridique et technique, ce ne sont pas tous les acteurs qui auront recours à ce moyen de protection. Ainsi, il est généralement reconnu que le recours au brevet est le plus souvent l'affaire des grands groupes industriels que des petites et moyennes entreprises (Carré et Levratto, 2009). Il existerait ainsi une « *relation inverse entre coût du dépôt de brevet et propension à breveter* »⁷³. Dès lors si l'intelligence technologique rend en en général assez bien

⁷² Ceci représente également une différence avec les données relatives aux rapprochements d'entreprises et publications scientifiques, qui sont moins normatives, et aussi plus complexes à exploiter.

⁷³ <https://www.senat.fr/rap/r00-377/r00-37759.html> Extrait du rapport d'information de M. Didier Lombard au Sénat : « L'utilisation des brevets par les entreprises françaises »

compte des dynamiques des grandes structures, les *start-ups* sont par exemple assez mal représentées.

- **Le secteur d'appartenance.** En fonction de celui-ci, les acteurs n'auront pas la même propension à breveter. Selon une étude d'Arundel et Kabla (1998) s'intéressant à la propension à breveter (sur des innovations de produits) par secteur des firmes européennes entre 1990 et 1992, celui-ci était de 79,2% pour le secteur pharmaceutique (le niveau le plus élevé), de 57,3% pour le secteur de la chimie, pour tomber à 30% pour le secteur automobile. Cette différence s'explique par la dichotomie entre les technologies discrètes et complexes :

*« Patents are of greatest value in a few sectors such as pharmaceuticals, chemicals, and machinery, where the cost of copying an innovation is considerably less than the initial cost of invention. In contrast, patents are relatively unimportant compared to alternative appropriation methods such as lead time advantages or technical complexity in sectors that produce complex products that are costly to copy, or where high investment costs and expertise levels create entry barriers that limit competition from new entrants, such as in aerospace. These differences in the usefulness of patents strongly suggest that there should also be **large sectoral differences in patent propensity rates** »* (Arundel et Kabla, 1998, p. 129).

Si l'on transpose cela aux manufacturiers, ces acteurs se positionnent à la fois sur une technologie discrète, dans la mesure où une pluralité d'éléments chimiques entre en jeu⁷⁴, mais également sur une technologie complexe, au regard du nombre important d'éléments et d'inventions constitutives d'un pneumatique, et des interactions entre ces derniers.

Les stratégies de dépôts de brevets. Danguy, De Rassenfosse, et van Pottelsberghe de la Potterie (2010) viennent éclater la notion de propension à breveter en deux concepts : La propension d'appropriabilité, qui correspond à la décision de breveter ou non une invention (c'est à cette notion que nous avons fait référence dans le paragraphe précédent), et la propension stratégique, qui vient mesurer le nombre de brevets déposés pour protéger une invention. Ainsi, selon les secteurs et/ou acteurs, le nombre de brevets déposés pourra fortement varier autour d'une invention. L'OCDE (2009) prend

⁷⁴ Annexe C – En s'intéressant à la propension à étendre les brevets d'un panel d'acteurs industriels, il apparaît que la pratique du Groupe Michelin se rapproche des pratiques des acteurs de la chimie et de la pharmaceutique, corroborant leur positionnement sur une technologie complexe mais également discrète.

l'exemple de l'industrie électronique, avec notamment les semi-conducteurs. Il est stipulé qu'une invention brevetée peut être protégée par une « *inondation de brevets* » (OCDE, 2009, p. 31), dissuadant le positionnement des concurrents autour de cette technologie, et favorisant la négociation de licences (croisées ou non).

- **La valeur du brevet.** Les brevets sont relativement inégaux en termes de valeur intrinsèque, que cela soit technologiquement ou économiquement parlant (OCDE, 2009). Ainsi, toutes les familles de brevets ne sont pas étendues, ce qui révélerait une valeur économique potentielle plus faible. En effet, il existerait une corrélation positive entre taille de la famille de brevets et valeur économique de ce dernier (Harhoff et al., 2003), mais également concernant sa valeur technologique (venant impacter directement sa valeur économique). Un brevet fortement cité est lié à une valeur technologique forte, étant donné sa capacité à être à la base d'autres inventions (Harhoff et al., 2003).
- **L'origine géographique du dépôt.** En fonction des offices de dépôts, les pratiques tarifaires et rédactionnelles ne sont pas harmonisées, venant potentiellement limiter les comparaisons internationales et la propension à breveter des acteurs. La délivrance d'un brevet japonais coutera 5 460€, un brevet américain 10 250€, et un brevet Euro-direct (déposé auprès de l'Office Européen des Brevets) coutera 24 100€ (OCDE, 2009).

Enfin, les délais associés aux brevets sont aussi problématiques. En effet, le délai de publication étant en moyenne de 18 mois, ce dernier représente un signal presque « *tardif* » pour l'entreprise surveillant son environnement et souhaitant réagir en conséquence. Avant ces 18 mois aboutissant au dépôt de brevet, précèdent plusieurs mois ou années de recherche et développement. Ainsi, l'entreprise souhaitant réagir à ce signal accusera un retard d'autant plus important.

En effet, l'analyse de l'environnement technologique concurrentiel de la firme, notamment autour des technologies émergentes, est complexe dans la mesure où l'analyse ne peut se faire sur des données historiques (Daim, Chiavetta, Porter, et Saritas, 2016). L'usage unique des données brevets (et publications) ne peut s'affranchir d'un décalage temporel entre la date de financement et l'identification de l'*output* de la recherche, avec la publication d'un brevet (ou publication) (Daim, Rueda, Martin, et Gersdri, 2006). Daim et al. (2006), en s'intéressant à la relation temporelle entre les financements et l'identification d'un *output* dans un sous-domaine

de la nanotechnologie, démontrent un *time-lag* de cinq à six ans pour le brevet et de deux à trois ans pour une publication.

Cela vient refléter la course à l'innovation comme source d'avantage compétitif et la rente de l'innovateur pionnier face aux suiveurs.

Après avoir présenté les avantages et inconvénients des brevets dans un contexte d'intelligence technologique, et les problématiques auxquelles il peut répondre, nous proposons de s'intéresser à la démarche de réalisation d'une étude au sein d'un service d'intelligence technologique, au travers du cycle de l'information.

2.3. Le cycle de l'information

Dans la réalisation d'une étude d'intelligence technologique, plusieurs personnes peuvent entrer en jeu. Le **commanditaire** qui formule un besoin et une problématique, et l'**analyste**, doté de compétences en économie de l'innovation, qui de par ses connaissances techniques des bases brevets et sa capacité d'analyse, répondra de façon structurée au besoin du commanditaire, menant à une action de la part de ce dernier. Un **expert technique**, généralement un ingénieur spécialiste du domaine technologique étudié, pourra faire passer cette organisation d'une structure bi à tripartite. Son rôle sera alors de venir aider à l'appréhension d'un domaine technique pour la construction de requête et une segmentation technique de l'étude.

Encadré 2 – La composition d'un service d'intelligence technologique

La composition d'un service d'intelligence technologique avec une **diversité de profils**, constitué d'ingénieurs et d'économistes, peut combattre la myopie du mono profil et les biais associés. De par ses routines, un service sera par définition auto renforçant (dépendance du passé) sur une partie de ses pratiques, dans la mesure où l'on se spécialise dans la répétition des tâches avec tous les biais et avantages sous-jacents. Un cœur de compétence peut entraîner une rigidité, réduisant l'adaptabilité, résultant potentiellement en des opportunités non saisies.

Comme nous l'avons précédemment énoncé, l'intelligence technologique s'intéresse aux dynamiques d'innovations, ainsi qu'aux enjeux économiques et stratégiques. Dès lors, de solides fondations sur ce champ d'étude sont nécessaires, aussi bien théoriques que pratiques, avec une compréhension fine du système de brevet. Le profil souvent jugé prédisposé à un service d'intelligence technologique, au regard de son approche technique, est l'ingénieur. Si nous ne remettons pas en cause la pertinence de ce profil, nous pensons également que

l'économiste de l'innovation peut être un atout et un profil complémentaire à un tel service : « *The analyses normally require qualified personnel. Experts with the specific methodological know-how are required, but also the employees with the best technology and market knowledge are involved* » (Lichtenthaler, 2005, p. 402). Cette variété par une mobilisation de compétences et d'approches variées, seront source de créativité et favoriseront la résolution de problèmes, tout en faisant le lien entre approches scientifiques et marchés.

Cette constatation est d'autant plus vraie dans la mesure où les études d'intelligence technologique tendent toujours plus à se compléter par une approche plus globale d'intelligence économique. L'intégration des données financières qui restent une source de données privilégiée de l'économiste, vont dans ce sens. Cependant, d'autres profils (au-delà de l'ingénieur et de l'économiste) peuvent bien évidemment composer ces services, dès lors que les compétences associées sont maîtrisées, et cette diversité représentera, au contraire, un réel avantage. Certains écueils sont alors à éviter, comme une équipe mono-profil.

Les capacités dynamiques permettront bien évidemment un apprentissage positif (si l'on tend vers une rationalité adaptative plutôt que procédurale) tendant vers une bonne compréhension des enjeux économiques et stratégiques. Cependant, une temporalité forte dans l'apprentissage limitera le retour sur investissement rapide d'un service d'intelligence technologique ou économique.

Le but est alors d'éviter ces myopies et biais cognitifs, pour constamment challenger les routines de chacun, les faire évoluer loin des auto-renforcements négatifs, et assurer la compétitivité de la firme.

Comme décrivait Dosi et al. (1990, p. 244) : « *ce qui est vrai au niveau opérationnel l'est également au niveau stratégique. Les limites cognitives des managers restreignent la gamme des activités et produits que la plupart peuvent appréhender. La capacité d'appréhender des environnements concurrentiels multiples semble être un caractère rare, particulièrement sur des marchés où la concurrence est évolutive* ».

Au travers de cette citation, il apparaît clair qu'une des fonctions de l'intelligence technologique mais également économique, sera de venir challenger les constructions établies et/ou préconçues sur l'environnement concurrentiel de la firme, au sein de l'organisation et des personnes, selon une approche factuelle et structurée.

Cette philosophie trouve alors écho dans les propos de François Michelin, relatés dans l'ouvrage de Mandray (2019, pp. 38-39) : « ***Respecter les faits [...], ça commence par ne pas avoir***

d'idées préconçues [...]. Mon grand-père disait : Ne prenez jamais de décision sans demander conseil ».

Cette fonction de *challenge* est vitale pour empêcher, à son niveau, myopie et inertie organisationnelles, pouvant mener aux « *success traps* » ou « *failure traps* » explicités précédemment, libérant la firme de sa contrainte de sentier. Il est à noter que deux notions se cachent derrière ce terme : La dépendance du passé et la dépendance de sentier (Le Bas, 2018). La dépendance du passé contraint l'entreprise avec une certaine reproductibilité déterministe issue de ses processus passés. Les modifications environnementales ne changeront que peu ces processus. Le Bas définit cela comme étant un processus « non-ergodique ». La dépendance de sentier (qui ne se dissocie pas de la dépendance du passé, puisqu'elle la compose), est un processus supérieur dans la mesure où les agents pourront réagir au changement, venant modifier le processus de développement et impactant d'une façon (inattendue) le résultat de ce dernier. Dès lors, si les agents ne s'adaptent pas au changement, nous utiliserons la notion de dépendance de passé plutôt que celle de dépendance de sentier.

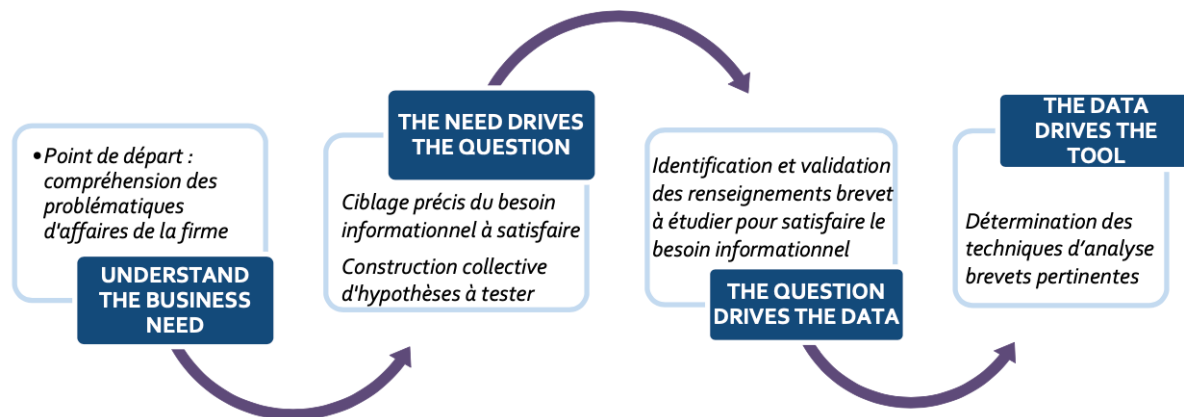
De plus, l'avantage de l'intégration des données financières dans un cadre d'intelligence technologique est que ces mêmes données peuvent servir dans un cadre plus large d'intelligence économique, favorisant le retour sur investissement des compétences de l'analyste et du service au sein de l'organisation, dans plusieurs unités de la firme (R&D, concurrence, marketing, *corporate*, etc.).

Afin de répondre à ce besoin, sera mis en place ce qui est appelé « *Le cycle de l'information* » au sein du service *Technology Intelligence* de Michelin :

1. Expression des besoins. Commanditaire et analyste par le biais d'échanges doivent s'assurer de comprendre l'intention stratégique de l'étude, au travers d'un objectif concret et d'une question de recherche explicite.
2. Recherche des informations. Une fois le besoin clarifié, l'analyste orientera son besoin informationnel sur les bases et données pertinentes.
3. Analyse des informations. Les informations recueillies sont alors analysées et mises en perspective. C'est le passage d'une information brute à une information enrichie par l'injection de connaissances.
4. Décisions et action. Suite à la construction de l'étude, l'étude fait l'objet d'une restitution au commanditaire par l'analyste, devant entraîner décision et action, ainsi que diffusion de l'étude aux parties prenantes.

Ce cycle est alors relativement proche du « *Linear law of patent analysis* » de Trippe (2002) évoqué à la fin de la section précédente (cf. Figure 9).

Figure 9 – Principes du « *Linear law of patent analysis* » de Trippe



Source : Flamand (2016, p. 224), adapté de Trippe (2002)

Au travers de ces principes, Trippe structure l'analyse brevet en quatre étapes fondamentales :

1. « *Understand the business need* » : C'est l'étape d'expression et de compréhension des enjeux entre commanditaire et analyste sur un sujet relatif à l'intelligence brevet. Sans compréhension de l'enjeu stratégique inhérent à la demande du commanditaire, l'adaptabilité au besoin informationnel sera alors limitée. La compréhension de l'intention stratégique permet de passer d'une « demande exprimée en mode guichet », très servicielle, à une étude co-construite entre commanditaire et analyste. Ceci vient différencier à notre sens un service de veille d'un service d'intelligence technologique (les deux approches étant néanmoins nécessaires). Cependant, une relation de confiance doit s'instaurer entre le commanditaire et l'analyste, qui doit accepter de partager son enjeu.
2. « *The need drives the question* » : Suite à ces enjeux dont ressort un ou des besoins, des questions seront adressées, afin que l'analyste puisse apporter des éléments de réponse.
3. « *The question drives the data* » : En fonction de la question, l'analyste mettra en exergue les données pertinentes dans les bases brevets pour répondre à la question posée.
4. « *The data drives the tool* » : En fonction des données recueillies, l'analyste devra venir exploiter ces informations selon différentes méthodes d'analyses et outils, pour tirer la quintessence de ces dernières.

Si ce cycle, comme son nom l'indique est relativement linéaire, les itérations entre ces différentes étapes, mais également au sein de ces dernières, sont courantes entre commanditaire, analyste et expert.

Pour résumer, une étude d'intelligence technologique repose donc sur une intention stratégique et un besoin exprimé de l'organisation, par le biais d'un commanditaire. Cette étude doit mener à une action ou une décision de la part du commanditaire. En effet, si aucune action n'est menée à la suite de celle-ci, la portée stratégique de l'étude n'est pas atteinte. Le potentiel de l'intelligence technologique à actionner une prise de décision pour la compétitivité de l'organisation est alors limité. Ceci implique également que ces études doivent se placer à un niveau organisationnel où la prise de décision est actionnable. C'est également pour cette raison que l'intelligence technologique se différencie de la notion de veille, qui n'est pas associée à cet effet de levier.

En effet, si nous souhaitons nous intéresser aux stratégies technologiques des acteurs d'un domaine, voire d'un acteur au travers d'une monographie, ceci doit être pour bien évidemment cerner son environnement, mais également pour s'adapter à celui-ci et orienter sa propre stratégie.

Au regard de ces différents constats, il apparaît en trame de fond que l'intelligence technologique pourrait se ressourcer par l'usage des informations issues des bases de données économiques et financières, ou plus spécifiquement des informations concernant le rapprochement entre acteurs. Ces informations représentent une portée stratégique et sont autant d'éléments de réponse pouvant aider à la compréhension de la dynamique et de la stratégie technologique mais aussi globale d'un acteur, ainsi que sur l'appréhension d'un domaine technologique.

La prochaine section proposera de clarifier ce que nous entendons par données financières, et notamment les rapprochements d'entreprises. Nous apporterons des éléments de compréhension sur la complémentarité entre les cycles de vie technologique et les cycles de rapprochements d'entreprises, pour terminer sur la proposition d'un cadre conceptuel sur l'apport de l'intelligence technico-financière dans la compréhension des dynamiques technologiques pouvant supporter la compétitivité de la firme.

Section 3 – L’intégration des rapprochements d’entreprises pour l’intelligence technologique

Teece (1992, p. 22) notait l’importance des rapprochements dans l’activité d’innovation :

« *Successful technological innovation requires complex forms of business organization. To be successful, innovating organizations must form linkages, upstream and downstream, lateral and horizontal. Advanced technological systems do not and cannot get created in splendid isolation. The communication and coordination requirements are often quite stupendous, and in practice the price system alone does not suffice to achieve the necessary coordination.* ».

Dès lors, la compétition internationale menée entre les firmes, ne permettrait pas de rester compétitif en se basant uniquement sur leurs capacités dynamiques et leurs ressources (Contractor, Kumar, Kundu, et Pedersen, 2010; Martínez-Noya et Narula, 2018; Suarez et García-Canal, 2003).

Avec l’accélération du changement technique et des cycles de vie des produits toujours plus courts, le recours aux innovations uniquement internes n’est plus suffisant (Narula et Hagedoorn, 1999). **Le recours aux capacités et ressources extérieures, devient un leitmotiv**, comme le stipulait Maude Portigliatti, faisant référence à une nécessité de s’orienter vers « *les fertilisations croisées* ». La littérature corrobore ces propos (Elmuti et Kathawala, 2001; Kandemir, Yaprak, et Cavusgil, 2006), soulignant cette nécessité pour les secteurs de haute technologie de venir nouer des relations extérieures avec une large panoplie d’acteurs (Kedia et Mooty, 2013).

DePamphilis (2015, p. 310) souligne alors l’intérêt des FUSAC « [...] *to make rapid adjustments to changes in their external environment such as regulatory changes and technological innovation* »⁷⁵. Cela permettrait à la firme de lever un verrou technologique,

⁷⁵ Depuis plusieurs années, Michelin conduit une bataille normative⁷⁵, afin de durcir la procédure d’homologation des pneus non seulement neufs, mais surtout usés. En effet, au fur et à mesure de son usage, les pneus peuvent se dégrader, impactant leurs performances, notamment en termes de distance de freinage ou d’adhérence sur sol mouillé. Or, pour faire un pneu *iso*-performance sur toute la durée de vie du pneu, il est nécessaire d’avoir un niveau de compétences et connaissances avancé. L’objectif de cette démarche est alors de créer une barrière à l’entrée, et d’endiguer la concurrence des manufacturiers asiatiques sur le continent européen. Une telle norme impliquerait alors une redistribution des cartes, entraînant potentiellement des mouvements de FUSAC vers certains manufacturiers asiatiques (ou des FUSAC issues des manufacturiers asiatiques pour intégrer les connaissances nécessaires, venant potentiellement créer une « *vague* » de FUSAC), mais également des stratégies de croissance conjointe pour venir développer et capter les connaissances manquantes de la part des manufacturiers asiatiques.

<https://www.usinenouvelle.com/article/face-aux-chinois-michelin-veut-des-tests-de-pneus-plus-severes.N754709>

d'accéder à des bases de connaissances nouvelles ou complémentaires, voire de pénétrer un nouveau marché. Cassiman et Veugelers (2006, p. 2) insistent de leur côté sur les retours positifs des activités d'innovations menées par les firmes « *combinant un sourcing interne et externe* ».

Élément récent venant corroborer le caractère stratégique que revêt plus généralement l'information financière, est l'acquisition par Moody's du Bureau van Dijk. Le 15 septembre 2017, Moody's annonce avoir conclu un accord sur l'acquisition du Bureau van Dijk pour plus de 3 milliards d'euros⁷⁶. Ce dernier est spécialisé dans le recueil, la structuration et la mise à disposition des données économiques et financières sur les entreprises (privées et cotées), ainsi que sur les rapprochements entre entreprises. Moody's pourra donc développer d'autant plus son activité d'analyse de risques et d'évaluation. Mais en faisant l'acquisition de cette entreprise, Moody's s'assure à la fois un nouveau relais de croissance de long terme, mais surtout une capacité accrue d'analyse par cet accès privilégié à ce type d'information, lui conférant une réelle portée stratégique.

En effet, les notations attribuées à une entreprise vont refléter la capacité de l'acteur à remplir ses obligations financières, c'est-à-dire d'assurer le remboursement de ses différentes créances, qui peuvent être, par exemple, auprès de banques ou d'investisseurs. S'il est évident que ces bases de données permettront de juger du risque de solvabilité financière de l'acteur, elles pourront aussi permettre de juger des perspectives et des relais de croissance de cet acteur. L'analyse de la stratégie de l'acteur permettra indirectement d'estimer la capacité de cet acteur à générer une croissance durable et à lui assurer cette fameuse solvabilité financière, qui est une des clés de voute des notations financières.

Bureau van Dijk est également particulièrement impliqué dans le croisement des données brevets et financières, au travers de la base Orbis IP, compilant données financières (Orbis) et brevets (issus de LexisNexis). Il est alors possible d'obtenir les brevets d'une entreprise, ses différents résultats financiers, ainsi que les rapprochements qu'elle a pu nouer (par le biais de la base Zephyr du même éditeur). Le rapprochement des données brevets et des données financières est alors initié par les éditeurs, répondant d'une certaine manière à l'évolution du besoin informationnel du milieu privé mais également académique.

⁷⁶ https://www.lesechos.fr/16/05/2017/LesEchos/22446-129-ECH_moody-s-rachete-bureau-van-dijk-pour-3-3-milliards-de-dollars.htm

Moody's n'est pas le seul à adopter cette stratégie. Une autre agence de notation, Standard & Poor's, avait initié ce même genre de rapprochement. Capital IQ, fournisseur de données économiques et financières, a été créé en 1999. En 2004, McGraw Hill (Maison mère de l'agence de notation Standard & Poor's) fait l'acquisition de Capital IQ pour 200 millions de dollars⁷⁷. Kathleen Corbet, Chief Executive Officer (CEO) au moment de cette acquisition, déclare :

« *Financial professionals want technology solutions that deliver unique, high-quality information in a manner that maps to their workflow. Our newly combined capabilities will greatly enhance Standard & Poor's competitive position and ability to deliver on these requirements* »⁷⁸.

McGraw Hill (renommé S&P Global Inc depuis 2016), a ainsi eu cette même volonté d'acquérir un fournisseur d'informations économiques et financières pour des raisons identiques à celles de Moody's.

Dès lors, la connaissance et l'analyse de tels rapprochements paraissent importantes dans la compréhension des stratégies poursuivies par les acteurs évoluant dans l'environnement de la firme, tout en réduisant l'asymétrie informationnelle. C'est pour ces raisons, qui ne se veulent pas exhaustives, que l'intelligence technologique se doit de s'intéresser aux apports des rapprochements d'entreprises (Flamand, 2016).

Si la trajectoire et le positionnement technologique d'une firme peuvent être appréhendées par le brevet, il semblerait que les rapprochements d'entreprises pourraient prétendre à affiner ce discernement de l'environnement externe de la firme. De cette hypothèse, nous souhaitons explorer en quoi les données financières pourraient apporter des éléments de réponse à ces besoins, tout en développant sa capacité de « *sensing* ».

3.1. Une définition et un cadre théorique interprétatif pour les rapprochements

L'objet d'étude primaire est donc la liaison financière et/ou partenariale, que nous regrouperont sous le terme de **rapprochements d'entreprises ou inter-organisationnels**. Ils vont regrouper les fusions-acquisitions ou alliances stratégiques, qui ont connu une croissance importante au niveau mondial (Mayrhofer, 2007). Ces liaisons représentent les différents moyens que les entreprises vont mettre en œuvre afin de nouer (voire dénouer) des relations

⁷⁷ <https://www.wsj.com/articles/SB109467617526712709>

⁷⁸ <https://www.finextra.com/newsarticle/12458/standard-and-poors-to-acquire-capital-iq>

avec d'autres acteurs, proche ou non de leur cœur de compétences ou bases de connaissances. Nous utiliserons la définition de Mayrhofer (2007, p. 82) : « *Les rapprochements peuvent être définis comme des accords à caractère stratégique noués entre au moins deux firmes indépendantes qui choisissent de mettre en commun tout ou partie de leurs ressources (technologiques, productives, commerciales, etc.).* ».

Le terme « données financières » a été utilisé dans la mesure où il ne recouvre pas que les rapprochements d'entreprises, mais également la finance d'entreprise, voire les données incluses dans les bases de données économiques et financières d'entreprises. Ces données pourront être utilisées dans un second temps pour venir caractériser les cibles des liaisons (chiffre d'affaires, santé financière, capital immatériel, date de création, etc.). Cette caractérisation pourra permettre d'aider à la compréhension des motifs sous-jacents à l'émergence de ces rapprochements entre acteurs, et d'éventuellement voir s'il existe des caractéristiques propres motivant les firmes ou secteurs. Cependant, en venant s'intéresser à de telles caractéristiques, nous pourrons basculer de l'intelligence technologique à l'intelligence économique, qui analysera plus largement la stratégie de l'entreprise, allant au-delà de l'environnement technico-scientifique. Ceci peut représenter une force dans l'intégration de ces données, permettant une transversalité d'analyses et de prises de décisions associées.

Les rapprochements peuvent revêtir de multiples formes, et auront ainsi des implications différentes, aussi bien d'un point de vue économique que technologique et/ou stratégique.

Afin de mieux les cerner, et de comprendre comment ils peuvent aider à déterminer les stratégies d'innovation des entreprises (en complément ou non des données brevets), il est nécessaire de faire un état des lieux de ces relations inter-organisationnelles, pour rendre compte de leur diversité. Cela permettra de juger de la portée et de l'importance de ces dernières dans un contexte d'intelligence technologique, et plus largement, d'intelligence économique.

Ainsi, si l'intelligence technologique par le biais des données brevets nous permet d'identifier les trajectoires technologiques, il apparaît crucial d'intégrer ces données économiques et financières. Cela afin d'identifier les rapprochements entre acteurs, qui représentent un modèle de résolution de problèmes, et ce par la captation de nouvelles connaissances et la capacité à lever des verrous technologiques.

Cette captation sera contrainte par la nature des connaissances et compétences à intégrer (par nature des connaissances, il est fait référence à la taxonomie de Winter (1987), et à son caractère tacite ou explicite), ainsi que par la volonté d'une entreprise à acquérir et/ou développer ces dernières, ce qui revient en d'autres termes à un arbitrage de la firme entre croissance organique,

conjointe ou externe. Il est également à noter que si l'entreprise souhaite exploiter ces nouvelles connaissances, elle devra toujours faire preuve de ces capacités dynamiques.

Ces rapprochements représentent alors des informations quant aux stratégies résultant d'un arbitrage par ces acteurs. Ceci permettra d'identifier et d'établir une typologie des acteurs au sein du domaine, selon les stratégies mises en œuvre (croissance organique, conjointe ou externe, diversification ou spécialisation, exploration ou exploitation, etc.). Cette information fait alors écho aux besoins de l'intelligence technologique par la mobilisation d'une nouvelle source informationnelle. Les rapprochements auront alors différentes justifications théoriques (cf. Tableau 6).

Tableau 6 – Les fondements théoriques des rapprochements d'entreprises

Modèle théorique	Justification théorique des rapprochements
Modèle transactionnel	Minimisation des coûts de production et des coûts de transaction
Modèle évolutionniste	Acquisition de compétences (transfert ou création de compétences)
Modèle de l'économie industrielle	Optimisation de la position concurrentielle
Modèle de dépendance des ressources	Gestion de l'incertitude résultant de l'interdépendance des acteurs

Source : Mayrhofer (2007, p. 95)

Dans le cadre de l'intelligence technologique, qui s'intéresse aux dynamiques technico-scientifiques et aux trajectoires inventives, **le modèle évolutionniste, et la justification inhérente aux rapprochements qui est l'acquisition de compétences**, ont ici tout leur sens. Cependant, dans un contexte plus global d'intelligence économique, le modèle transactionnel et celui d'économie industrielle font également sens, dans la mesure où la minimisation des coûts de production et des coûts de transaction, ainsi que l'optimisation de la position concurrentielle sont des éléments de réponse qui sont recherchés.

Mayrhofer (2007, p. 88) décrira :

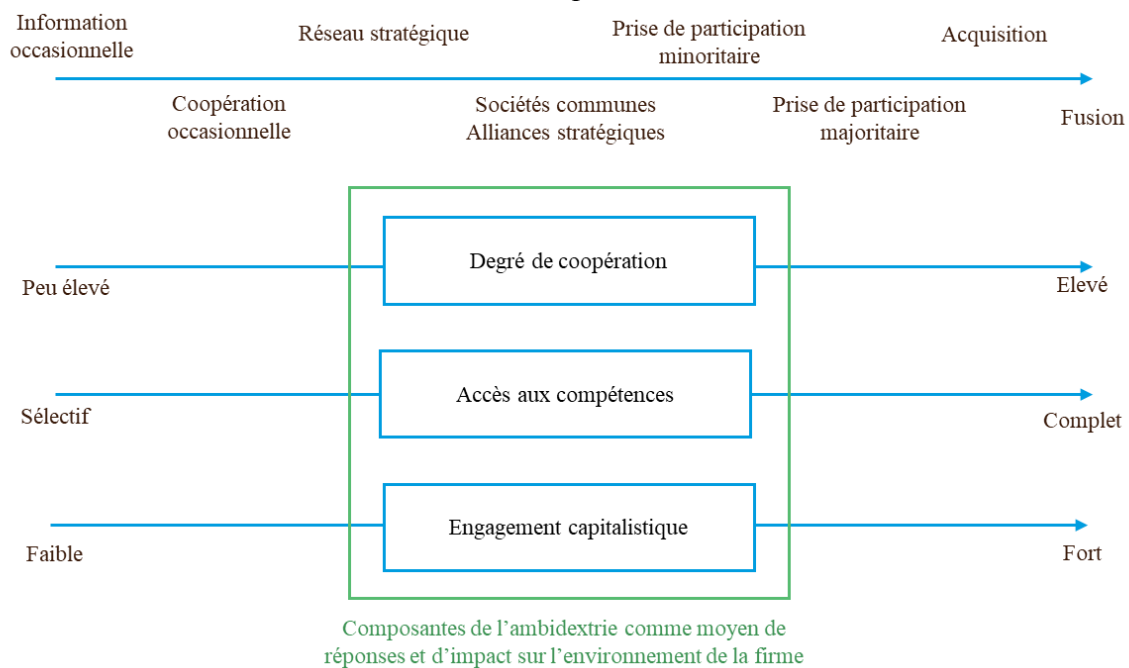
*« Les organisations peuvent ainsi être considérées comme des **répertoires de différents types de connaissances** (allant des connaissances explicites aux connaissances tacites) localisés à différents niveaux de l'organisation (niveau individuel – groupe – organisation). **Les connaissances explicites sont incorporées dans des produits et des processus spécifiques, tandis que les connaissances tacites sont incorporées dans la cognition individuelle et les routines organisationnelles. Le transfert des connaissances devient d'autant plus difficile qu'elles sont tacites et qu'elles se situent au niveau organisationnel (Inkpen et Dinur, 1998) ».***

Ces connaissances tacites seront alors difficilement transférables, observables, et relativement complexes, comme souligné dans la taxonomie de Winter (1987).

Dès lors, le type de connaissances et de compétences recherchées par la firme, viendra influencer sa stratégie de croissance. Soit une croissance interne si la firme possède déjà toutes les connaissances et compétences pour s'assurer de la réalisation de son objectif, soit une croissance hybride ou externe. En effet, cet accès à de nouvelles bases de connaissances est crucial, car il sera positif pour la capacité à innover de la firme (Kogut et Zander, 1992), mais également pour sa performance industrielle (Watson, 2007).

Plus les compétences et connaissances recherchées seront spécifiques, et plus le degré de coopération devra être élevé, tout comme l'engagement capitalistique (cf. Figure 10).

Figure 10 – Le degré d'accès aux compétences organisationnelles selon le rapprochement d'entreprise



Source : Adapté de Probst et al. (1998), traduit par Mayrhofer (2007, p. 88)

Nous pouvons retrouver dans cette taxonomie que la sélection du type de gouvernance est liée d'une certaine manière à la spécificité des actifs et investissements recherchés, faisant ainsi écho à la théorie des coûts de transaction de Williamson (1979). La firme souhaitant acquérir de nouvelles connaissances – ou du moins partager le risque dans la création de compétences et connaissances nouvelles par *joint-venture* par exemple – aura alors à sa disposition un panel relativement important de mode de coopérations, que nous exposerons dans le chapitre 2.

3.2. Le synchronisme des cycles technologiques, de rapprochements et industriels

La position concurrentielle des firmes dépend en partie de leur capacité d'innovation, et donc, de leur développement technologique, résultant d'un arbitrage interne/externe. Ceci revient à dire, comme le stipule Vanhaverbeke, Belderbos, Duysters, et Beerkens (2015), à un développement conjoint d'un « *technological capital (a patent portfolio)* », mais également d'un « *alliance capital (a portfolio of technology alliances)* ». En effet, ces deux types de capital revêtent une importance cruciale pour la firme, mais également comme objets d'études conjoints pour l'intelligence technologique :

- D'une part, l'analyse de ce capital d'alliances technologiques que la firme a pu nouer, seront autant d'éléments de réponse sur la capacité de la firme à mobiliser des alliances externes ainsi qu'à acquérir/développer de nouvelles connaissances. Les alliances pourront également être un indicateur sur le niveau de maturité d'une technologie et sa dynamique (Roberts et Liu, 2001).
- D'autre part, le capital technologique de la firme, défini par les brevets, est également un indicateur sur la maturité d'une technologie et donc son cycle de vie (Alencar, Porter, et Antunes, 2007; Gao et al., 2013).

Ce constat dressé pour les alliances sera sensiblement le même pour les rapprochements d'entreprises au sens large, qui comprennent en leur sein les alliances. Les rapprochements d'entreprises seront conditionnés par les phases du cycle de vie technologique dans lesquelles l'industrie se trouve (Roberts et Liu, 2001).

Pour Jones, Lanctot Jr, et Teegen (2001, p. 256): « *The focus of external technology acquisition will be driven in part by life-cycle stage (earlier stages focus on product technology and later stages focus on process technology)* ».

Ainsi, en fonction du positionnement concurrentiel, de la base de connaissances de l'entreprise, ainsi que de la phase du cycle technologique, le moyen sélectionné d'accéder à une technologie et donc aux connaissances nécessaires pourra être spécifique (cf. Tableau 7).

Tableau 7 – Les voies d'accès à des nouvelles technologies

	Technologies connues	Technologies Nouvelles mais familières	Technologies Nouvelles et inconnues
Marché nouveaux et inconnus	Coopération	Capital-risque ou rachats éducatifs	Capital risque ou rachats éducatifs
Marchés nouveaux mais familiers	Développements internes ou rachats (éventuellement coopération)	<i>Intrapreneurship</i> ou rachats ou licences	Capital risque ou rachats éducatifs
Marchés connus	Développements internes (éventuellement rachat)	Développements internes ou rachats ou licences	Coopération

Source : Roberts et Berry (1984) traduit par Lachmann, Guillaume, et Rudloff (1993, p. 85)

Il apparaît que les voies d'accès à des nouvelles technologies sont spécifiques à la maturité du marché, mais la réciproque est également vraie. De ce constat, il apparaît que l'intelligence technologique pourrait se saisir des rapprochements d'entreprises pour appréhender les dynamiques technico-économiques d'un secteur, d'une brique technologique ou d'acteurs.

Roberts et Liu (2001), se basant sur les travaux de Roberts et Berry (1984), proposent un cadre d'analyse mêlant le cycle de vie technologique d'Utterback (1994)⁷⁹ et quatre caractéristiques principales :

- Les dynamiques de la phase du cycle de vie technologique,
- Les priorités des acteurs,
- Les motifs des alliances stratégiques,
- Les motifs des fusions et acquisitions.

⁷⁹ Avec la quatrième phase qu'Utterback ajoutera par la suite à son modèle, la phase de discontinuité

Tableau 8 – Les caractéristiques des quatre phases du cycle de vie technologique

	Fluid phase	Transitional phase	Mature phase	Discontinuities phase
Dynamics of the phase	<p>Uncertainty in products and markets</p> <p>High rate of product innovation and high degree of process flexibility</p> <p>Fast-growing demand; low total volume</p> <p>Greater importance of product functionality than brand names</p> <p>Little direct competition</p>	<p>Appearance of dominant design</p> <p>Increased clarity about customer needs</p> <p>Increased process innovation</p> <p>Importance of complementary assets</p> <p>Competition based on quality and availability</p>	<p>Strong pressure on profit margin</p> <p>More similarities than differences in final products</p> <p>Convergence of product and process innovations</p>	<p>Invasion of new technologies</p> <p>Increasing obsolescence of incumbents' assets</p> <p>Lowered barriers to entry; new competition</p> <p>Convergence of some markets as new technologies emerge</p>
Priorities	<p>Development and preservation of technology (with a focus on product development and aggressive patenting)</p> <p>Promotion of proprietary technology as industry standard</p>	<p>Realignment of technological capabilities with the dominant design</p> <p>Continued exploration of technological opportunities</p> <p>Pursuit of a growth strategy (through aggressive capacity building or by establishing a close relationship with suppliers and customers)</p>	<p>Cost control throughout the value chain</p> <p>Strong customer focus</p> <p>Lean and efficient organization</p>	<p>A need for incumbents to identify new technologies and realign core competencies</p> <p>An option for incumbents to exit the market</p> <p>Attackers' need to gain market recognition</p> <p>Attackers' need to focus on product development</p>
Strategic alliances	<p>Formation of alliances to promote technology as the industry standard</p> <p>Adoption of licensing strategies (say, open- source licensing or aggressive licensing to users)</p> <p>Formation of marketing alliances (with key players of the supply chain or with one industry leader)</p> <p>Formation of technology alliances with established companies, often coupled with equity investments</p>	<p>Winners' aggressive licensing to customers and to companies that lost the dominant-design battle</p> <p>Formation of joint R&D ventures with companies in the market</p> <p>Formation of marketing alliances; signing of supply agreements to guarantee consistent quality, price and availability</p>	<p>Formation of joint R&D ventures to share risks and costs of technology development</p> <p>Formation of marketing alliances to attack latent markets or lure customers away from competitors</p> <p>Manufacturing alliances to ensure availability of essential products</p> <p>Open alliances with suppliers and customers</p>	<p>Attackers' formation of marketing alliances to gain market recognition</p> <p>Attacker agreements to supply technology leaders</p> <p>Incumbents' acquisition of the disruptive technology through license agreements</p>
Mergers and acquisitions	<p>Acquisitions of startups by well-established technology companies from a more mature high-tech industry</p> <p>Corporate equity investment by well-established high-tech companies</p>	<p>Acquisitions of competitors by the winners of the dominant- technology battle</p> <p>Acquisitions by established technology companies entering the market</p>	<p>Horizontal mergers between companies with complementary products and services</p> <p>Divestiture of manufacturing capabilities that are not essential</p> <p>Acquisition of technology startups making products that would be difficult to develop in-house</p>	<p>Possible equity financing for attacker from established technology companies</p> <p>Established companies' move into new markets through acquisition of niche technology companies</p> <p>Established companies' acquisition of enterprises that have related product capabilities</p> <p>Divestiture of companies as priorities shift with market convergence</p>

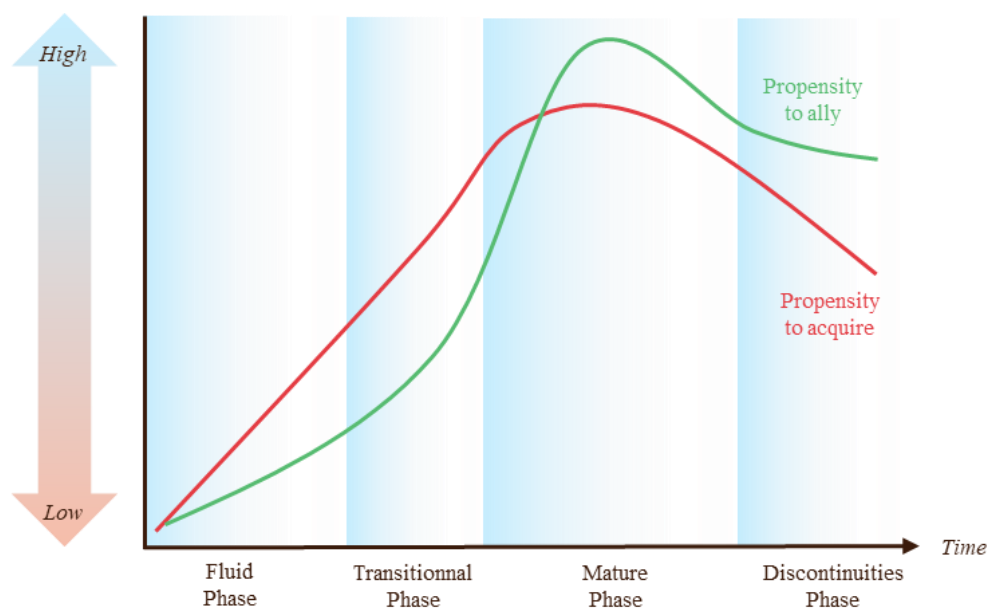
Source : Roberts et Liu (2001, p. 29)

Lors du cycle de vie technologique, chaque phase aura une dynamique et des priorités singulières : intensité de la compétition, *focus* sur les innovations de produits ou procédés, barrières à l'entrée, ou encore le choix entre une croissance fulgurante ou efficiente. Au cours de ces phases et au regard de ces priorités, les entreprises pourront être confrontées à un arbitrage spécifique sur leur stratégie de croissance, pouvant osciller entre acquisition et alliance, selon le positionnement sur le cycle technologique :

- La phase fluide correspondrait en termes d'acquisitions à des mouvements de rachats de *start-ups* par les acteurs des industries matures, ainsi que des mouvements de *corporate equity investment*. L'objectif est alors d'investir le domaine technologique.
- La phase de transition, elle, serait le théâtre d'acquisitions par l'acteur ayant remporté une guerre de standard, ou par des entreprises extérieures à la technologie, souhaitant investir le marché malgré une arrivée tardive.
- La phase de maturation serait marquée par la volonté des acteurs à former des *joint-ventures* et alliances, afin de partager les risques inhérents à une activité d'innovation préparant le prochain cycle technologique. Les FUSAC se feraient sur une logique horizontale, avec la saturation du marché.

Au travers de ces quelques exemples, il apparaît qu'en fonction de la phase du cycle de vie technologique, la propension des acteurs à s'orienter vers une acquisition ou une alliance sera spécifique (cf. Figure 11).

Figure 11 – Propension à nouer une acquisition ou une alliance selon la phase du cycle de vie technologique



Source : Roberts et Liu (2001, p. 31)

La propension à acquérir serait plus importante en phase fluide et de transition, jusqu'à une certaine période de la phase de maturation. Ceci est aussi bien lié aux acteurs du domaine qui consolident leur présence et compétences, voire concentrent le domaine en fin de cycle. Mais également aux acteurs externes qui souhaitent investir ce domaine avant l'arrivée de la phase de maturation.

La propension à s'allier dépasse alors la propension à acquérir en seconde période de la phase de maturation, ainsi qu'en phase de discontinuité, dans la mesure où les acteurs vont s'allier entre pairs pour évincer certains concurrents. En effet, les autorités de régulation de la concurrence ne pouvant autoriser une concentration trop importante par le biais des acquisitions, ces alliances représentent un outil stratégique détourné dans le jeu concurrentiel. Ces alliances peuvent également être utilisées afin de *préparer* le nouveau positionnement technologique d'une firme, lui permettant de répartir les risques d'une activité d'innovation avec un autre acteur.

Ces informations sur les propensions à s'allier ou à acquérir seront alors complémentaires à l'analyse des dynamiques d'innovations et permettra d'appréhender plus finement le cycle de vie de la technologie étudiée.

Si nous résumons, les rapprochements d'entreprises représentent un moyen pour les firmes d'accéder à certaines compétences, tout en permettant d'appréhender le cycle de vie technologique dans lequel elle se trouve. Ces apports informationnels pourraient donc se révéler complémentaires aux données brevets, permettant d'affiner la capacité de « *sensing* » mais également d'analyse dans un cadre d'intelligence technologique.

Ces éléments pourraient alors nous permettre de venir poser des hypothèses sur les raisons technico-financières des arbitrages réalisés, et donc dans l'ambidextrie mise en œuvre (Hoffmann et Schaper-Rinkel, 2001), afin d'anticiper le positionnement futur d'une firme, au travers par exemple, de scénario prospectif.

Enfin, ces développements nous amènent à proposer un cadre conceptuel mêlant le cycle informationnel de Trippe (2002) augmenté du multi-source, au modèle d'avantage compétitif lié à l'ambidextrie des firmes d'Heracleous et al. (2017).

3.3. Synthèse sur l'intégration et l'apport de l'intelligence technico-financière

Les capacités dynamiques de la firme liées à une exploitation multi-source des données (dans notre cas brevet et données financières, mais les publications en font bien évidemment partie (Bontemps, 2019)), doteraient la firme d'une **capacité organisationnelle augmentée de surveillance de son environnement**, à la fois pour l'aide à l'orientation des activités d'innovation et le pilotage stratégique. Ceci nous permet de formuler l'hypothèse stipulant que l'intelligence technologique mobilisant uniquement le brevet peut être améliorée par l'utilisation complémentaire des relations inter-organisationnelles.

En enrichissant l'organisation de cette capacité de « *sensing* » multifactorielle, capable d'alimenter, consolider, *challenger* et éclairer la prise de décision aussi bien au niveau de la recherche que du *corporate*⁸⁰, la firme se prémunirait face aux pièges de compétences (cf. Figure 12). Cela tout en assurant en son sein une cohérence stratégique dans sa réponse au changement global et technique.

De plus, l'intelligence technico-financière, en venant fournir **une capacité de *sensing* aussi bien au niveau du *corporate*, mais également de la R&D et des *business units***, peut permettre à ces deux derniers services des boucles de rétroaction sur le niveau supérieur (l'approche n'est pas uniquement *Top-down*, mais également *Bottom-Up*, permettant de s'adapter à la structure hiérarchique de la firme). Pour Savioz et Tschirky (2004, p. 235) :

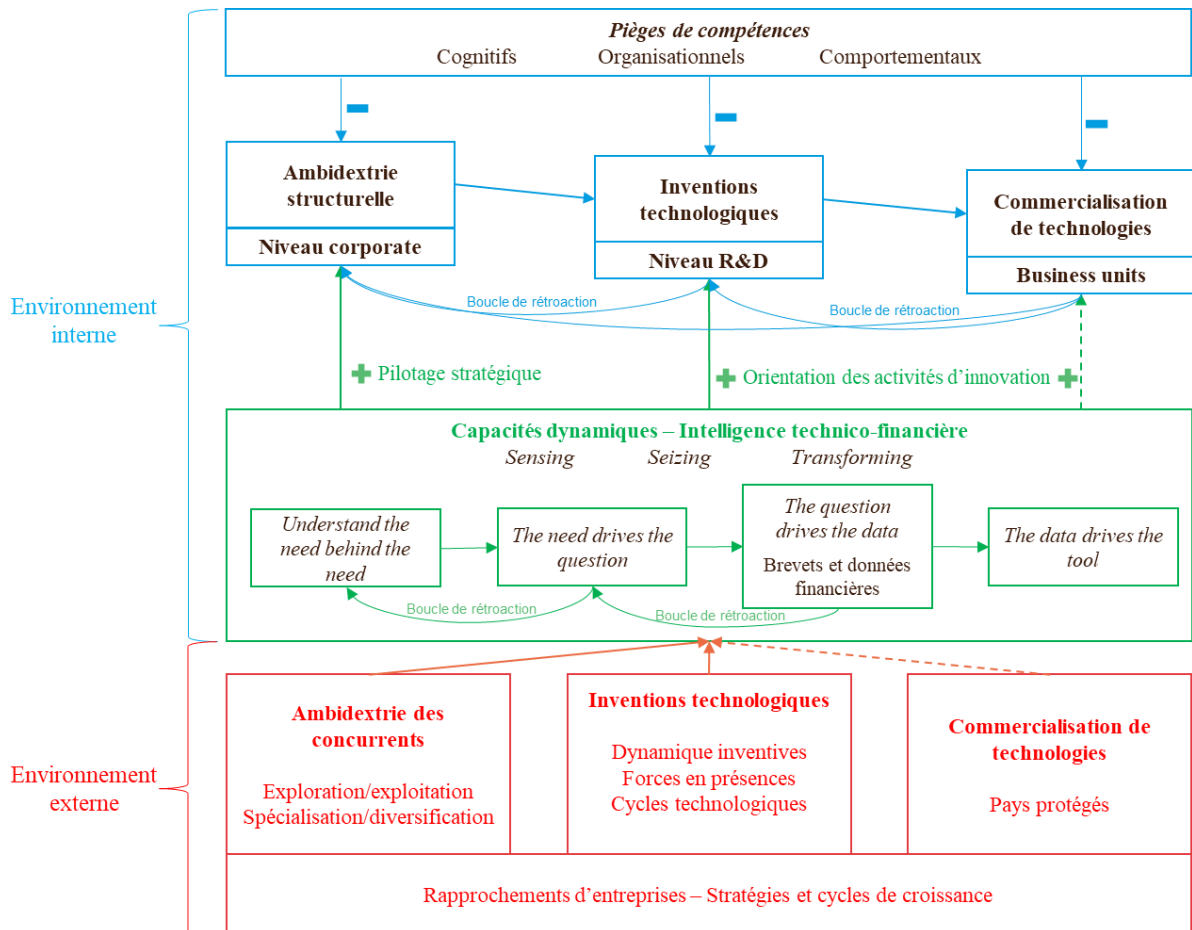
« Any company should and can run a TI system. [...] the system should be designed to cater for the needs of top management. However, following the idea of “organizational intelligence”, it should also fulfil the needs of other decision-makers ».

Ceci assurera une meilleure adaptabilité de la stratégie globale de la firme en cas de turbulence détectée dans l'environnement. En s'inscrivant dans une évaluation des pratiques de *competitive intelligence* au niveau des firmes, Franco, Magrinho, et Ramos Silva (2011, p. 351) viennent conclure sur la portée de cette pratique, transposable à celle d'intelligence technologique :

⁸⁰ Le graphique ne vient pas trancher quant au positionnement organisationnel optimal d'un service d'IT ou d'IE. En effet, plusieurs modèles peuvent exister, voire coexister : (i) Centralisé au niveau du *corporate*, pour répondre au plus près des besoins stratégiques, selon une approche Top-Down (ii) Décentralisé sur les services, tels que les *business units*, pour être au plus proche des besoins spécifiques métiers. Cette approche peut être intéressante s'il existe une liaison Bottom-Up. (iii) Une coexistence de ces deux modèles, en faisant un modèle hybride, transverse et métier. Les différents services gardent leurs spécificités pour répondre au mieux aux besoins de ces derniers, tout en ayant la capacité de se synchroniser entre service d'IT et d'IE pour répondre à des besoins organisationnels plus larges.

« *The need to stimulate investment in intensive knowledge (through adequate forms of surveillance and strategic management of information) associated with new markets, particularly external ones, recognizing their greater proactivity (more exigency and strategic thinking that induce a strategic reorganization of activities) ».*

Figure 12 – L'apport de l'intelligence technico-financière pour une meilleure compréhension des dynamiques technologiques et la compétitivité de la firme



Source : Auteur, adapté de Trippe (2002) et Heracleous et al. (2017)

Nous avons également amendé la loi de Trippe (2002) (cf. Figure 12). En effet, celle-ci est à notre sens trop linéaire. Le rôle de l'analyste n'est pas uniquement d'être un « preneur d'ordre ». Il doit dans un premier temps s'assurer de la mise à plat du besoin, et de la cohérence avec l'intention stratégique associée. De plus, l'analyste possède également un rôle de « *challenger* » conceptuel par rapport à la vision préconçue du commanditaire, qui attend parfois une simple validation de cette dernière au travers de l'étude. Le commanditaire ne souhaite ainsi pas être mis dans une position d'incertitude, mais c'est cette dernière qui, dans une certaine mesure, est créatrice de valeur. Cette démarche au sens de Trippe est alors trop procédurale et peu adaptative, n'étant pas en accord avec ce que représente une capacité dynamique supérieure de *sensing* de l'environnement.

Le rôle de l'analyste n'est bien évidemment pas de venir donner « *tort* » au commanditaire. Le but est par une approche structurée de répondre à son besoin de façon factuelle. Tout cela en s'octroyant une variété d'approches offrant un nouvel angle d'attaque et une vision renouvelée pour le besoin du commanditaire, libérant alors de la myopie potentielle (cf. citation de François Michelin dans l'Encadré 2).

Une démarche d'IT ou d'IE est alors fortement itérative, aussi bien pour s'assurer de la compréhension des enjeux que de l'évolution potentielle d'une étude et besoins.

Les routines de la firme pourraient évoluer positivement avec son environnement grâce aux méthodes d'intelligence technologique et économique, et surtout en respect au regard de ses gènes et valeurs propres. Car en effet, la flexibilité de réponse de la firme à son environnement devra se faire en assurant une cohérence forte. Une hyper flexibilité totale et incohérente avec ses gènes ne permettra pas d'assurer la stabilité nécessaire à l'organisation, ne la menant qu'au chaos et à sa disparition (Weick, 1982). Rohrbeck et Kum (2018) démontrent ainsi que cette capacité organisationnelle permet aux firmes des performances supérieures, en raison d'une meilleure appréhension de l'environnement par les dirigeants, au service de la décision.

Didier Miraton, ancien cogérant du Groupe Michelin, insistait sur la nécessité d'évoluer en respect de ses valeurs, et celle de cohérence au sein de l'organisation : « *Continental, Michelin, Bridgestone sont trois belles entreprises qui ont chacune leur stratégie et ne réussissent que parce qu'elles restent cohérentes avec leurs modèles respectifs* » (Miraton, 2013, p. 42). Cette citation est alors la confirmation qu'une diversité de configurations peut exister, répondant à des capacités organisationnelles et des routines propres, nécessitant une surveillance d'autant plus importante au regard de l'hétérogénéité des stratégies des entreprises.

Il est également à noter qu'une pratique d'intelligence technologique sera supportée par une pratique de la gestion des connaissances (*Knowledge Management*). Comme le stipule Darroch (2005, p. 102) : « *Simply owning resources is not necessarily going to provide any kind of advantage to the firm* », avant de rajouter : « *A firm capable in knowledge acquisition, knowledge dissemination and responsiveness to knowledge is more innovative* ». Cette autre capacité de la firme permet alors un meilleur usage et intégration des connaissances à la fois interne, mais également externe. Ceci vaut alors aussi bien pour la connaissance générée par un service d'intelligence technologique, mais également par les connaissances acquises à l'extérieur par différents rapprochements, qui sans une gestion efficace de ces dernières, ne permettront pas à la firme de s'en saisir.

Cependant, pour que cette capacité organisationnelle d'intelligence technologique se développe, un niveau important de coopération intra-organisationnelle est nécessaire. Avant d'arriver à la mise en place d'un tel service d'intelligence technologique ou économique (IE) dans une organisation, cette dernière doit être *prête* et l'accepter :

« On ne peut pas pratiquer une IE sans l'adhésion et la participation des individus qui composent l'entreprise (Lönqvist et Pirttimäki, 2006). Comme le montre nombre d'auteurs, l'IE est une démarche collective qui se doit d'obtenir l'adhésion de tous. La notion de légitimation de la démarche envers les employés est essentielle. L'IE a besoin de personnel pour mener à bien sa pratique » (Salvetat, 2008, p. 56).

*

**

Nous avons abordé dans ce premier chapitre la nécessité pour les manufacturiers (et plus globalement pour les organisations inscrites dans des industries intensives en connaissance) d'avoir une capacité organisationnelle de discernement de l'environnement technologique multi-source, basée sur le brevet et les rapprochements d'entreprises. L'intelligence technologique est à même d'apporter des éléments de compréhension sur l'environnement technologique externe de la firme, à un niveau macro (secteur, industrie, brique technologique), mais également micro, sur l'ambidextrie déployée par les concurrents : Stratégie de croissance interne, hybride ou externe, exploration/exploitation, ou spécialisation/diversification. La compréhension de l'écosystème d'innovation dans une approche multi-source, avec la complémentarité des brevets et rapprochements d'entreprises, permettra de cerner plus finement les dynamiques et cycles technico-économiques. Nous terminons ce chapitre en ne rejetant pas l'hypothèse que l'intelligence technico-financière supporte le pilotage stratégique et l'orientation des activités d'innovation de la firme, tout en développant sa compétitivité. Cette compétitivité accrue est liée aussi bien à la capacité de la firme de se saisir des opportunités identifiées dans son environnement, qu'à la capacité de venir se prémunir des menaces environnantes. La firme est ainsi en mesure d'arbitrer sur son ambidextrie et sa trajectoire, par une connaissance accrue et affinée de son environnement technico-économique.

Chapitre II : La mobilisation des rapprochements d'entreprises pour favoriser la compréhension des écosystèmes d'innovation et les stratégies d'entreprises

Dans ce second chapitre, nous aborderons la diversité des rapprochements inter-organisationnels existant, et comment ils peuvent représenter une source informationnelle complémentaire au brevet dans la compréhension des stratégies technologiques des firmes.

Nous diviserons ce chapitre en deux sections :

- La première section viendra **explicitier la diversité des rapprochements d'entreprises** qui peut exister. Nous présenterons ainsi les alliances stratégiques, les *joint-ventures*, les prises de participation, les fusions-acquisitions, le *private equity*, le *venture capital*, ainsi que les incubateurs et accélérateurs. Si ces rapprochements sont différents, nous verrons qu'au sein d'un même rapprochement, ils peuvent répondre à des logiques d'usages différentes. Nous terminerons cette section en proposant une grille de lecture sur leur interprétation.
- La seconde section s'intéressera à la **mobilisation opérationnelle de ces données**. Nous verrons qu'une diversité d'informations est disponible dans les bases de données de rapprochements, nécessitant un éclairage. Nous proposerons alors une sélection des données nous paraissant pertinentes dans un cadre d'IT. Nous aborderons également la question de la normativité des rapprochements.

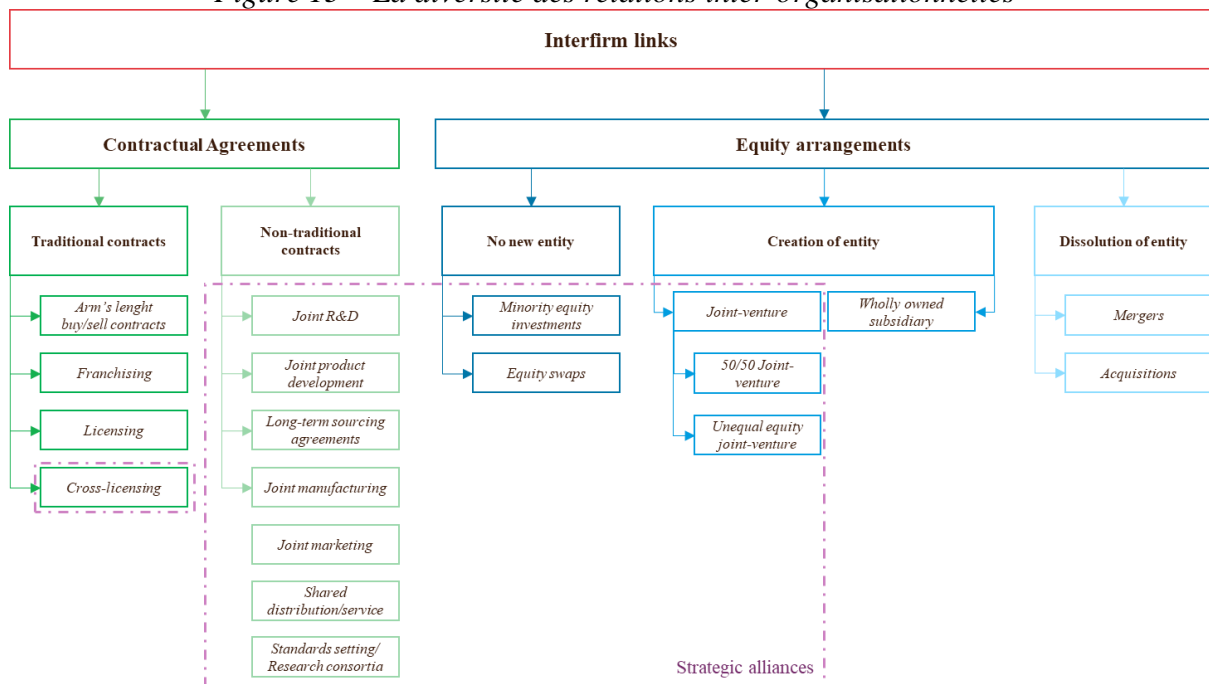
Nous clôturerons le chapitre par une synthèse des avantages/inconvénients relatif à l'usage des rapprochements, aussi bien d'un point de vue théorique qu'opérationnel.

Section 1 – Les différentes relations inter-organisationnelles et les moyens de captation des connaissances externes

Les firmes, pour s'adapter à leur environnement et selon les arbitrages sélectionnés, devront opérer une sélection sur leur stratégie de croissance. Ces stratégies de croissance comprendront alors un certain nombre de relations inter-organisationnelles possibles. Classiquement, ces relations sont divisées en trois grands axes, qui reprennent la distinction faite précédemment, de **croissance organique, conjointe (ou hybride) et externe**.

Yoshino et Rangan (1995) proposent ainsi une représentation des différentes relations inter-organisationnelles (cf. Figure 13). Il est à noter que pour ces auteurs, les licences croisées ne sont pas parties intégrantes des alliances stratégiques, mais nous avons fait le choix de les intégrer, au regard de la définition de Teece (1992), dont nous discuterons dans la partie sur les alliances stratégiques.

Figure 13 – La diversité des relations inter-organisationnelles



Source : Adapté de Yoshino et Rangan (1995)

La première distinction parmi ces relations est celle entre :

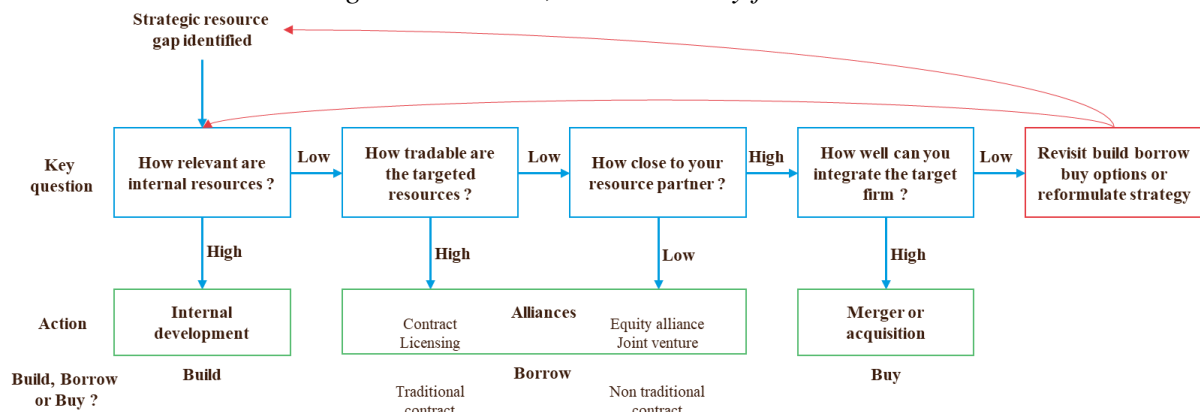
- Les « **equity arrangements** » – que nous pourrions qualifier de liaisons capitalistiques. Elles comprendront les fusions et acquisitions, les *joint-ventures* ainsi que les prises de participation minoritaire. Les actifs recherchés ici deviennent potentiellement spécifiques, et un mode de coopération de marché n'est ici pas suffisant pour capter ces derniers. Selon le degré d'accès aux compétences nécessaires, l'engagement

capitalistique sera alors plus ou moins important venant déterminer le type de liaison capitalistique.

- Les **accords contractuels**, qui n'incluront pas d'échange de capital. Ils sont alors soit :
 - Des contrats dits traditionnels, de licence, de franchise, ou encore des relations d'achats/ventes. Ces contrats représentent un mode de coopération simple, basé sur le marché, avec des actifs relativement peu spécifiques. Les contrats complexes ne sont ici pas nécessaires.
 - Des contrats non traditionnels, dans la mesure où ils impliquent une notion de partage de ressources autour d'un projet commun, de plus ou moins long terme. Les contrats sont complexes, et font entrer en jeu des besoins spécifiques, liés à la spécificité des actifs nécessaires à la réalisation du projet. Les partenaires mettront alors en commun une partie de leurs ressources.

Capron et Mitchell (2012) et Rothaermel (2017) proposent ainsi un cadre décisionnel dans lequel les acteurs orienteront le choix de la stratégie de croissance par rapport à la spécificité des actifs, leur disponibilité, et le besoin de l'entreprise (cf. Figure 14).

Figure 14 – Build, borrow or buy framework



Source : Adapté de Rothaermel (2017, p. 297) et Capron et Mitchell (2012, p. 26)

La première question qui se pose à la firme est de savoir si les ressources qu'elle possède en interne lui permettront d'atteindre l'objectif qu'elle s'est fixé. Si oui, les ressources internes suffisent à la création de nouvelles connaissances ainsi que ses routines. Les ressources seront construites par croissance interne.

Si les ressources nécessaires ne sont au contraire pas disponibles en interne, se pose la question du caractère commercial des ressources convoitées. En effet, si ces ressources sont facilement récupérables sous la forme d'un échange commercial, un contrat traditionnel, sous forme de

licence par exemple, sera suffisant pour s'assurer de la captation et de l'intégration des nouvelles ressources en interne. Cela évite à l'entreprise une JV ou une FUSAC, bien plus complexes à gérer qu'un simple contrat, et nécessitant un engagement capitalistique conséquent. Les ressources sont *recupérées* contractuellement.

Au contraire, si ces ressources nécessaires sont spécifiques et peu commercialisables sous forme de contrat classique lié à un savoir-faire spécifique ou au caractère tacite des connaissances, la question de la proximité nécessaire avec le partenaire rentre en jeu. Si la relation de proximité avec le partenaire n'est pas trop engageante, c'est-à-dire que toutes les ressources de l'entreprise ne seront pas engagées pour développer et récupérer les ressources recherchées, une alliance stratégique, telle qu'une *joint-venture* peut être envisagée. Les ressources sont *recupérées* par croissance conjointe.

Si au contraire, cette proximité avec le partenaire est nécessaire, car la génération des ressources recherchées nécessite un engagement fort de l'organisation, aussi bien financier que temporel, et que des problèmes contractuels ou de hold-up peuvent apparaître, liés au caractère stratégique des ressources mises en jeu, une FUSAC peut être envisagée. Se pose alors la question de la capacité d'intégration de la firme ciblée. Les FUSAC représentent le stade ultime d'intégration, mais également le plus complexe et le plus couteux. Ainsi, si la firme est en capacité de gérer cette FUSAC, cette solution est alors viable. Les ressources sont *achetées* par croissance externe. Et enfin, si l'entreprise n'est pas en capacité d'intégrer une firme, elle doit repenser sa stratégie.

Il conviendra alors dans un contexte d'IT ou d'IE, d'expliquer les raisons des rapprochements effectués par des hypothèses issues d'une certaine rétro-ingénierie de ce processus décisionnel.

Cependant, cette décision concernant la stratégie de croissance, ne saurait se réduire qu'à la seule prise en compte d'un besoin de développer de nouvelles ressources en interne ou en externe. En effet, de nombreux facteurs externes peuvent et viennent orienter cette décision. Une analyse multifactorielle prenant en compte les facteurs PESTEL, sont à même de venir contextualiser l'orientation de la stratégie de croissance sélectionnée par la firme. C'est pour cette raison que lors de l'analyse des liaisons nouées, même si l'IT sera porteuse de nombreux éléments de réponse, une vision explicative plus globale d'IE pourrait permettre de comprendre tenant et aboutissant du rapprochement effectué.

Comme ce processus, nous nous attarderons dans un premier temps aux alliances, qui constituent un moyen hybride de croissance⁸¹, pour dans un second temps, s'intéresser au dernier stade de captation que représente les fusions et acquisitions.

1.1. Les alliances stratégiques

Les alliances stratégiques (AS) ont fait l'objet de nombreuses définitions dans la littérature présentant des différences mineures, mais toutes s'accordant sur la notion de **bénéfice mutuel sur un objectif stratégique partagé** (Barringer et Harrison, 2000; Contractor et Ra, 2000; Faulkner, 1995). Nous sélectionnerons alors deux définitions. La première est celle de Teece (1992, p. 19) : « *A strategic alliance is defined here as a constellation of agreements characterized by the commitment of two or more partner firms to reach a common goal, entailing the pooling of their resources and activities.* ».

L'auteur continue sa définition en stipulant qu'une AS peut inclure certaines de ces caractéristiques : « *An exclusive purchase agreement, Exclusionary market or manufacturing rights, Technology swaps, Joint R&D or co-development agreements, Co-marketing arrangements* ».

Pour Yoshino et Rangan (1995, p. 5), les AS ont les trois caractéristiques suivantes :

- « *The two or more firms that unite to pursue a set of agreed goals remain independent subsequent to the formation of the alliance.*
- *The partner firms share the benefits of the alliance and the control over the performance of assigned tasks.*
- *The partner firms contribute on a continuing basis in one or more key strategic areas, (e.g. technology, products).* ».

A la lecture de ces définitions, il est important de souligner que les AS sont issues d'une volonté à *minima* bipartite, de se coordonner sur un niveau stratégique, autour d'un objectif commun, engageant diverses ressources liées à ce dernier.

⁸¹ Dans la définition de Borys et Jemison (1989), les organisations hybrides sont définies de la façon suivante : « *Organizational arrangements that use resources and/or governance structures from more than one existing organization. This definition encompasses a broad range of organizational combinations of various sizes, shapes, and purposes, some of which are formal organizations (e.g., mergers), whereas others are formalized relationships that are not properly organizations (e.g., license agreements)* » (Borys et Jemison, 1989, p. 235). Ainsi, il faudra distinguer la notion de croissance hybride, qui correspond aux alliances (sans les FUSAC qui sont une stratégie de croissance externe), et la notion d'organisation hybride, qui correspond aux alliances et aux FUSAC.

Ces différentes caractéristiques viennent insister sur ce caractère bilatéral. En effet, le contrat entre les deux parties nécessite des engagements réciproques, la différenciant d'une simple transaction de marché, comme la vente d'un produit entre deux entités. Une licence exclusive sera alors considérée comme une AS au sens de Teece, mais pas selon Yoshino et Rangan. Cette alliance peut alors entraîner la création ou non d'une structure commune tout en préservant l'indépendance des firmes, au travers d'une JV (la différenciant ainsi d'une FUSAC). Ces alliances peuvent engager du capital (« *equity alliances* ») ou être sans capital (« *non equity alliances* »), comme définit par Teece (1992) (cf. Tableau 9).

Tableau 9 – Taxonomy of interfirm arrangements

	Non equity	Equity
Exchange	Short-medium term cash-based contracts	Passive stock holdings for portfolio diversification
Alliance	Mid-long-term bilateral contracts (non-cash based), non-operating joint ventures and consortia	Operating joint ventures and consortia, minority equity holdings and cross-holdings

Source : Adapté de Teece (1992)

Les alliances représentent alors des arrangements entre agents, où les bases de connaissances et les ressources de ces derniers seront mises en commun à des niveaux d'engagements variés. Cela sans avoir à supporter le coût total qu'aurait représenté une telle démarche en interne, et permettant de se positionner rapidement à différents niveaux de la chaîne de valeur (DePamphilis, 2015). Nous pouvons encore retrouver dans cette taxonomie que la sélection du type de gouvernance est également liée à la spécificité des actifs recherchés et investissements nécessaires (Williamson, 1979).

Ainsi, la littérature s'accorde sur la portée positive des alliances stratégiques sur la capacité à innover (par le partage et combinaison de connaissances) d'une firme (Hagedoorn, Roijakkers, et Van Kranenburg, 2006; Phelps, 2010) ainsi que sur l'accès facilité aux marchés étrangers (Doz et Hamel, 1998) et/ou nouveaux.

Cependant, ces raisons ne sont pas les seules. Todeva et Knoke (2005), en se basant sur les travaux de nombreux auteurs, proposent une grille de lecture sur les différents motifs légitimant le recours aux alliances, regroupés en quatre catégories (cf. Tableau 10).

Tableau 10 – Motives to form strategic alliances regarding specific categories

Group	Motives	Type of landscaping
<u>Organizational</u> Learning & competence building	Learning & internalization of tacit, collective & embedded skills	Competitive intelligence
	Restructuring	
	Improving performance	
	Acquiring means of distribution	
	Recreating & extending supply links to adjust to environmental changes	
	Complementary of goods and services to markets	
	Legitimation	
<u>Economic</u> Market-cost & Risk related	Market seeking	Competitive intelligence
	Cost sharing and pooling of resources	
	Risk reduction and risk diversification	
	Obtaining economies of scale	
	Co-specialization	
<u>Strategic</u> Competition shaping, pre-emption, product & technology related	Achieving vertical integration	Competitive & Technology Intelligence
	Achieving competitive advantage	
	Diversifying into new business	
	Gaining access to new technology	
	Converging technology	
	R&D	
	Developing new products and technologies	
	Cooperation with potential rivals or pre-empting competitors	
	Bandwagon effect and following industry trends	
<u>Political</u> Market development	Developing technical standards	Competitive intelligence
	Overcoming legal / regulatory barriers	

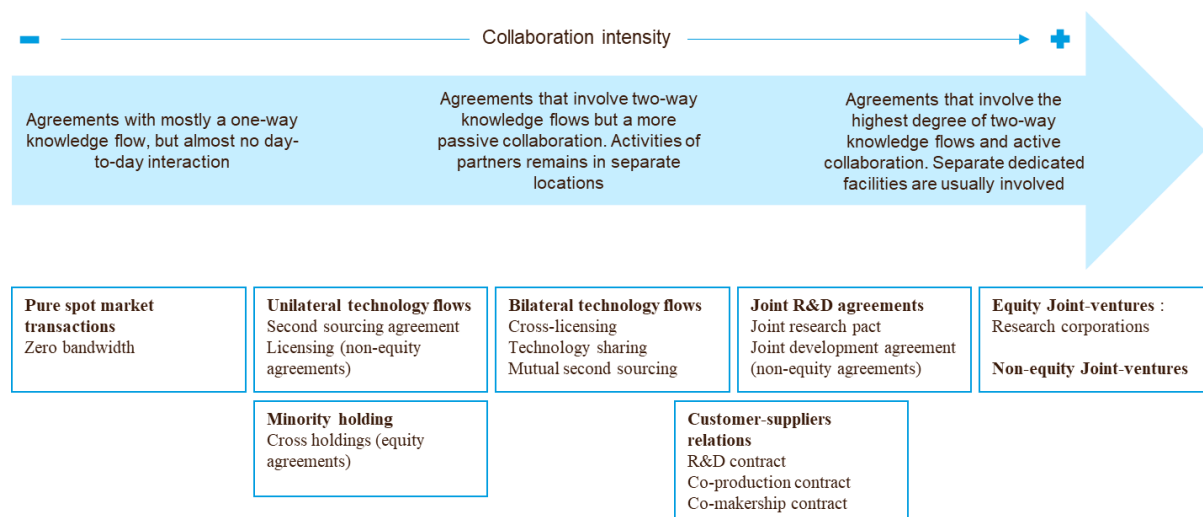
Source : Adapté de Todeva et Knoke (2005, p. 6)

A la lecture de ces différents motifs, dans un cadre d'intelligence technologique, la catégorie « *Strategic* » regroupe les éléments de réponse que nous recherchons alors sur la motivation de ces rapprochements : L'accès à de nouvelles technologies et compétences, des capacités de R&D, ou encore de la coopération.

Nous tenons cependant à noter que tous les autres motifs doivent être pris en considération, si l'on souhaite aller au-delà d'un cadre d'intelligence technologique pour tendre vers l'intelligence économique, quant à l'analyse des rapprochements. En effet, les éléments de réponse étant à « portée de mains », avec la donnée « rapprochement » disponible, l'utilisation d'un autre cadre interprétatif serait à notre sens une plus-value⁸².

Ces alliances stratégiques orientées R&D ont alors fait l'objet dans la littérature de nombreuses recherches, notamment sous le terme de « *Strategic Technology Partnering* » ou STP (Hagedoorn, 1993). Martínez-Noya et Narula (2018) proposent ainsi une représentation de ces différents modes organisationnels d'alliances R&D (cf. Figure 15).

Figure 15 – Organizational modes of R&D alliances and extent of inter-firm collaboration



Source : Adapté de Martínez-Noya et Narula (2018)

La différence notable entre ces différents types de collaboration est celle entre les *joint-ventures* et les autres types d'alliances. En effet, les alliances hors-JV représenteront différents types d'accords où les firmes partageront leurs ressources tout en restant indépendantes.

Nous proposerons ainsi de passer en revue certaines de ces STP nécessitant des explications supplémentaires, de par la spécificité de certaines d'entre elles : Les joint-ventures et les prises de participation minoritaires simples ou croisées.

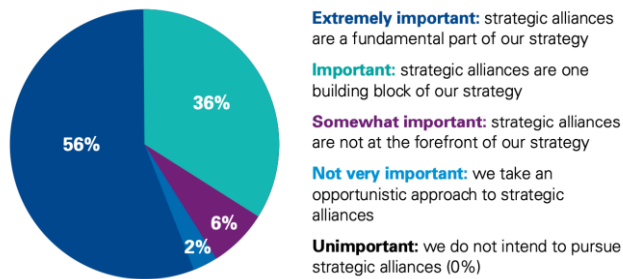
Les autres STP, telles que les transactions de marché, les flux technologiques unilatéraux ou bilatéraux, ainsi que les accords de R&D, parlent ainsi d'elles-mêmes. Ces dernières représentent des contrats bipartites, venant fixer les conditions et l'objectif de la transaction. De

⁸² Le but premier est bien évidemment de venir répondre au besoin du commanditaire. Cependant, le rôle de l'analyste est pour nous de venir apporter des éléments de réponse supplémentaires, venant potentiellement challenger, et/ou compléter les attentes du commanditaire sur un nouveau pan informationnel. Il faut dans une certaine mesure *questionner la question*.

plus, nous reviendrons dans le chapitre 3 sur un des problèmes relatifs à l'utilisation de ces modes de coopérations dans un cadre d'IT ou d'IE : le manque de disponibilité de ces données, lié à ce caractère non déclaratif.

Si nous revenons cette fois au niveau plus global des alliances stratégiques, comprenant les STP, les entreprises semblent particulièrement attachées à ce mode de croissance.

Graphique 6 – How important are alliances within your corporate strategy?



Source : KPMG (2017)

Selon une étude du cabinet KPMG où 1 300 directeurs ont été questionnés sur l'importance des alliances dans la stratégie de l'entreprise, 56% ont répondu que ces alliances étaient extrêmement importantes, et pour 36% importantes. Parmi cette première catégorie dans l'étude, les partenariats et contrats de collaborations sont ainsi préférés aux FUSAC, dénotant de l'importance pour les firmes de ce mode de croissance. En effet, la **flexibilité et l'engagement capitalistique moindre que représentent les AS par rapport aux FUSAC, en font un outil de prédilection pour les firmes**. L'étude en s'intéressant à l'industrie automobile, comptabilise alors sur la période 2008-2017, 20 alliances horizontales entre constructeurs, et 52 alliances inter-secteurs (VW et Nvidia, Daimler et Uber, ou encore Hyundai et Cisco). Ce dernier type d'alliance est alors une réelle plus-value sur les secteurs plus éloignés, où le besoin de compétences spécifiques est fort, mais ne justifiant pas une intégration du partenaire (pour des raisons de coûts, de cohérence de la firme, ou encore de fréquence des échanges).

1.1.1. Les prises de participation

La prise de participation minoritaire correspond au positionnement d'un acteur au capital d'une entreprise dans une proportion inférieure à 50% (Ouimet, 2013). Cet acteur devient alors actionnaire de l'entreprise, en ayant acquis des actions émises par la société, ou également par l'acquisition de parts sociales, si cette société n'est pas cotée (nous traiterons indistinctement les deux dans la suite de cette partie, sauf si bien sur nous parlons d'actions et de droits de vote). **Cette prise de participation minoritaire n'offre pas à l'acquéreur un contrôle direct sur**

la société, car ses droits de votes sont alors, en théorie, inférieurs à 50%. Cependant, nous allons voir que la réalité est plus complexe que cela.

Une des pratiques concernant l'acquisition d'une participation minoritaire, est le « *minority block acquisition* ». Cette pratique consiste en une prise de participation minoritaire, en bloc, dans une proportion comprise entre 5% et 50% de parts de l'entreprise ciblée (Liao, 2014). Cet auteur annonce ainsi qu'entre 1990 et 2009, une entreprise publique sur sept a été ciblée par ces blocs d'acquisition minoritaire. Sur cette même période, l'auteur a recensé plus de 43 000 deals, représentant un montant de 2 100 milliards de dollars, démontrant l'intérêt *a fortiori* économique et financier associé à ce type de rapprochement.

Concernant l'usage des prises de participation, il semble également spécifique à certains acteurs. Charléty, Fagart, et Souam (2009, p. 683), en s'intéressant aux dépassements de seuils sur les entreprises françaises déclarés à l'AMF (Autorité des Marchés Financiers) entre 2001 et 2003, ont pu caractériser les cibles et les acteurs à l'origine du dépassement. Les secteurs d'activités des cibles étaient eux assez diversifiés, alors que ceux des initiateurs étaient concentrés autour du « *secteur financier (Banks : 206 opérations, Diversified Financial Services : 240, Insurance : 28 et Investment Companies : 30), et les fonds : 75. Un grand nombre d'acquéreurs (119) sont des personnes physiques* ».

1.1.1.1. Un relais de croissance difficile à analyser

La prise de participation minoritaire est complexe dans son interprétation, avec notamment la notion de contrôle associée sur la société ciblée. En effet, cette liaison est relativement particulière dans le sens où elle ne confère, en théorie, pas un contrôle direct sur la société. Cependant, la réalité est différente :

- En fonction de la composition de l'actionnariat de la firme ciblée, **une part minoritaire pourra être synonyme de contrôle indirect**. En effet, si l'actionnariat est dilué, un acteur possédant une prise de participation minoritaire par rapport aux autres actionnaires, peut devenir l'actionnaire référent et disposer d'un certain contrôle lors des assemblées, venant impacter la stratégie et la composition des membres de l'entreprise (Bebchuk, Kraakman, et Triantis, 2000).
- L'actionnaire minoritaire, par des prises de participation directes et/ou indirectes (par un système de *holding*/filiales possédant des parts dans la société ciblée), peut devenir

l'actionnaire majoritaire en termes de capital détenu⁸³, détenant de facto le contrôle de cette société. Ce type de détention est nommé pyramidal (La Porta, Lopez-de-Silanes, et Shleifer, 1999).

- Enfin, il existe également la **notion de vote double, voire multiple**. La norme pour les actions est le principe du « *One share One vote* » (Adams et Ferreira, 2008; OCDE, 2007). Cependant, dans certains cas, les actionnaires peuvent être détenteurs d'actions leur octroyant un droit de vote double. Ceci donne alors un pouvoir décisionnel plus important à certains actionnaires (cf. Encadré 3), venant bousculer l'ordre établi. Il est alors dit que l'entreprise possède plusieurs classes d'actions⁸⁴.

Encadré 3 – Le vote double ou multiple et la démocratie actionnariale

Le droit le plus important que peut exercer un actionnaire est son droit de vote (Easterbrook et Fischel, 1983). Comme nous l'avons cité précédemment, le principe lié aux actions concernant le droit de vote est celui du « *One share One Vote* ». Il assure proportionnalité entre propriété et droit de vote, assurant une « *démocratie actionnariale* » (OCDE, 2007, p. 6) mais il existe des exceptions.

Si nous prenons le cas de la France, il existe la « *Loi n° 2014-384 du 29 mars 2014 visant à reconquérir l'économie réelle* »⁸⁵, dite « *Loi Florange* », qui est rentrée en vigueur le 3 avril 2016. Cette loi stipule que les actionnaires des sociétés cotées, détenant leurs titres depuis au moins deux ans, bénéficieront de droits de vote double. Cette mesure s'applique automatiquement à la date d'entrée en vigueur de la loi, sauf action contraire. Elle doit alors faire l'objet d'un vote en Assemblée Générale avec majorité aux deux tiers, permettant de rejeter l'instauration de ce droit et de l'inscrire dans les statuts de la société.

Les actionnaires qui pourront exercer un droit de vote double sont les actionnaires qui ont leurs titres au nominatif pur. Si l'actionnaire possède ses titres au porteur (détenus par un intermédiaire financier rendant l'actionnaire anonyme), le droit de vote double ne pourra être exercé. Michelin possède à ce jour deux classes d'actions : Vote simple et vote double.

⁸³ L'avantage de ce type de montage est que le contrôle d'une société ciblée peut se faire avec des moyens capitalistiques moins importants. Disons que l'entreprise A possède 50% de l'entreprise B, et que l'entreprise B détient 50% de l'entreprise C. Le *cash-flow* nécessaire pour détenir C par A n'est alors que de 25%.

⁸⁴ Dans la société Alphabet (maison mère de Google), les fondateurs de Google, Larry Page et Sergey Brin détiennent tous les deux des « *super voting shares* », où une action équivaut à dix voix.

<https://www.businessinsider.fr/us/google-larry-page-sergey-brin-still-majority-control-alphabet-2019-12>

⁸⁵ <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000028811102&categorieLien=id>

Comme le nom de la loi l'indique, son objectif est de limiter les prises de positions spéculatives et court-termistes, pour favoriser l'actionnariat de long terme. Pour l'État français, cette loi est un double avantage. D'une part, l'État gagne en pouvoir décisionnel dans les entreprises cotées. D'autre part, si l'État souhaite se désengager de moitié (pour des raisons de liquidités ou autres), il conservera le même nombre de votes qu'il avait avant cette loi avec la moitié de ses actions. La crainte principale liée à cette loi est alors le désintérêt potentiel des actionnaires étrangers. Cependant, ce cas n'est pas uniquement français, et de nombreux pays possèdent ces doubles classes d'actions.

L'influence d'une prise de participation et du contrôle qu'elle permet d'obtenir, s'articule ainsi entre le *cash-flow* que représente les actions, et les droits de vote associés. Comme nous avons pu le voir dans l'Encadré 3, cette dé-corrélation entre le *cash-flow* et les droits de votes vient compliquer l'interprétation que nous pouvons avoir des prises de participation.

Cette spécificité devra faire l'objet d'une attention particulière lors d'études globales sur les mouvements de prises de participation minoritaires d'un domaine. Lors d'études plus monographiques, l'analyste pourra, idéalement, s'intéresser plus finement aux droits de vote (en analysant les statuts de la société) ainsi qu'aux structures actionnariales des groupes étudiés.

1.1.1.2. La portée informative des prises de participation unilatérales

Si nous avons vu que les prises de participation ne se valaient toutes pas en termes de droits de vote et de *cash-flow*, nous n'avons pas vu quelles étaient leurs raisons associées. Thompson (1986), dans une étude sur les prises de participation minoritaires vers plus de 300 entreprises anglaises en 1984, liste cinq raisons venant motiver les prises de participation minoritaires.

Tableau 11 – Liste des motivations relatives aux prises de participation minoritaires

Motivations	Pourcentage (total >100%)
La prise de participation minoritaire (PPM) est une première étape avant une offre publique d'achat (OPA)	20%
La PPM a pour but de venir bloquer une OPA sur la cible par un troisième acteur	5%
La PPM a pour objectif de donner un moyen de contrôle (cf. Tableau 12) sur une cible : 54% horizontale, 12% verticale, et 35% conglomérante (total supérieur à 100%)	40%
La PPM s'inscrit dans une logique de « <i>risk diversification</i> »	15%
La PPM est un proxy d'engagement. Elle supporte ou se substitue à un contrat dans le cadre de certaines coopérations (alliances stratégiques)	30%

Source : Adapté de Thompson (1986, p. 25)

Au regard de ces motivations, il apparaît que la **prise de participation minoritaire est un réel outil stratégique de la firme**. Selon ce tableau, les firmes cherchent donc en priorité à s’octroyer un moyen de contrôle managérial par l’utilisation de ce mode de croissance.

La prise de participation minoritaire est également synonyme de logique partenariale (proxy d’engagement), ainsi qu’une première étape pré-OPA, permettant de réduire l’asymétrie informationnelle et favorisant l’adoption de contrats incomplets (Allen et Phillips, 2000). Ces acquisitions majoritaires en deux étapes, représentaient entre 1990 et 2015 plus de 15% des FUSAC réalisées sur un échantillon de plus de 7 000 FUSAC (Vansteenkiste, 2018). D’autres auteurs sur un échantillon différent, présentent un taux entre 2004 et 2013 supérieur à 5% (Smit et Kil, 2017). Ces **motivations rentrent alors pleinement dans les questionnements de l’IT et de l’IE, supportant l’utilisation des prises de participation minoritaires dans un tel dispositif**.

En s’intéressant de plus près à cette prise de participation comme proxy d’engagement, il semblerait que celle-ci soit particulièrement bénéficiaire dans les industries à haute intensité de R&D (Allen et Phillips, 2000). Ces industries sont alors des utilisatrices privilégiées de ce type de rapprochement d’entreprise : « *we find that ownership stakes provide benefits in high R&D industries, especially when product market relationship are accompanied by ownership stakes* » (Allen et Phillips, 2000, p. 2813). Ces auteurs insistent sur le fait que dans le cas de JVs et d’alliances, cette prise de participation augmente leur performance (en réduisant les coûts contractuels et les situations de « *hold up* » après une alliance stratégique). D’autres auteurs signalent également que dans le cas de prises de participation minoritaire, « *the acquirer and target agree to share technologies and develop joint products* » (Nain et Wang, 2018, p. 1).

Si nous avons vu que l’objectif d’une prise de participation était pour dans certains cas obtenir le contrôle d’une société, il faut s’intéresser à quels sont les moyens pour s’assurer de ce contrôle managérial. Thompson (1986) s’est alors intéressé à cette notion de seuil minimal au travers duquel un contrôle effectif peut être assuré par l’acquéreur minoritaire (mais qui ne représente pas le seul critère comme nous le verrons).

Selon les auteurs (cf. Tableau 12), le seuil minimal assurant un contrôle peut ainsi varier du simple au triple. Cependant, ces auteurs s’accordent sur quatre critères qui viendront influencer ce contrôle :

- Le pourcentage de la prise de participation minoritaire,
- La dilution ou la concentration de l’actionnariat,

- La participation au vote des autres actionnaires : Plus l'absentéisme actionnarial est marqué, et plus cela laisse de liberté à l'actionnaire minoritaire référent.
- La volonté des autres actionnaires de s'aligner sur les décisions de l'actionnaire minoritaire en question.

Tableau 12 – Seuil minimal assurant un contrôle à l'actionnaire minoritaire

Auteurs	Seuil minimal assurant un contrôle
Berle et Means (1932)	Supérieur à 20%
Larner (1970)	Supérieur à 10%
Bothwell (1980); Palmer (1973); Qualls (1976); Stano (1976)	Contrôle faible : 10 à 30% Contrôle fort : > à 30%
Thonet et Poensgen (1979)	Supérieur à 25%

Source : Adapté de Thompson (1986, p. 27)

Dès lors, ce type de rapprochement ne pourra être que difficilement interprétable dans des études sectorielles, mis à part sur l'intérêt porté au secteur ou aux entreprises étudiées. Nous pourrions alors raisonnablement faire l'hypothèse que ces liaisons représentent *a minima* un intérêt financier, voire stratégique, pour les acquéreurs minoritaires. Cependant, ces propos devront être mesurés par le pourcentage des prises de participation. Certes, plus le pourcentage de détention sera important, et plus le signal d'engagement capitalistique sera présent, mais l'analyse sur le contrôle d'un acquéreur minoritaire envers la cible ne pourra être identifié que par une monographie, et non jugé au global.

Ces prises de participation pourront être verticales. Si nous prenons l'industrie automobile japonaise, la prise de participation des constructeurs automobiles vers leurs équipementiers est une pratique courante (Dyer et Ouchi, 1993). Mais elles pourront être également horizontales, c'est-à-dire entre acteurs concurrents. Toutefois, ce type de participations horizontales tendent à venir inquiéter les autorités de la concurrence, dans la mesure où ces dernières peuvent entraîner des hausses de prix ainsi qu'une baisse potentielle de la concurrence liée à la concentration :

« The Commission's experience, the experiences of Member States and third countries, but also economic research show that in some instances the acquisition of a non- controlling minority stake, such as one firm acquiring a 25% stake in a competitor, can harm competition and consumers » (European Commission, 2014, p. 13)⁸⁶.

⁸⁶ En 2006, British Sky Broadcasting Group PLC, annonce une prise de participation minoritaire de 17,9% dans ITV PLC, deux acteurs de l'audiovisuel britannique. Cependant, la UK Competition Commission se saisit alors

Il est également à noter qu'en fonction des juridictions locales, les pourcentages de prise de participation n'octroieront pas les mêmes droits, ni les mêmes obligations déclaratives⁸⁷, notamment au niveau Européen mais aussi mondial (European Commission, 2016).

Ainsi, l'impact lié à une prise de participation et son objectif, devront faire l'objet d'une étude approfondie, au cas par cas par entreprise. Pour chaque prise de participation envers un acteur, il sera alors nécessaire d'étudier finement la composition de son actionnariat, afin de comprendre l'intention stratégique (et/ou financier) de l'acquéreur minoritaire.

1.1.1.3. Un cas particulier : Les prises de participation croisées

Jusqu'à présent, nous avons discuté des prises de participation unilatérales, c'est-à-dire d'un acteur A vers B. Cependant, ces prises de participation ne sont pas forcément unilatérales, et peuvent être bilatérales. Cette bilatéralité sera alors nommée prise de participation croisée (ou « *Partial cross ownership* » pour PCO) (Gilo, Moshe, et Spiegel, 2006). Alley (1997) insiste alors sur la présence des PCO dans l'industrie automobile, notamment au Japon (au travers des *keiretsu*) mais également aux États-Unis. Cet auteur stipule qu'une des raisons liées aux PCO est l'accès aux technologies et compétences des firmes. Cela procure les avantages d'une FUSAC en termes d'accès aux compétences, sans supporter ce processus, tout en assurant l'indépendance des acteurs.

Cependant, comme pour les prises de participation unilatérale horizontale, ces dernières peuvent également être à l'origine d'une augmentation des prix (Reynolds et Snapp, 1986), et de collusion tacite (Gilo et al., 2006).

du dossier, obligeant British Sky Broadcasting de venir réduire sa prise de participation dans cette société à une hauteur maximale de 7,5% en 2007.

https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20140402234126/http://www.competition-commission.org.uk/assets/competitioncommission/docs/pdf/non-inquiry/rep_pub/reports/2007/fulltext/535.pdf

⁸⁷ Il est à noter que lors du franchissement de certains seuils, soit en capital, soit en droits de vote, l'acquéreur minoritaire (ou majoritaire) est dans l'obligation de se faire connaître auprès des autorités financières concernées. L'acteur déclarera alors le seuil de détention qu'il s'apprête à franchir (à la hausse comme à la baisse). En France, une déclaration de franchissement de seuil doit s'effectuer auprès de l'AMF (Autorité des Marchés Financiers) selon les seuils suivants : 5, 10, 15, 20, 25, 1/3, 50, 2/3, 90 ou 95% (en droits de vote ou capital). Une déclaration d'intention doit également être envoyée pour un dépassement de seuil de 10, 15, 20 ou 25% (également en droits de vote ou capital).

Aux États-Unis, la SEC (Securities and Exchange Commission) impose également une déclaration pour les acteurs dépassant le seuil de 5% (qui correspond à une déclaration de franchissement de seuil ainsi que d'intention), au travers du formulaire *Schedule 13D*. Il doit être spécifié dans ce document quelles sont les intentions liées à cette prise de participation. A chaque variation de la prise de participation de 1%, ce formulaire doit être amendé.

<https://www.amf-france.org/fr/espace-professionnels/investisseurs-professionnels-mes-declarations/mes-relations-avec-lamf/franchissement-de-seuil>

<https://www.sec.gov/smallbusiness/goingpublic/officersanddirectors>

<https://www.sec.gov/fast-answers/answerssched13htm.html>

Néanmoins, cette prise de participation particulière, est un signal fort de rapprochement entre deux acteurs, et devra faire l'objet d'une attention toute particulière.

1.1.2. Joint-ventures

1.1.2.1. Les raisons des joint-ventures

Les *joint-ventures* (coentreprise ou entreprise commune) se distinguent des filiales en propriété exclusive, dans la mesure où la propriété est divisée entre plusieurs acteurs (généralement deux à trois acteurs), qui partageront le contrôle stratégique, technologique mais aussi opérationnel (Geringer et Hebert, 1989). Dans son ouvrage « *Strategies for Joint-Ventures* », Harrigan (1985, p. xiii) soulignait déjà l'importance que revêtait ce type d'alliance :

« Joint ventures provide one of the hopes. By combining strengths from two or three companies perhaps we can find new benefits from cooperation and improve productivity. The pooling of complementary strengths in a separate, new venture is the key. Through such a device it may be possible to achieve more effective use of resources, to adjust more quickly to new technology, or to gain access to large-scale economies ».

L'auteur met en exergue la capacité de ce mode de coopération à venir soutenir la croissance de plusieurs entités dans des environnements turbulents (Luo, 2006) et/ou hautement concurrentiels, notamment au niveau technologique, tout en accédant à de nouveaux marchés.

En effet, la combinaison de bases de connaissances permettra aux firmes de venir dégager un avantage compétitif. Ainsi, cette forme de coopération est privilégiée par les entreprises du *Fortune 500* dans les pays développés (Harrigan, 1985), mais également par les multinationales dans les pays en voie de développement (Vaupel et Curhan, 1973). Comme le soulignait Harrigan, c'est cette externalisation hors des firmes parents, qui libère la nouvelle entité de certaines contraintes, permettant cette forte adaptabilité et réactivité, lié à la création d'une structure *ex nihilo*.

Ainsi, les *joint-ventures* sont des outils privilégiés pour les firmes parents de venir partager les risques tout en mutualisant le coût total de l'investissement dans un nouveau projet multi-partenarial (Kogut, 1991). Les coûts de développement sont abaissés puisque certaines connaissances nécessaires sont apportées par le partenaire, permettant de se concentrer sur la création des nouvelles compétences et connaissances « recherchées ».

En créant cette entité commune, les entreprises peuvent se lancer dans des activités potentiellement plus risquées, qu'elles n'auraient pas réalisées seules. En effet, l'accès à

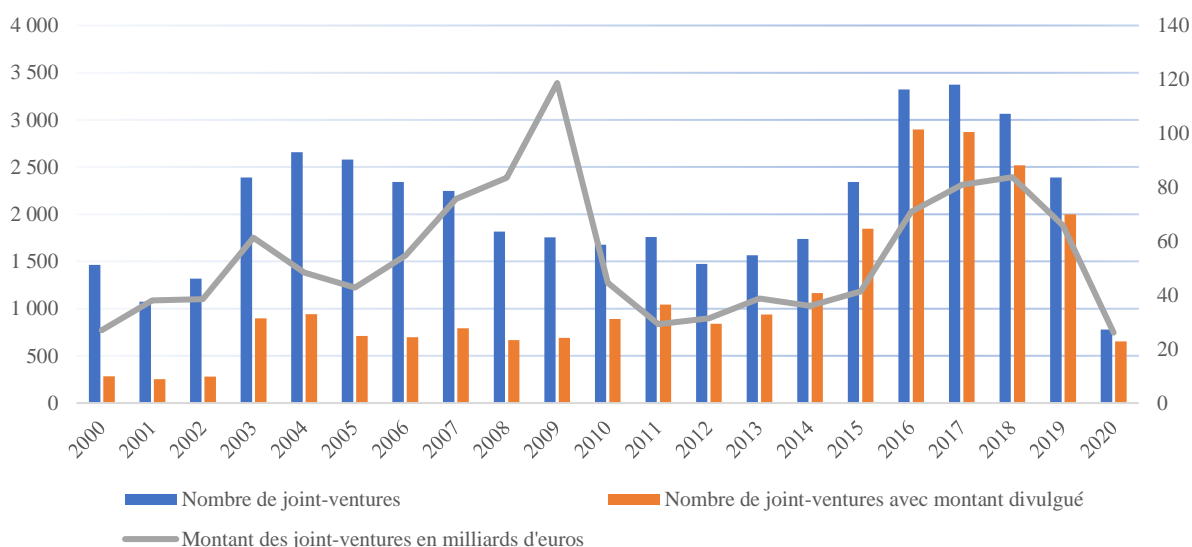
certains marchés étrangers non connus peut se révéler risqué et le développement technologique est par nature un processus aux retours incertains.

De ces caractéristiques, nous pouvons aisément déduire la définition d'une *joint-venture*, que nous consacrerons avec celle de l'OCDE (1993, p. 46) :

« Une entreprise commune (« joint-venture ») est une association d'entreprises ou de personnes physiques constituée en vue de **mener à bien un projet précis**, par exemple la production d'un bien ou la **réalisation de recherches dans un domaine spécifique**. [...] La création d'une entreprise commune se justifie généralement lorsque le **projet présente de grands risques et exige d'importants financements**. [...] A l'heure actuelle, les entreprises communes se multiplient pour **la mise au point de nouvelles technologies**. ».

En cohérence avec les propos de l'OCDE, le nombre de *joint-ventures* a globalement augmenté sur ces vingt dernières années, et semblent également être sensible à la conjoncture économique, pouvant faire preuve d'un caractère cyclique.

Graphique 7 – Dynamique temporelle des joint-ventures au niveau monde de 2000 à 2020⁸⁸
Ordonnée gauche : Nombre de joint-ventures / Ordonnée droite : Montant en milliard d'euros



Source : Auteur / Données : Zephyr

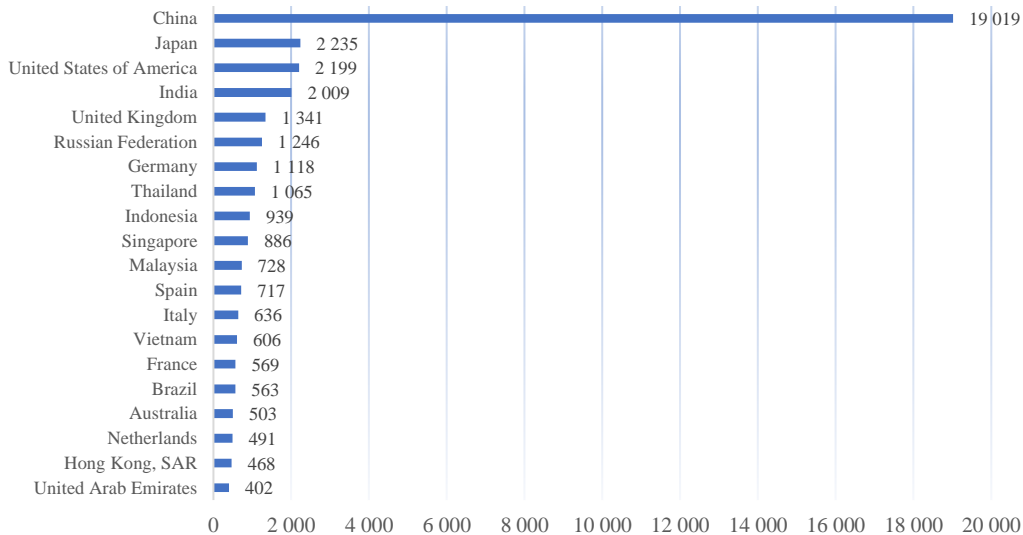
Ces *joint-ventures* ont alors été touchées par la crise de 2007, pouvant laissant penser que ce mode de croissance conjointe a été mis de côté au profit d'une croissance interne (ou d'une croissance externe, sur des acteurs sous-évalués et par opportunisme), limitant l'utilisation de

⁸⁸ Requête effectuée le 16/07/2020

certaines ressources en externe. Néanmoins, le nombre de *joint-ventures* a atteint un niveau record entre 2016 et 2018.

Graphique 8 – Top pays ciblé par les joint-ventures de 2000 à 2020⁸⁹

Unité : Nombre de joint-ventures par pays cible



Source : Auteur / Données : Zephyr

Il semble également y avoir une certaine polarisation quant à la localisation des *joint-ventures*. Nous retrouvons des tendances classiques, avec une répartition triadique entre le Japon, les États-Unis et l'Europe.

L'Asie représente globalement le continent d'intérêt des JV, avec la Chine (cf. Encadré 4), l'Inde ou encore la Russie, ainsi qu'un positionnement conséquent en Asie du Sud-Est, où une partie importante des pays le constituant sont présents : Thaïlande, Indonésie, Singapour, Malaisie et Vietnam.

Encadré 4 – Un cas particulier : La joint-venture sino-étrangère

Le nombre important de *joint-ventures* en Chine (cf. Graphique 8) n'est pas anodin à plusieurs titres. En effet, le gouvernement chinois imposait deux modèles de *joint-ventures* avec une entreprise chinoise, si un investisseur étranger souhaitait s'installer sur le territoire national⁹⁰. Les deux modèles étaient ainsi :

⁸⁹ Requête effectuée le 16/07/2020

⁹⁰ Il est à noter qu'une troisième loi existe venant cadrer les investissements étrangers. Cette troisième loi, nommée « *Law on Wholly Foreign-Owned Enterprises* » adoptée en 1986, vient autoriser sous certaines conditions l'établissement de sociétés étrangères sur le territoire national. Cette entreprise doit alors être entièrement autonome. De plus, les investisseurs ne peuvent pas s'engager sur n'importe quel domaine, étant donné que le Gouvernement chinois possède un droit de regard sur ce dernier, pouvant interdire l'investissement sur certains secteurs jugés clés (liste négative). Soit cet investissement sera interdit au profit d'un acteur national, soit il devra faire l'objet d'une EJV ou CJV.

<http://english.mofcom.gov.cn/aarticle/lawsdata/chineselaw/200301/20030100062858.html>

- L'*equity joint-venture* (coentreprise avec capital ou EJV), basée sur la « *Law of the People's Republic of China on Sino-Foreign Equity Joint-Ventures*⁹¹ » de 1979. Ce type de société implique la création d'une société à responsabilité limitée, avec un investissement minimum de l'entreprise étrangère de 25%. La répartition des profits est ainsi proportionnelle aux parts détenues.
- La *Cooperative joint-venture* (coentreprise coopérative ou CJV), basée sur la « *Law of the People's Republic of China on Sino-Foreign Cooperative Joint-Ventures*⁹² » de 1988. Elle peut également prendre la forme d'une société à responsabilité limitée, mais peut être un contrat bilatéral entre les deux entreprises portant sur un projet. La répartition des profits est alors fixée contractuellement et ne dépend pas obligatoirement du nombre de parts détenues respectivement.

La crainte des entreprises étrangères en ce type d'entités était bien sûr relatif au transfert de connaissances, notamment en termes de secrets et savoir-faire. En s'engageant auprès d'un partenaire chinois pour avoir accès au marché et à l'outil productif local, ceci vient créer une vulnérabilité sur l'avantage compétitif de l'investisseur. Par cette pratique interventionniste, le gouvernement chinois essaie d'aider les firmes nationales à acquérir des technologies étrangères, malgré la réticence des investisseurs (Grimes et Sun, 2014). Cette volonté était liée au constat qu'il manquait aux entreprises nationales certaines connaissances et technologies clés pour innover et rattraper les concurrents (Xiao, Tylecote, et Liu, 2013). Par exemple, l'apprentissage par JV étrangères dans l'éolien a ainsi été un succès, permettant à la Chine de limiter des plans de subventions massifs, relativement coûteux : de 2004 à 2010, la part des JV étrangères est passée de 25% à 90% (Ruet, 2020).

Cependant, ce qui était la norme depuis les années 1980, change aujourd'hui. Depuis le 1^{er} janvier 2020, avec l'entrée en vigueur de la « *Foreign Investment Law of the People's Republic of China*⁹³ » du 15 mars 2019, les lois sur les EJV et CJV⁹⁴ sont remplacées au profit de cette dernière. Elle vise ainsi à promouvoir « *l'accès, la promotion, la protection et la gestion des investissements étrangers, cette nouvelle loi devient fondamentale pour les investissements étrangers en Chine. [...] Les entreprises à capitaux étrangers bénéficieront également des politiques gouvernementales de soutien au développement des entreprises, et pourront*

⁹¹ <http://english.mofcom.gov.cn/article/lawsdata/chineselaw/200301/20030100062855.shtml>

⁹² <http://english.mofcom.gov.cn/article/lawsdata/chineselaw/200301/20030100065891.shtml>

⁹³ <http://mg2.mofcom.gov.cn/article/policy/China/201909/20190902898870.shtml>

⁹⁴ La loi sur les « *Wholly Foreign-owned Enterprises* » sera également supprimée au profit de cette nouvelle loi

participer à la formulation des normes sur un pied d'égalité, et aux marchés publics dans le cadre d'une concurrence loyale⁹⁵ ».

Les chiffres importants de JV en Chine (mais également en Inde), s'expliquaient par cette contrainte réglementaire imposée par le gouvernement chinois. Avec la suppression de ces obligations depuis 1^{er} janvier 2020, nous pourrions observer quels comportements les investisseurs étrangers adopteront en réponse à cette modification réglementaire⁹⁶.

1.1.2.2. Un outil dynamique pour s'adapter à son environnement

Derrière ces logiques géographiques, des raisons sous-jacentes d'accès au marché, de captations de connaissances, mais également de mise en commun d'un appareil productif spécifique sont présentes. L'intelligence technologique et économique doit alors venir se saisir de ces informations, en analysant ses caractéristiques et dynamiques spécifiques pour l'aide à la compréhension de l'environnement concurrentiel de la firme.

En effet, ce moyen de croissance représente un outil dynamique pour soutenir la croissance et l'adaptabilité d'au moins deux acteurs. La force de ce type de rapprochement est alors sa capacité à s'adapter à son environnement externe, notamment technologique mais également réglementaire⁹⁷ (cf. Figure 16).

Cependant, une fois la JV créée, cette dernière peut continuer d'évoluer, au regard de sa stratégie et besoins propres, par le biais d'une croissance externe par exemple⁹⁸.

En fonction des besoins des firmes parents, et de la cohérence avec la JV, cette dernière peut également être amenée à évoluer. Un des parents peut alors chercher à acquérir l'exclusivité de la JV au regard de son évolution stratégique, ou s'en délaisser, si cette dernière n'assure plus aucune cohérence au regard de ses activités.

⁹⁵ <http://mg2.mofcom.gov.cn/article/policy/China/201909/20190902898871.shtml>

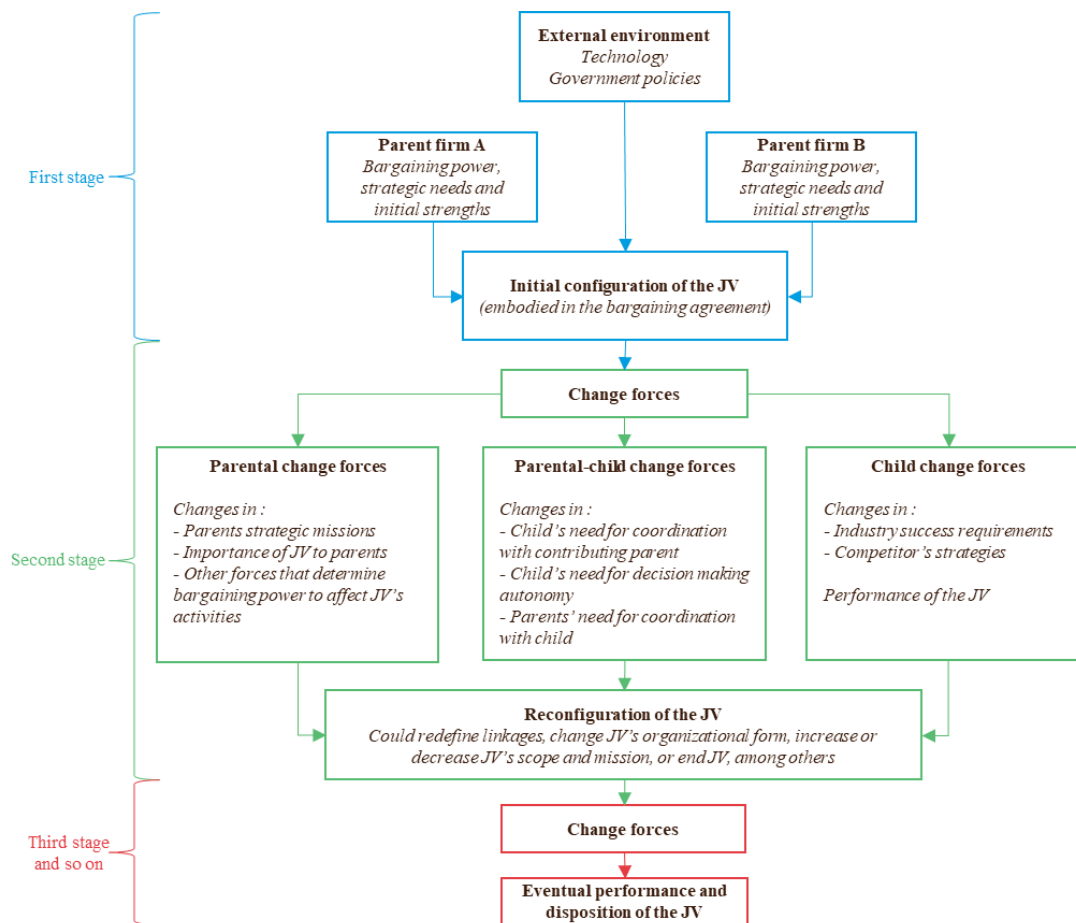
⁹⁶ BMW avait annoncé en 2018 la volonté de s'engager dans un rachat partiel de sa JV chinoise à l'aube de cette nouvelle mesure, permettant de dépasser le seuil de 50% maximum de détention de JV dans le secteur automobile. Le constructeur dépenserait ainsi 3,6 milliards d'euros en 2022 pour passer de 50% à 75% de capital détenu dans la JV qu'il possède avec Brilliance China Automotive. Ceci permettra à BMW de capter une plus grande partie des profits de cette structure, lui permettant de se développer sur le territoire chinois. A cette annonce, l'action du Groupe Brilliance a fortement chuté, étant donné qu'une partie importante de ses revenus provenaient des véhicules BMW.

<https://www.reuters.com/article/us-bmw-jointventure-brilliance-china/bmw-to-buy-control-of-china-venture-in-new-era-for-foreign-carmakers-idUSKCN1MK2Z9>

⁹⁷ L'exemple de l'entrée en vigueur d'une réglementation sur les caractéristiques des pneus usagés cité précédemment, pourrait par exemple favoriser des JV entre manufacturiers ne disposant pas des compétences nécessaires. Ceci permettrait d'accélérer le développement des capacités et connaissances, tout en mutualisant les coûts et risques associés.

⁹⁸ Tout comme la JV entre Michelin et Fives, AddUp, qui a fait l'acquisition d'une société, BeAM.

Figure 16 – A dynamic model of joint-venture activity



Source : Adapté de Harrigan (1985)

Les parents d'un commun accord, peuvent également venir réorienter les objectifs de la JV pour la faire évoluer avec leur environnement, ou si elle n'atteint pas son objectif, envisager une dissolution de cette dernière.

Cet instrument de croissance hybride représente alors un formidable outil évolutif pour les firmes. Ainsi, l'intelligence technologique, et bien évidemment économique, doivent se saisir de tous les messages sous-jacents que revêt ce mode de coordination entre acteurs. Une fois détecté, cette JV devra être surveillée attentivement de par son caractère rapidement évolutif, présentant une menace potentielle forte pour les concurrents.

Cependant, il est à noter que si les JV sont ici présentées positivement, elles possèdent également un risque majeur, qui est celui du passager clandestin (Kidwell, Nygaard, et Silkoset, 2007). Un acteur pourra alors souhaiter rejoindre une JV par opportunisme, afin d'accéder à certaines ressources clés, sans respecter ses engagements⁹⁹ (Das et Rahman, 2010). Dès lors, la

⁹⁹ Cette crainte était notamment celle retrouvée par les parents étrangers de JV sino-étrangère. Si cette constatation vaut pour les JV, elle est également valable pour les autres types d'alliances, où la relation engage une relation *a minima* bilatérale.

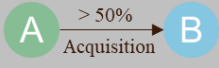
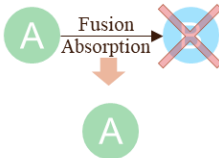
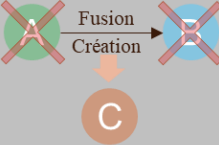
sélection d'un partenaire compétent, au sens de son engagement, est une des étapes clés d'une JV pérenne.

1.2. Fusions et acquisitions

1.2.1. Une distinction nécessaire entre fusion et acquisition

Si nous avons défini dans le chapitre 1 la notion de croissance externe, il convient de définir plus en détail les notions de fusion, ainsi que celle d'acquisition. En effet, ces termes sont souvent associés, mais recourent des réalités différentes, que nous pouvons diviser en trois catégories principales. Ainsi, toutes les FUSAC sont des acquisitions mais elles ne sont pas toutes des fusions.

Tableau 13 – Les trois catégories de FUSAC

	Explication de l'opération	Représentation
Acquisition	Une acquisition correspond à un achat d'actions ou de parts sociales dans une proportion suffisante permettant le contrôle de la société ciblée. La notion de contrôle est alors fixée à 50% des droits de vote assurant un contrôle managérial (nous avons vu dans la partie sur les PPM que ce contrôle managérial peut dans certains cas être exercé avec un seuil inférieur à 50%). Cependant, certaines décisions lors des assemblées nécessitent une majorité aux deux-tiers. B devient une filiale de la maison mère, et B continue d'exister avec un contrôle plus ou moins important de A.	
Fusion absorption	Une fusion absorption est l'acquisition par la société A de la société B. La société B est alors dissoute, et son patrimoine est transféré à la société A.	
Fusion création	Une fusion création est l'acquisition par la société A de la société B. La société A et B sont dissoutes, entraînant la création d'une nouvelle entité C.	

Source : Auteur

L'acquisition, qui vient supposer un contrôle de l'acquéreur sur la cible, peut être interprétée de plusieurs façons. En effet, si pour certaines firmes, l'acquisition est synonyme de contrôle direct sur la cible, pour d'autres, celle-ci peut être synonyme de « *partenariat* ». Cette théorie, développée par Kale, Singh, et Raman (2009), montre que de plus en plus d'entreprises (notamment celle des pays en développement, ainsi que les conglomérats) adopterait cette stratégie de « *FUSAC partenariale* ». Dans leur étude, les auteurs ont analysé les acquisitions, au nombre de 204, de différents conglomérats indiens entre 2000 et 2007. Ils ont observé une création de valeur systématique pour les actionnaires, alors que de façon générale, les FUSAC « *classiques* » sont destructrices de valeur pour les actionnaires. Ceci est lié à l'autonomie

laissée à la cible, et au fait que l'acquéreur ne vienne pas « détruire » la cible par une restructuration et réorganisation trop drastique. En effet, lors d'acquisition intégration, de nombreux problèmes culturels et managériaux peuvent apparaître, impactant négativement les performances de la cible et de l'acquisition.

Tableau 14 – Différences principales entre l'intégration et le partenariat dans une acquisition

	Integration	Partnering
Structure	Absorb acquired company	Keep acquired company separate
Activities	Integrate core and supporting activities	Selectively coordinate a few key activities
Top executives	Replace	Retain
Autonomy	None, or very limited	Near total
Speed of integration	Rapid	Gradual

Source : Kale et al. (2009, p. 114)

Dès lors, **toutes les acquisitions ne sont pas identiques**. Une acquisition par intégration dénotera d'un réel besoin de coordination et d'absorption des activités et ressources de l'entreprise, cohérent d'une certaine façon avec le processus décisionnel de Capron et Mitchell (2012). Cependant, si la coordination et l'absorption ne nécessitent qu'un faible ajustement, permettant de laisser une certaine indépendance à la nouvelle firme acquise, cette solution *partenariale* permettra d'éviter les problèmes d'intégrations liés à une acquisition. Dans le cas d'une FUSAC conglomérante, où l'objectif est principalement financier sans rechercher de synergie, cette solution est la plus souvent adoptée. En effet, il n'y a presque besoin d'aucun ajustement tant les activités sont indépendantes et les ressources nécessaires différentes.

Maintenant que cette première clarification a été faite, il convient de s'intéresser au marché des FUSAC, pour juger de l'intérêt porté à cette stratégie de croissance externe.

1.2.2. Un marché des fusions et acquisitions en pleine croissance

Les fusions et acquisitions ont représenté en 2019 un marché considérable de plus de 3 701 milliards de dollars, pour 49 849 transactions¹⁰⁰. L'Amérique du nord représentait en valeur le territoire le plus marqué par les FUSAC, avec 1 996 milliards de dollars. L'Europe n'est pas en reste, puisque c'est ce territoire qui représente en volume le plus grand nombre de FUSAC avec 17 456 transactions, soit une augmentation quasi-constante depuis 2013. Un autre exemple intéressant est le cas de la Chine. En 1999, elle représentait 882 transactions d'un montant

¹⁰⁰ <https://imaa-institute.org/mergers-and-acquisitions-statistics/>

global de 38 milliards de dollars. En 2019, la Chine est désormais à 7 928 transactions pour un montant 495 milliards de dollars, soit une augmentation en 20 ans de 798% du nombre de transactions et de en 1202% valeur¹⁰¹. Si l'on s'intéresse, rétrospectivement, au volume financier qu'ont représenté les fusions et acquisitions entre 1990 et 2015, celui-ci était d'un montant de plus 20 000 milliards de dollars (Vansteenkiste, 2018).

Partant de ces faits, il est évident que les fusions et acquisitions représentent un enjeu majeur pour les entreprises. La connaissance du périmètre et de la frontière des firmes est alors nécessaire pour juger des stratégies et trajectoires d'innovation, lors de questionnements d'intelligence technologique mais aussi économique. Cependant, une fois ce périmètre connu, l'utilisation de ces fusions et acquisitions dans la compréhension des stratégies des firmes ne se fait pas de façon uniforme. En effet, les FUSAC peuvent avoir des portées stratégiques différentes, où il sera nécessaire de venir caractériser les objectifs de cette liaison du point de vue de l'acquéreur : accéder à un nouveau marché, acquérir des compétences et connaissances, réaliser des économies d'échelles ou de gammes liées à de la production, s'internationaliser, s'intégrer verticalement ou se développer horizontalement, etc.

L'apparition de mouvements de FUSAC sera également souvent ancrée dans un contexte :

« Those industries that have been subject to significant deregulation in recent years – financial services, healthcare, utilities, media, telecommunications, defense – have been at the center of M&A activity, because deregulation breaks down artificial barriers and stimulates competition. Firms in highly regulated industries often are unable to compete successfully following deregulation and become targets of stronger competitors. [...] Technological advances create new products and industries, and force a radical restructuring for existing ones » (DePamphilis, 2015, p. 14).

Cet auteur met ainsi en exergue la spécificité législative, technologique mais aussi industrielle que les FUSAC peuvent avoir (qui pourrait être transposés dans une certaine mesure à d'autres types de rapprochements). Un domaine où la régulation fut forte, qui se voit à un moment libéralisé, sera alors le théâtre potentiel de rapprochements entre acteurs. L'inverse est également vrai dans le cadre d'un durcissement réglementaire. De même, certains secteurs seront plus propices à certains rapprochements, comme dans celui des semi-conducteurs.

¹⁰¹ <https://imaa-institute.org/m-and-a-statistics-countries/#Mergers-Acquisitions-China>

Toujours est-il que la détection d'une FUSAC est un signal important, même si ce mécanisme n'est pas toujours couronné de succès lié à la complexité de ce type de croissance, notamment au niveau de l'intégration et de l'usage des complémentarités espérées :

« Acquisitions are among the most visible strategic decisions that executives face. At the same time, they are among the most complex decisions to make, due to various uncertainties in overall market developments or ambiguities in post-merger integration benefits. While acquirers justify their deals with a good degree of confidence, hefty acquisition premiums cause the sellers to receive the better half of the anticipated synergistic value that acquirers may realize. Indeed, widespread evidence exists that the majority of acquisitions are overpaid and fail to deliver synergistic added value to the acquirers » (Smit et Kil, 2017, pp. 42-43).

1.2.3. Les raisons théoriques des fusions et acquisitions

Les raisons poussant les entreprises à effectuer des opérations de fusions et acquisitions, malgré la complexité de ces dernières et les retours parfois négatifs, sont relativement variées. Il est ainsi possible d'avoir plus de dix théories principales motivants ces dernières (DePamphilis, 2015).

Ces exemples (cf. Tableau 15) prouvent qu'il existe de nombreuses théories explicitant les mouvements de FUSAC. La qualification des cibles de ces FUSAC est alors un point clé, afin de mettre en exergue la motivation sous-jacente de ces mouvements, et l'implication sur la stratégie générale et d'innovation de l'entreprise. Nous pouvons voir au travers de ces différentes motivations quatre catégories principales :

- **Financières,**
- **Stratégiques,**
- **Opportunistes,**
- **Acquisition de ressources (RBV).**

Les fusions et acquisitions sont ainsi principalement vues par les firmes comme un moyen de développer leur capacité à créer de la valeur (Cartwright et Schoenberg, 2006).

Cette volonté se justifie, par exemple, afin que l'entreprise développe une taille critique dans certains marchés, notamment où la maturité de ces derniers rend la compétition relativement ardue au regard de sa non-extensibilité (Dezi, Battisti, Ferraris, et Papa, 2018). Ce type de FUSAC fait alors partie des intégrations horizontales. En effet, les FUSAC peuvent avoir des

orientations différentes selon le positionnement de la cible par rapport à l'acquéreur et sa chaîne de valeur, ainsi que son secteur d'appartenance.

Tableau 15 – Théories et motifs des fusions et acquisitions

Theory	Motivation	Type of landscaping
Operating synergy - Economies of scale - Economies of scope - Complementary technical assets and skills	Improve operating efficiency through economies of scale or scope by acquiring a customer, supplier, or competitor or to enhance technical or innovative skills	Technology & Competitive intelligence
Financial synergy	Lower cost of capital	Competitive intelligence
Diversification - New products/current markets - New products/new markets - Current products/new markets	Position the firm in higher growth products or markets	Technology & Competitive intelligence
Strategical realignment - Technological change - Regulatory and political change	Acquire capabilities to adapt more rapidly to environmental changes than could be achieved if they were developed internally	Technology & Competitive intelligence
Hubris (Managerial pride)	Acquirers believe their valuation of the target is more accurate than the market's, causing them to overpay by overestimating synergy	Competitive intelligence
Buying undervalued assets (Q-Ratio)	Acquire assets more cheaply when the equity of existing company is less than the cost of buying or building the assets	Competitive intelligence
Managerialism (Agency problems)	Increase the size of a company to increase the power and pay of managers	Competitive intelligence
Tax considerations	Obtain unused net operating losses and tax credits and asset write ups, and substitute capital gains for ordinary income	Competitive intelligence
Market power	Actions taken to boost selling prices above competitive levels by affecting either supply or demand	Competitive intelligence
Misevaluation	Investor undervaluation of acquirer's stock encourages M&As using acquirer stock	Competitive intelligence

Source : Adapté de DePamphilis (2015, p. 9)

1.2.4. La nécessité de venir qualifier l'orientation de la FUSAC

L'orientation de la FUSAC se discrimine au regard de différents critères de proximité entre la cible et l'acquéreur. Dans le chapitre 1, nous avons discuté de l'arbitrage entre diversification et spécialisation, avec notamment la taxonomie de Rumelt (1974). Dans le cadre des FUSAC,

cette taxonomie s'applique totalement. Cette dernière est une division d'une typologie que l'on retrouve plus communément sous les termes d'intégration :

- **Horizontale** (spécialisation),
- **Verticale** (notion d'intégration sur la filière),
- **Diagonale** (conglomérante ou diversification non liée) (Lajoux, 2019, p. 40).

Tableau 16 – Les trois orientations des FUSAC

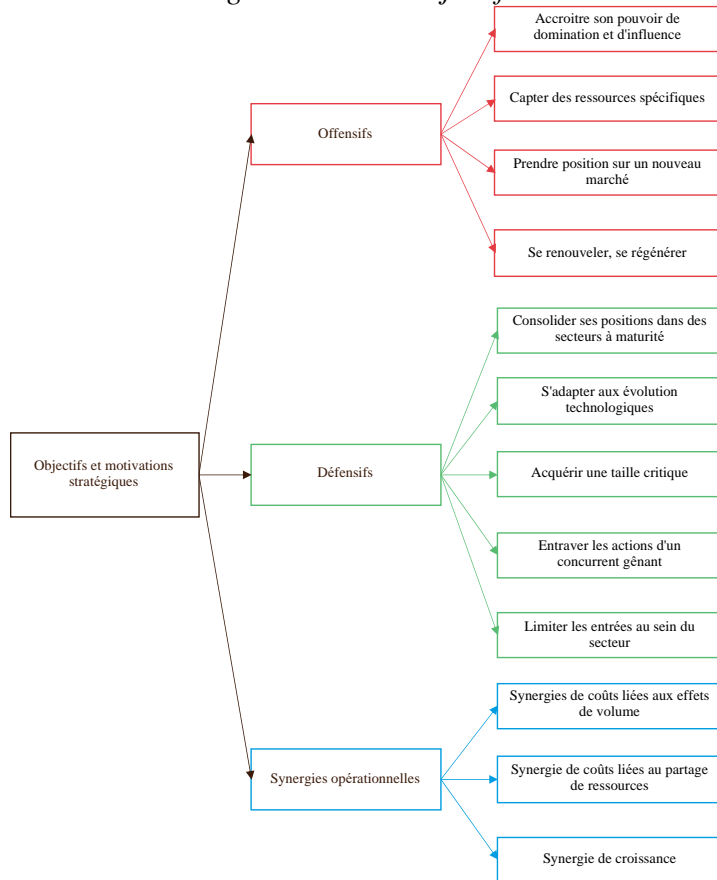
Orientation de la FUSAC	Explication de l'orientation	Objectifs
Horizontale	<p>Une intégration horizontale est synonyme de spécialisation. La cible de l'acquéreur est positionnée au même niveau de la chaîne de valeur de son secteur d'activité. Elle consiste donc au rachat d'un concurrent.</p> <p>Ces opérations sont alors particulièrement surveillées par les autorités de la concurrence.</p>	<p>Augmentation des parts de marché par concentration</p> <p>Économies d'échelle</p> <p>Économies de gamme</p>
Verticale	<p>Une intégration verticale correspond à une acquisition en amont ou en aval de la chaîne de valeur de l'entreprise. Elle peut ainsi venir acquérir un fournisseur ou un réseau de distribution.</p> <p>Cette opération est certes moins surveillée par les autorités de la concurrence, mais peut en faire l'objet.</p>	<p>Contrôle de la qualité</p> <p>Meilleure contrôle de la chaîne de valeur et captation de la marge</p> <p>Baisse des coûts de transactions</p> <p>Sécurisation des approvisionnements critiques et/ou des canaux de distribution</p> <p>Possibilité de faciliter certains investissements et ressources spécifiques en amont/aval</p>
Diversification	<p>La diversification va entraîner l'acquéreur hors de son cœur de métier, avec une diversification pouvant être plus moins importante. Elle pourra alors être liée ou conglomérante. Il n'existe alors aucune synergie dans le cas d'une diversification conglomérante.</p> <p>Ces opérations de diversification ne rencontrent que peu de réticence de la part des autorités de la concurrence, étant donné l'éloignement des activités.</p>	<p>La diversification liée permettra à l'entreprise de venir partager certaines compétences (technologiques ou servicielles) même si les activités sont différentes. Des économies d'échelle ou de gammes peuvent être obtenues, et l'objectif est également financier.</p> <p>Dans le cas d'une diversification conglomérante, c'est-à-dire non liée au sens de Rumelt (1974), l'objectif est de venir chercher un nouveau relais de croissance, venant soutenir l'entreprise, ou d'engager une reconversion potentielle. Ceci vient réduire la dépendance de la firme à son activité principale. L'objectif est donc principalement financier.</p>

Source : Auteur

Les orientations de la FUSAC seront ainsi conditionnées par les objectifs recherchés par l'acquéreur. Une classification sur ces objectifs que nous avons retenu est celle proposée par

Meier et Schier (2016). Ils distinguent ainsi les motifs **stratégiques offensifs** ou **défensifs**, et la **recherche de synergie opérationnelle** (cf. Figure 17).

Figure 17 – Les objectifs et motivations stratégiques des FUSAC



Source : Adapté de Meier et Schier (2016)

Les FUSAC représentent ainsi un moyen efficace pour faire face à de nombreuses situations, et ce de façon rapide. En effet, en passant par les FUSAC plutôt que par des investissements internes, l'entreprise gagne en rapidité d'action. La cible est déjà en place, installée sur un marché et dotée d'une clientèle, d'un service de recherche et développement, ainsi que d'un outil productif.

Toutes ces motivations représentent alors des éléments de réponse pertinents au cadre d'intelligence économique. Cependant, certaines motivations sont plus spécifiques aux activités d'innovation et à la captation d'une base de connaissances, faisant des FUSAC un pourvoyeur informationnel sur la compréhension des dynamiques d'innovation des firmes.

1.2.5. Les FUSAC et l'activité d'innovation

Les FUSAC permettent aux entreprises de développer leurs capacités d'innovation ainsi que leurs performances : « *Les FUSAC influencent la probabilité que les firmes se lanceront dans des activités d'innovations ou persisteront avec elles* » (Cefis et Marsili, 2015, p. 698). En

effet, les entreprises sont caractérisées par des bases de connaissances propres. Cependant, si certaines connaissances et compétences nécessaires à la croissance de l'entreprise sont identifiées, la firme pourra décider de venir acquérir ces dernières. L'acquisition de compétences et de connaissances dans le cadre d'une FUSAC semble être un élément particulièrement important et recherché (des capacités d'absorption seront néanmoins nécessaires si l'objectif est d'intégrer ces connaissances au sein de la maison mère, se distinguant d'une FUSAC partenariale). Choi, Chung, et Chang (2020, p. 16) insistent sur cette hypothèse, en soulignant que ce mode de croissance permet d'identifier et de s'inscrire sur une nouvelle trajectoire d'innovation :

« Companies are seeking “growth” and “innovation” by securing technological capability and growth engines through M&As and improving productivity, thereby entering into promising industry and technology areas. As a result of examining the purpose of M&As and types of M&A transactions, we argue that most M&A transactions are helpful for finding promising areas. In sum, the key argument we propose is that M&A transaction data can be a good steppingstone for finding promising areas, not that all M&A transaction data are promising. Companies seek out promising industries, markets, and technology with M&As and constantly strive to explore sustainability and gain new growth engines ».

Dans un contexte d'intelligence technologique, il apparaît assez rapidement que seulement certaines de ces motivations font écho aux éléments de réponse recherchés. En effet, dans un souci de caractérisation de la dynamique d'innovation et de la trajectoire technico-financière d'une firme, les motifs financiers sont moins à même de venir apporter des éléments de réponse, même si ces derniers doivent être pris en considération dans un cadre d'intelligence économique.

Certains auteurs ont ainsi mis en évidence une relation inverse entre l'intensité de R&D de l'acquéreur et la propension à acquérir (Blonigen et Taylor, 2000), en s'intéressant aux industries de haute technologie, intensives en R&D. Le fait d'acquérir une firme serait alors une activité de rattrapage venant compenser un processus d'innovation en interne en retrait. Cependant, Duflos et Pfister (2007) dans une étude portant sur le secteur pharmaceutique, relativisent la conclusion des auteurs précédents, levant l'hypothèse du retard d'innovation comme déterminant d'une FUSAC.

1.2.6. Les vagues de fusions et acquisitions

Les fusions et acquisitions ont tendance à apparaître par vagues (Harford, 2005; Martynova et Renneboog, 2008). En effet, les acquisitions apparaissent alors de façon répétée sur une période de temps à durée variable, aussi bien en termes de nombre que de montant total des FUSAC, d'où la notion de vague de M&A. Ainsi, plusieurs grandes vagues de fusions et acquisitions se sont succédées. Ces dernières qui étaient auparavant localisées sur le continent nord-américain, se sont internationalisées pour être un phénomène global aujourd'hui, avec un développement des FUSAC transfrontalières (cf. Tableau 17).

Tableau 17 – Les vagues de fusions et acquisitions

	Vague 1	Vague 2	Vague 3	Vague 4	Vague 5	Vague 6
Période	1890-1903	1910-1929	1950-1973	1981-1989	1993-2001	2004-2007
Géographie	États-Unis	États-Unis	États-Unis Royaume-Uni Europe	États-Unis Royaume-Uni Europe Asie	États-Unis Royaume-Uni Europe Asie	États-Unis Royaume-Uni Europe Asie
Type de FUSAC	Formation de monopoles	Formation d'oligopole	Diversification	Recentrage	Mondialisation	Expansion globale
Relation à l'industrie	Focus	Focus	Diversification	Focus	Focus	Focus
Industries	Textile Hydraulique Fer	Vapeur Métallurgie Ferroviaire	Électricité Chimie Moteur à combustion	Pétrochimique Aviation Électronique Technologies de Communications	Technologies de communication et information	n.a.
Part de FUSAC transnationales	n.a.	n.a.	n.a.	Certaines	Moyenne	Élevée
Autres spécificités	n.a.	n.a.	n.a.	LBO, MBO, cessions, privatisation	<i>Mega-deals</i> , cessions	<i>Private equity</i>
Évènements de début de vague	Croissance économique, industrialisation, changement technique radical	Reprise économique après la première guerre mondiale, renforcement des lois anti-monopoles	Reprise économique après la seconde guerre mondiale, législation antitrust	Reprise économique, progrès technique en électronique, changement de la législation antitrust, nouveaux instruments financiers	Boom économique et financier, processus de mondialisation, innovation technologique, dérégulation et privatisation	Reprise économique
Évènements de fin de vague	Crash boursier, marasme économique, début de la première guerre mondiale	Crash boursier, début de la Grande Dépression	Crash boursier, crise pétrolière, ralentissement économique	Crash boursier	Crash boursier, attaques terroristes	Crise financière

Source : Adapté de Martynova et Renneboog (2008, p. 2151)

Ces différentes vagues, bien que différentes par nature, présentent certains dénominateurs communs venant favoriser leur apparition. En effet, certains facteurs viennent accélérer le

déclenchement d'une opération de FUSAC, en plus d'une nécessité d'accéder à certaines compétences et connaissances clés. Cette décision est donc multifactorielle, et ces facteurs externes doivent être pris en compte lors de la surveillance de l'environnement de la firme, afin d'anticiper les potentiels mouvements de concurrents. Ces causes sont selon Martynova et Renneboog (2008) (elles sont ainsi néoclassiques mais également comportementales (Harford, 2005)) :

- Des périodes de relance économique à la suite de crises (crash boursier, dépression, etc.). Au regard de la situation sanitaire actuelle, avec l'épidémie de la COVID-19, une crise économique est en train de s'installer. Nous pouvons poser l'hypothèse que la relance économique qui s'en suivra sera potentiellement le théâtre d'une nouvelle vague de FUSAC.
- Une disponibilité de liquidité au niveau du marché et/ou de l'entreprise, un coût faible du capital, ainsi qu'une tendance haussière du marché boursier (Harford, 1999, 2005). Le marché haussier peut entraîner une surévaluation des actions de l'acquéreur, le mettant en position de force pour acquérir d'autres entreprises potentiellement sous-évaluées (économie comportementale). Si ces facteurs ralentissent, les vagues de FUSAC tendent à prendre fin.
- Chocs exogènes : Législation, changement technique, prix des matières premières, etc. Ceci entraînera au niveau de l'industrie un choc faisant émerger une vague potentielle de FUSAC (économie néoclassique) (Andrade, Mitchell, et Stafford, 2001).

Plusieurs auteurs et professionnels des FUSAC s'accordent au fait qu'une septième vague à vue le jour, cependant, les différentes dates varient entre 2011 (Kengelbach et Roos, 2011) et 2018. Meier et Schier (2019, p. 38) proposent les dates « 2014-2018 (?) », et cette vague aurait été initiée par les nombreuses liquidités disponibles.

Un élément également à noter dans la sixième vague, et que nous n'avons toujours pas traité jusqu'à présent, est le recours au *private equity*. Ce type de financement, notamment au travers du *venture capital*, représente dans certains cas un moyen privilégié pour les entreprises d'accéder à certaines compétences et d'œuvrer à leur développement.

1.3. Le private equity et le venture capital

Le *private equity* (capital investissement) est défini comme : « *Organizations devoted to venture capital, leveraged buyout, consolidation, mezzanine, and distressed debt investments, as well as a variety of hybrids such as venture leasing and venture factoring* » (Lerner, Leamon, et Hardyman, 2012, p. 550).

Au regard de cette définition, il apparaît que le spectre du *private equity* est relativement large, et contient nombre d'investissements différents. Cependant, le but recherché est souvent le même : un retour sur investissement important supérieur à celui du marché, étant donné le caractère illiquide et risqué des investissements réalisés, qui représente un coût d'opportunité.

Les start-ups sont souvent à la recherche de financement, et se heurtent au refus des circuits de financement classique (banques, institutions). Les risques inhérents à l'activité de ces entrepreneurs sont nombreux : actifs à financer, chiffre d'affaires et résultat net négatif, incertitude de l'activité d'innovation, concurrence, etc. Ainsi, le financement classique fait défaut à ces entrepreneurs, qui dès lors ne peuvent que difficilement financer leur activité. C'est ici que le *private equity* a tout son intérêt, et vient combler le refus de financement du circuit classique. En échange d'un retour sur investissement plus important sur le long terme, les fonds de *private equity* acceptent de financer certaines entreprises, malgré le côté risqué et illiquide de l'investissement. Il est à noter que les sociétés financées sont en général suivies par les fonds, leur apportant conseil stratégique, managérial, ou encore financier.

Le caractère illiquide de l'investissement est également lié au marché dans lequel l'action d'investir prend place. En effet, l'investissement qui est réalisé dans les sociétés financées se fait sur des entités non cotées en bourse. Dès lors, revendre les parts acquises, voir la société, est bien plus complexe, que si l'investissement avait été réalisé sur une société cotée. Cependant, le côté illiquide est également lié à la nature de cette opération qui est par définition de moyen à long terme. La sortie espérée est idéalement l'introduction en bourse, permettant au financeur de venir récupérer sa mise initiale ainsi qu'une plus-value.

Cependant, le *private equity* ne s'arrête pas uniquement aux start-ups, puisque ce dernier peut également être financeur de sociétés « matures ». Certaines sociétés peuvent être en situation de difficulté, que cela soit lié à un marasme économique, une restructuration ou réorganisation, ou encore à un besoin de financement d'une activité risquée. Les fonds de *private equity* peuvent alors venir financer ces sociétés, qui sur le papier n'ont pas les mêmes caractéristiques que les start-ups, mais sont dans un besoin de financement équivalent. Les fonds espèrent, de

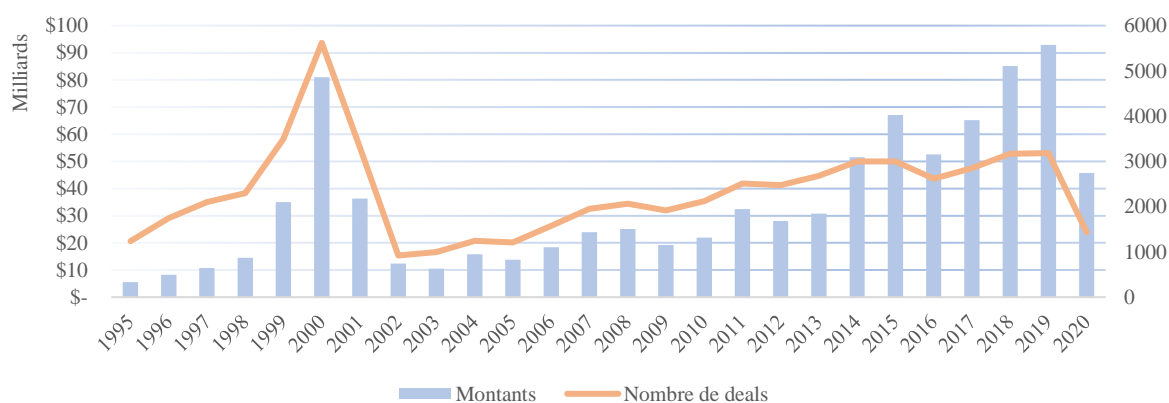
la même façon que pour les *start-ups*, un retour sur investissement sur le long terme avec un rendement supérieur à celui offert par le marché classique.

Cependant, nous ne nous intéresserons pas à tous les types de *private equity*. Nous sélectionnerons ceux utilisés par les entreprises industrielles, à savoir le *venture capital*, et le *corporate venture capital*.

Le *venture capital* (capital risque) est défini comme : « *Independently managed, dedicated pools of capital that focus on equity-linked investments in privately held, high-growth companies. Many venture capital funds, however, occasionally make other types of private equity investments. Outside of the United States, this phrase is often used as a synonym for private equity* » (Lerner et al., 2012, p. 552). La différence avec le *private equity* réside principalement en deux points : les sociétés cibles sont dans une phase de développement plus précoce, et les montants investis sont généralement inférieurs.

Si l'on s'intéresse à la pratique du VC, celle-ci est particulièrement développée, notamment aux États-Unis. Cette pratique, après le pic des années 2000 liées aux technologies de l'information, est en augmentation quasi-constante, aussi bien en termes de montant que de *deals* (cf. Graphique 9). L'Europe présente également une augmentation de son activité de Venture Capital

Graphique 9 – Deals relatifs au venture capital aux États-Unis de 1995 à mi-2020¹⁰²
Ordonnée gauche : Montant en milliard de dollars / Ordonnée droite : Nombre de deals



Source : Auteur / Données : PwC / CB Insights MoneyTree¹⁰³

Cependant, le *venture capital* regroupe en son sein plusieurs branches selon la gouvernance des fonds d'investissements (Bertoni, Colombo, et Quas, 2015). Ainsi, il en existe trois grands types, qui ne répondront pas aux mêmes attentes, processus de sélection et objectifs :

¹⁰² La chute des deals de VC est lié aux statistiques ne remontant qu'aux deux premiers trimestre 2020.

¹⁰³ <https://www.pwc.com/us/en/industries/technology/moneytree/explorer.html>

- *Independent Venture Capital (VC)* : Une firme de VC (*General Partner*) vient alors gérer un ou plusieurs fonds de VC indépendants les uns des autres (*Limited Partnership*), apportant à la fois des capitaux (en général minoritaires, de l'ordre de 1%) et un management aux sociétés investies par le biais de ce fond de VC. Ce dernier peut comporter plusieurs investisseurs privés et institutionnels (*Limited Partners*), apportant la majorité des capitaux (Sahlman, 1990).
- *Corporate Venture Capital (CVC)* : Le fond est dirigé par l'entreprise, et c'est elle qui se charge du processus de sélection des firmes, ainsi que de leur accompagnement. Un tel fond peut également opérer en tant que « *Limited Partner* » dans un fond classique de VC. Il existe également le *Multicorporate Venture Capital (MCVC)* : Ce sont plusieurs entreprises qui se regroupent afin d'établir un fond directement géré par ces dernières, ainsi que de l'accompagnement aux entreprises.
- *Government Venture Capital (GVC)* : Ce sont des fonds étatiques pour l'accompagnement aux start-ups.
- *Bank Venture Capital (BVC)* : Identique aux GVC, mais géré par des banques.

Le CVC se distingue du IVC et d'autres types de VC dans la mesure où la gouvernance du fond et le management pour la société financée sont assurés en direct par une entreprise, avec pour objectif potentiel d'avoir accès à des ressources complémentaires (Dushnitsky, 2012). En effet, ces fonds auront des politiques de gouvernance et objectifs de retours sur investissements différents, qui influenceront dès lors le choix des cibles ainsi que leurs développements (Galloway, Miller, Sahaym, et Arthurs, 2017).

Un IVC cherchera à réduire le délai de mise sur le marché des produits/services et inventions de la firme, et sera dans une logique plus exploitative qu'exploratoire. Un CVC (comme un GVC), sera plus enclin à favoriser une approche exploratoire du processus d'innovation de la firme, venant *de facto* prolonger la durée et l'accompagnement de son investissement (Colombo et Murtinu, 2017).

Les CVC tendent ainsi à développer une relation « symbiotique » avec les firmes de leurs portefeuilles (Colombo et Murtinu, 2017, p. 59). Pour Chemmanur, Loutskina, et Tian (2014, p. 2434), « *CVC-backed firms are more innovative, as measured by their patenting outcome, although they are younger, riskier, and less profitable than IVC-back-firms* »

1.3.1. Le venture capital comme financement amont de l'innovation

Il est reconnu que les *start-ups* sont à la base de nouveaux produits et services, lié à leur capacité d'innovation (Dushnitsky et Lenox, 2005; Schumpeter, 1911). Dès lors, la capacité dynamique de la firme à venir capter ces connaissances externes tout en les articulant avec ses ressources internes est un facteur important de compétitivité, pour les entreprises déjà en place (Teece, Pisano, et Shuen, 1997). Le VC se positionne exactement dans cet axe (Gompers, Kovner, et Lerner, 2009; Gompers et Lerner, 2004). Ma (2020, p. 6) vient corroborer cette hypothèse :

« VCs primarily invest in startups that are innovating in technological areas that are close to the CVC parent firm, suggesting that CVCs prefer to invest in companies whose technologies can be adapted to the parent firms' innovation. Moreover, the portfolio companies appear to possess incremental knowledge, measured using fewer overlaps of innovation profiles and patent citations, which suggests that CVC parents aim to acquire updated knowledge with higher informational gain. This means, for example, that an automobile CVC parent firm is likely to invest in an engine startup, particularly when this startup specializes in cutting-edge clean-tech that the outdated parent firm does not possess. ».

L'auteur souligne alors que le CVC représente un outil stratégique de la firme, afin de capter certaines connaissances où la firme possède un certain retard (ce qui est une hypothèse similaire à celle de Blonigen et Taylor (2000) concernant la justification de FUSAC).

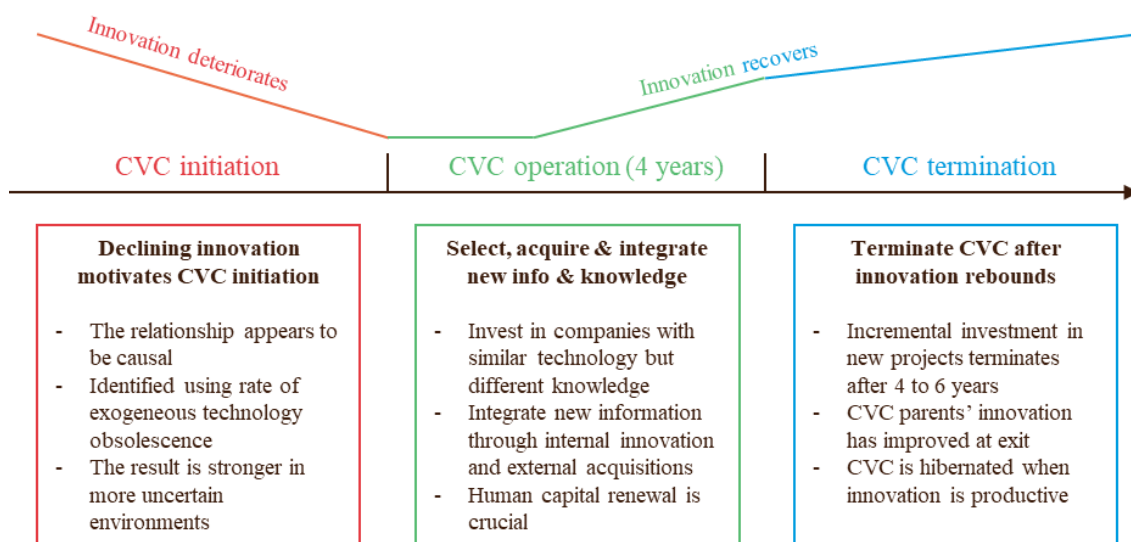
Dushnitsky et Lenox (2005) insistent alors sur trois canaux par lesquels une activité de CVC permet au financeur d'apprendre de son investissement :

- Le processus de *due diligence* (diligence raisonnable) permet à l'acquéreur, en tant que financeur, d'avoir un accès privilégié aux inventions et à la stratégie de la *start-up*, avant même de financer cette dernière (Henderson et Leleux, 2002). Ceci permet de réduire l'asymétrie informationnelle, et d'avoir accès à des informations qui n'aurait pas été disponible, sans ce statut de financeur.
- Après l'investissement, le financeur peut potentiellement toujours posséder un siège au conseil d'administration, lui octroyant un pouvoir informationnel important sur l'entreprise, notamment sur de nouvelles innovations.
- En cas d'échec du financement et de la *start-up*, le financeur aura potentiellement récupéré une expérience sur certaines technologies, ou encore la non-attractivité de certains marchés et technologies.

Au travers de cette présentation de l'activité de VC par les entreprises industrielles, il apparaît que son objectif est de venir capter de nouvelles connaissances où elle n'est pas ou peu présente. L'activité d'innovation menée par ces entreprises financées se positionne alors en amont du processus de R&D, et démontre que ces investissements correspondent à un investissement de moyen-long terme pour les financeurs, aussi bien en terme financier, mais surtout technologique.

Ma (2020) propose un modèle de cycle de vie du CVC, venant apporter un élément de supplémentaire sur l'usage de ce mode de gouvernance, dans la compréhension et la construction des trajectoires et dynamiques technologiques des firmes (cf. Figure 18). **Cet outil possède un rôle primordial « d'acquisition d'information pour le processus d'innovation ».**

Figure 18 – The life cycle of Corporate Venture Capital



Source : Adapté de Ma (2020, p. 5)

Cette première phase d'initiation d'une phase de CVC serait corrélée au nombre et à la qualité des « idées » disponibles au sein de la firme. Moins elles sont nombreuses (et/ou qualitatives), et plus la firme sera encline à allouer ses ressources à une recherche d'informations à l'extérieure de la firme, initiant une démarche de CVC vers des voies plus innovantes.

La seconde phase correspond à la sélection des firmes dans lesquelles le CVC souhaite investir. Comme nous l'expliquions précédemment, l'activité de CVC permet de réduire l'asymétrie informationnelle par rapport à la firme financée, résultant en une meilleure sélection. La proximité technologique entre les deux firmes est alors un facteur favorisant le CVC. En effet, cette proximité sera synonyme d'une capacité d'absorption plus importante. De plus, un CVC investira dans une firme ayant une base de connaissances qui ne se rapproche que peu de la

sienne (mesuré par les citations de brevets entre le financé et le financeur). Les externalités arrivent alors sous deux formes : les informations acquises par le biais du CVC permettent alors de développer le processus d'innovation en interne, mais aussi de mieux orienter le processus d'acquisition externe (soit vers la firme financée, soit vers d'autres sociétés). Le rôle du capital humain est ici important, puisque pour utiliser les nouvelles connaissances acquises lors du CVC, de nouveaux inventeurs seront potentiellement mieux à même de s'en saisir.

Le cycle de vie du CVC prend alors fin quand le financeur cesse d'investir de façon incrémentale (aussi bien financier que managérial), et que le processus interne d'innovation sur la thématique financée est relancé.

1.3.2. Une croissance du VC et CVC pour les manufacturiers

Si nous nous intéressons au comportement des manufacturiers, ces derniers ont été particulièrement actifs sur cette septième vague de FUSAC, se positionnant sur le *private equity* (qui était une des particularités de la sixième vague de FUSAC), et plus spécifiquement sur l'activité de *venture capital*. En effet, les quatre plus grands manufacturiers en termes de chiffres d'affaire en 2018, sont impliqués dans des activités de VC et CVC à différents niveaux, depuis 2015 pour Michelin, et plus récemment pour Bridgestone, Goodyear et Continental (cf. Figure 19).

Michelin, Bridgestone et Goodyear se positionnent ainsi ouvertement sur la mobilité durable (Continental possède une approche plus globale de par son statut d'équipementier automobile), cherchant ainsi à accompagner les start-ups pourvoyeuses de nouveaux produits et services, venant s'insérer dans les feuilles de route des manufacturiers ¹⁰⁴.

Matthieu van der Elst, ancien directeur de Michelin Ventures, soulignait alors ce besoin : « *L'objectif est d'avoir l'outil idoine pour nouer une relation plus proche avec les start-up sur lesquelles se porte notre investissement. Cette intimité nous assure d'être un réel partenaire, de lui apporter tout le soutien possible et parfois développer en commun des offres. Dès lors, nous souhaitons que ce travail devienne un avantage compétitif* »¹⁰⁵.

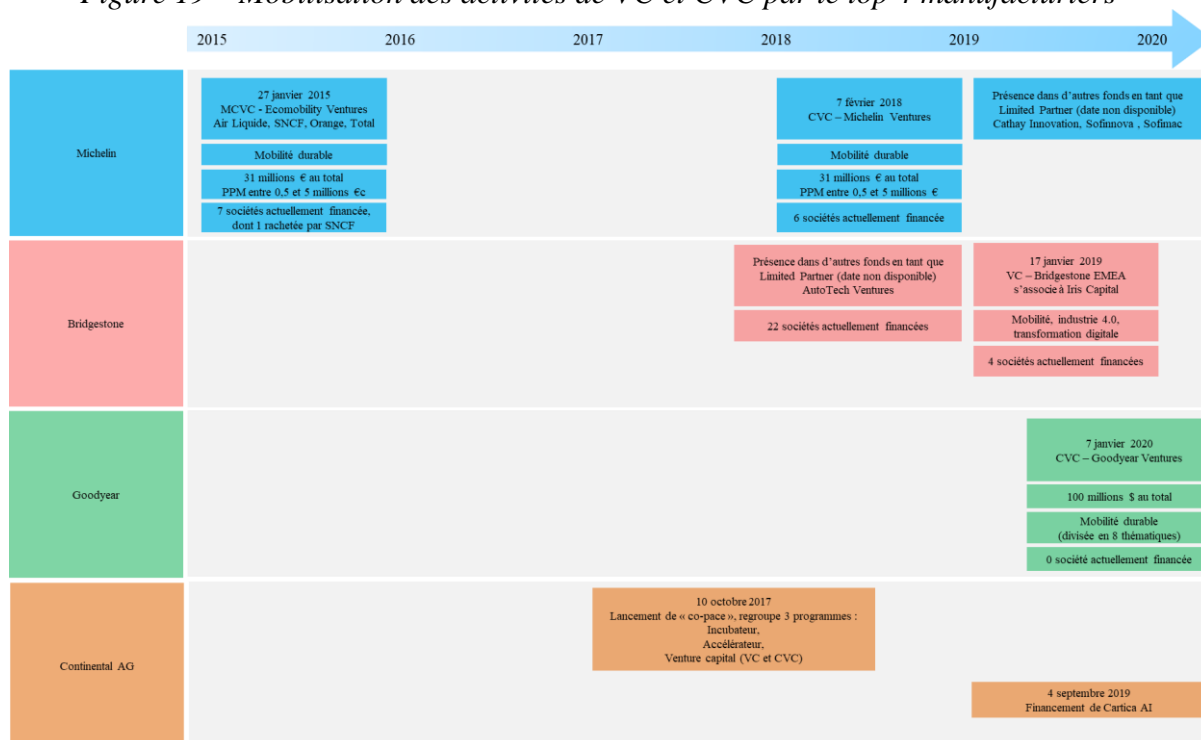
Ces propos sont alors cohérents avec les hypothèses de captation de connaissances, par le biais du CVC, ainsi que le développement de nouvelles connaissances que l'entreprise ne possède pas, ou peu. Nous ne pouvons pas ici directement juger de l'hypothèse de Ma (2020),

¹⁰⁴ Cf. Annexe D. Nous avons listé les entreprises qui ont fait l'objet d'un financement issu d'un VC ou CVC de manufacturiers.

¹⁰⁵ <https://www.usinenouvelle.com/editorial/vinci-sncf-michelin-safran-grand-groupe-cherche-start-up-ou-investir.N902789>

concernant le fait que l'initiation de cette activité de CVC fait suite à un déclin dans le processus d'innovation des manufacturiers. Une étude plus approfondie serait alors nécessaire, en venant comparer la qualité et quantité des portefeuilles brevets des manufacturiers, au regard des sociétés financées.

Figure 19 – Mobilisation des activités de VC et CVC par le top 4 manufacturiers¹⁰⁶



Source : Auteur / Données : Capital IQ, CrunchBase, Presse¹⁰⁷

Toujours est-il que le positionnement de ces CVC au regard des thématiques de financement proposées, peut laisser penser à la nécessité d'un rattrapage technologique, suite à un choc exogène, législatif ou environnemental. Ainsi, cette concentration sur une période de cinq ans concernant le développement d'une activité de CVC des manufacturiers, confirme la présence d'une « vague de CVC » au niveau de l'industrie (Ma, 2020). En effet, tout comme les FUSAC,

¹⁰⁶ Nous avons choisi de ne pas représenter le 5^{ème} manufacturier : Sumitomo. En effet, Sumitomo Rubber s'inscrit dans le conglomérat Sumitomo Corporation, relativement diversifié. Ce dernier possède deux fonds de CVC : Presidio Ventures (depuis 1998) et Sumitomo Corporation Equity Asia (SCEA) depuis 2002.

<https://www.sumitomocorp.com/en/jp/business/case/group/presidio>

Cette même remarque pourrait se faire pour le fond de CVC de Continental AG, qui s'inscrit plus globalement dans l'industrie automobile, que pneumatique.

¹⁰⁷ Continental : <https://www.continental.com/en/press/press-releases/startup-101542>

<https://www.continental.com/en/press/press-releases/startup-101542>

Michelin : <https://www.michelin.com/communiqués-presse/michelin-investit-dans-ecomobility-ventures/>

Bridgestone : <https://www.iriscapital.com/en/detail-news/bridgestone-emea-and-iris-capital-announce-a-corporate-venture-partnership>

Goodyear : <https://corporate.goodyear.com/en-US/media/news/goodyear-to-advance-future-mobility-with-launch-of-new-venture-capital-fund.html>

les CVC peuvent apparaître par vague, que cela soit global (Gompers, 2002) ou au niveau de l'industrie.

1.4. Les incubateurs et accélérateurs

Les entreprises privées ont eu un recours accru aux incubateurs et accélérateurs, dans leur arsenal de moyen de croissance, et par extension, d'innovation :

« *Large established companies often face difficulties in fostering radical innovation (Christensen, 1997), for example due to **organizational inertia or conflicting organizational norms and structures** (Hannan et Freeman, 1984; Tushman et O'Reilly III, 1996). Hence, **firms increasingly try to overcome these difficulties by collaboration with startups through their own corporate incubators and accelerators** » (Hausberg et Korreck, 2020, p. 160).*

Les incubateurs et accélérateurs d'entreprise divergent des autres modes de croissance par la proximité que les entrepreneurs vont entretenir avec la firme, étant sur le site de cette dernière (S. Cohen, 2013). Cette proximité géographique, contrairement à un CVC ou à des *business angels* qui ne seront pas sur site, est censée favoriser un retour positif du processus d'incubation ou d'accélération par la structure d'accompagnement.

Tableau 18 - Main characteristics of incubators and accelerators

		Incubator	Accelerator
<i>Program structure</i>	Startup selection program	Competitive – Based on available space and resources	Competitive – Essential to business model
	Technology focus	Broad	Narrow
	Stage of technology	Seed and broad range of stages	Seed and pre-seed
	Cohort structure	No	Yes – Essential to business model
	Program duration	More than 12 months; average of 33 months	Less than 12 months; average of 3 months
<i>Operational features</i>	Office / Lab / Flex space & equipment	Yes	Varies
	Mentoring	Yes	Yes
	Technical assistance	Yes	Yes
	Post-program support	Varies	Varies
<i>Financial capital & IP rights</i>	Seed funding	Varies – Not typical	Yes – Essential to business model
	Equity stake	No	Yes – Essential to business model
	Intellectual property (IP) conditions	Varies by organization's IP policies	Varies by equity agreement

Source : Adapté de Dempwolf, Auer, et D'Ippolito (2014, p. 24)

Les horizons temporels sont également différents entre ces deux modes de croissance (cf. Tableau 18). L'incubateur a un objectif de plus long terme, généralement admis de cinq ans (Feix, 2020; Gassmann et Becker, 2006), alors que l'accélérateur sera un programme court, se déroulant généralement sur trois mois (S. Cohen, 2013; Dempwolf et al., 2014). Toujours est-il que ces deux modes de croissance permettent à la firme de s'octroyer un nouvel accès privilégié aux *startups*, dans une forme d'accompagnement légèrement différente du CVC.

Nous viendrons affiner dans les deux prochaines sous-sections la notion de *corporate accelerator and incubator*, qui représentent une typologie particulière au sein de ces modes de croissance. En effet, l'affiliation de ces programmes à une entreprise induira une trajectoire et des objectifs singuliers, comme dans le cas précédemment développé du VC.

1.4.1. L'accélérateur d'entreprise

Les accélérateurs sont des modes de croissance bien plus récents que les incubateurs. Le premier fut fondé en 2005, ils sont estimés à plus de 3000 au niveau mondial (Hochberg, 2016), et sont en augmentation constante (S. Cohen, 2013). Nous proposons d'utiliser la définition d'accélérateur d'entreprise de Kohler (2016, p. 2) :

« *Corporate accelerators are **company-supported programs of limited duration** that support **cohorts of startups** during the new venture process via **mentoring, education, and company-specific resources**. They generally share the following characteristics:*

- *An open application process,*
- *A focus on small teams and not individual founders,*
- *Time-limited support comprising company inter-actions and mentoring, and*
- *Cohorts of startups rather than individual companies. »*

Les accélérateurs vont alors fournir les ressources et le *mentoring* nécessaire pour développer, en quelques mois, les *startups* en phase d'amorçage. La firme par le biais de son accélérateur s'offre alors deux opportunités principales :

- Un relais de croissance par un investissement modéré dans la *startup*, permettant d'accéder à de nouveaux marchés et capacités,
- L'acquisition de la *startup* : « *Rather than time-consuming scouting for individual startups, corporate accelerators allow for the rapid exploration of many startups that could be a target for acquisitions* » Kohler (2016, p. 3).

A ce titre, les accélérateurs d'entreprise favorisent une approche verticale plutôt qu'horizontale. Cette proximité technologique et/ou marché forte (Kohler, 2016) :

- Assure des synergies plus importantes, en étant proche des problématiques traitées par la firme,
- Facilite le *mentoring* des *startups* en cohorte,
- Alimente le processus d'innovation de la firme.

L'accélérateur d'entreprise peut également faire intervenir non pas une entreprise, mais plusieurs, dénommé « *consortium accelerator* » (Moschner, Fink, Kurpjuweit, Wagner, et Herstatt, 2019)¹⁰⁸. Les auteurs citent l'exemple de l'accélérateur Startup Autobahn orienté sur les startups de la mobilité, regroupant Daimler, ZF et BASF :

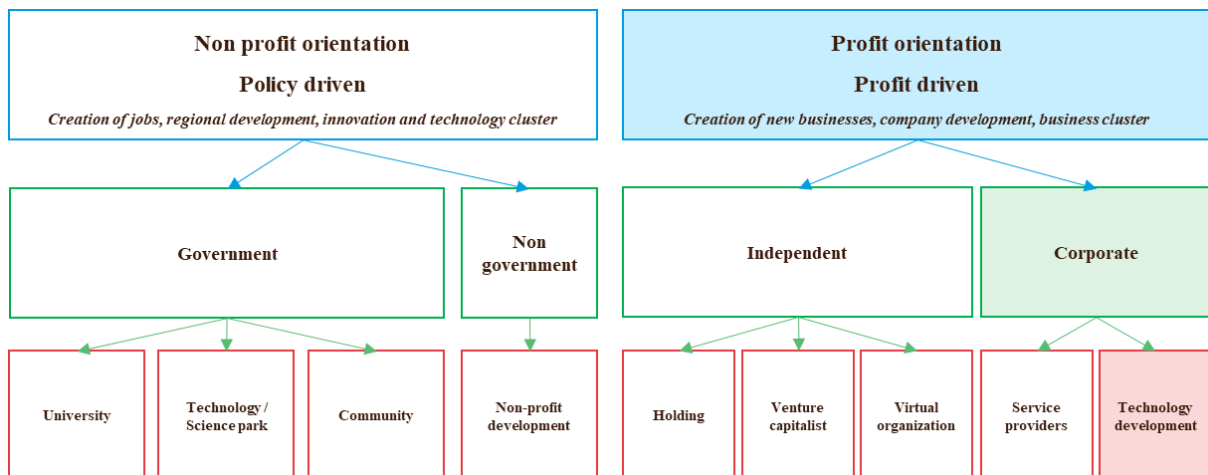
« *Startup Autobahn offers companies two major services: (1) It bundles activities to professionalize the startup (e.g., providing workshops on how to set up a business plan) and (2) it establishes a relationship between the incumbent and the startup, often in form of a joint pilot project. Participant companies look to obtain access to external innovations as well as portray a more innovative image* » (Moschner et al., 2019, p. 644).

1.4.2. L'incubateur d'entreprise

Les incubateurs, de par leur passif plus important que les accélérateurs, ont fait l'objet de nombreuses définitions, comme mis en évidence par Bergek et Norrman (2008) ou Hausberg et Korreck (2020). Ces différentes définitions sont en partie relatives à l'existence d'une variété d'incubateurs, qui peuvent être classés selon deux ordres : le premier s'intéresse à la nature lucrative ou non de l'incubateur, alors que le second est relatif à la nature des acteurs (Gassmann et Becker, 2006). Nous avons fait le choix de nous intéresser uniquement aux incubateurs d'entreprises, correspondant à notre cadre d'analyse sur le développement et la captation de connaissances par les firmes (cf. Figure 20).

¹⁰⁸ Les auteurs proposent une typologie des différents accélérateurs d'entreprise, au nombre de quatre : *in-house accelerator*, *Hybrid accelerator*, *Powered by accelerator*, or *Consortium accelerator*. Ces différents accélérateurs se distinguent selon différents critères tels que le nombre de firme créant l'accélérateur, la structure managériale, l'orientation exploration/exploitation, ou encore la prise de participation associée ou non.

Figure 20 – Development of corporate incubators



Source : Adapté de Gassmann et Becker (2006, p. 21)

La sélection d'un type singulier d'incubateur, à savoir l'incubateur d'entreprise, nous permet de proposer une définition :

« *an organizational unit of an established company with the mission to generate knowledge and to transfer that knowledge into existing business units (Gassmann et Becker, 2006). To generate and transfer knowledge, the incubator selects and develops ventures and acts as a knowledge broker between ventures and business units of the established company. Therefore, knowledge transfer is bidirectional, operating not only from ventures to business units but also from business units to ventures. In addition to this function as knowledge broker, integration of the corporate incubator within the parent organization and its interaction with the business units is especially associated with a high degree of complexity and is one of the major features differentiating corporate incubators from other forms of incubators.* » (Kötting, 2019, p. 476)

C'est cette notion de transfert de connaissances bilatérale, devenant un élément central de ce type d'incubateur, qui justifie de notre intérêt. En effet, la firme par le biais de son incubateur, peut alors s'assurer d'un relais de croissance, mais également d'une source privilégiée de connaissances, plus ou moins éloignées de leur cœur de compétences. L'objectif de cet incubateur d'entreprise va être de cibler une variété d'entreprises positionnées sur différents maillons de la chaîne de valeur, mais également à différents niveaux du cycle de vie, ne se focalisant pas uniquement sur les stades de développement précoce (Tötterman et Sten, 2005). Les entrepreneurs supportés par l'incubateur peuvent aussi bien être des acteurs internes à l'entreprise qu'externes.

Les incubateurs basés sur le développement technologique sont devenus un des objectifs majeurs des incubateurs depuis la fin des années 1990 (European Commission, 2002). Pour

arriver à cette fin, les incubateurs proposent alors quatre composantes principales (Bergek et Norrman, 2008, p. 21) :

- « *Shared office space, which is rented under more or less favorable conditions to incubates,*
- *A pool of shared support services to reduce overhead costs,*
- *Professional business support or advice (“coaching”) and*
- *Network provision, internal and/or external. »*

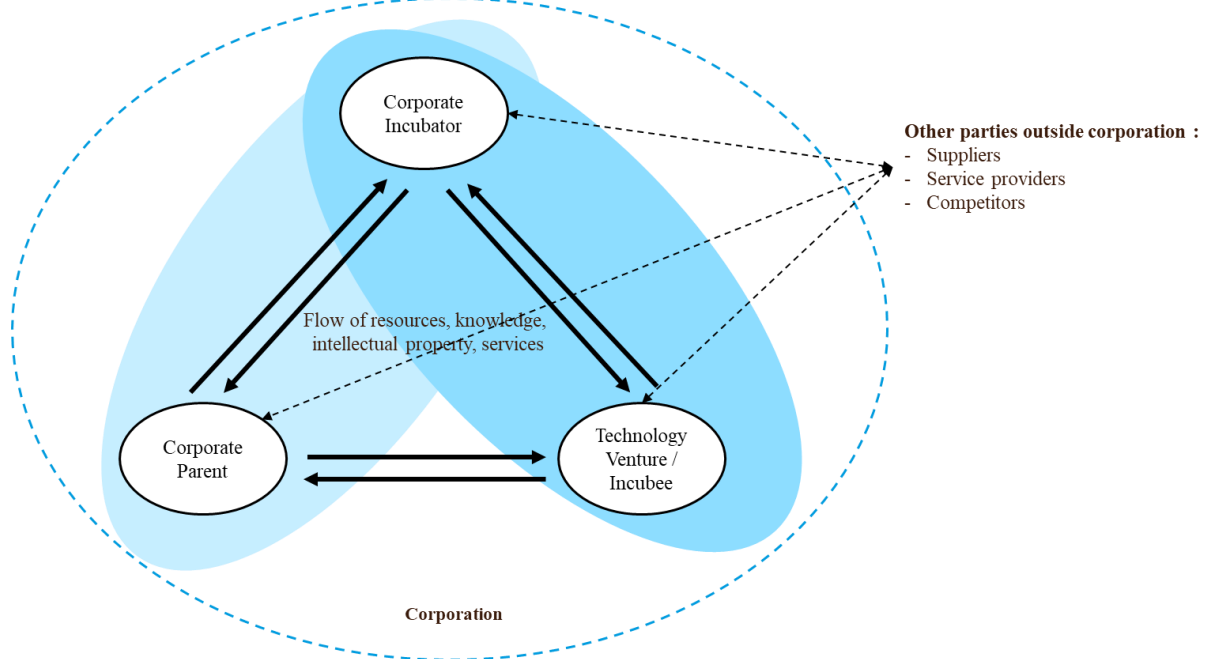
La notion de proximité avec l’incubateur est ainsi un élément récurrent dans les différentes définitions, même si pour certains auteurs cette caractéristique n’est pas nécessaire (Nolan, 2003). Cette proximité est alors favorable aux flux de ressources entre l’incubateur, l’incubé et la firme possédant l’incubateur, favorisant le processus d’innovation (interne et externe) :

*« For-profit incubators focus on financial returns for their owners, or on **corporate goals such as enhancing technology development, thus indirectly benefitting profitability.** In the medium to long term, they achieve positive gains through **service fees and equity stakes in new ventures.** For-profit incubators include [...] corporate incubators that want to **extract value from their portfolio of technologies, or want to explore new technology for their core business** »* (Gassmann et Becker, 2006, p. 20).

Les incubateurs peuvent se rémunérer sur les frais relatifs à l’inclusion de l’entrepreneur dans le programme d’incubation. La prise de participation dans l’incubé n’est pas systématique. Cependant, dans le cas des incubateurs d’entreprise, une montée au capital minoritaire est généralement négociée (Becker et Gassmann, 2006; Grimaldi et Grandi, 2005), aux alentours de 20% (Becker et Gassmann, 2006; Feix, 2020), alors que pour les incubateurs à but non lucratif, la prise de participation est de 5,5% (Becker et Gassmann, 2006).

Mais ces rémunérations ne sont pas les seuls avantages, et l’intérêt peut aller au-delà de l’aspect financier. En effet, l’incubateur d’entreprise se *rémunère* également sur les externalités positives de ce processus d’incubation et la génération/échange de connaissances/ressources pour leur propre processus d’innovation. Les frontières entre ces trois entités – à savoir l’incubateur, l’incubé et l’entreprise parent – deviennent alors relativement perméables, favorisant le processus d’innovation (cf. Figure 21).

Figure 21 – Corporate incubator's resource flow



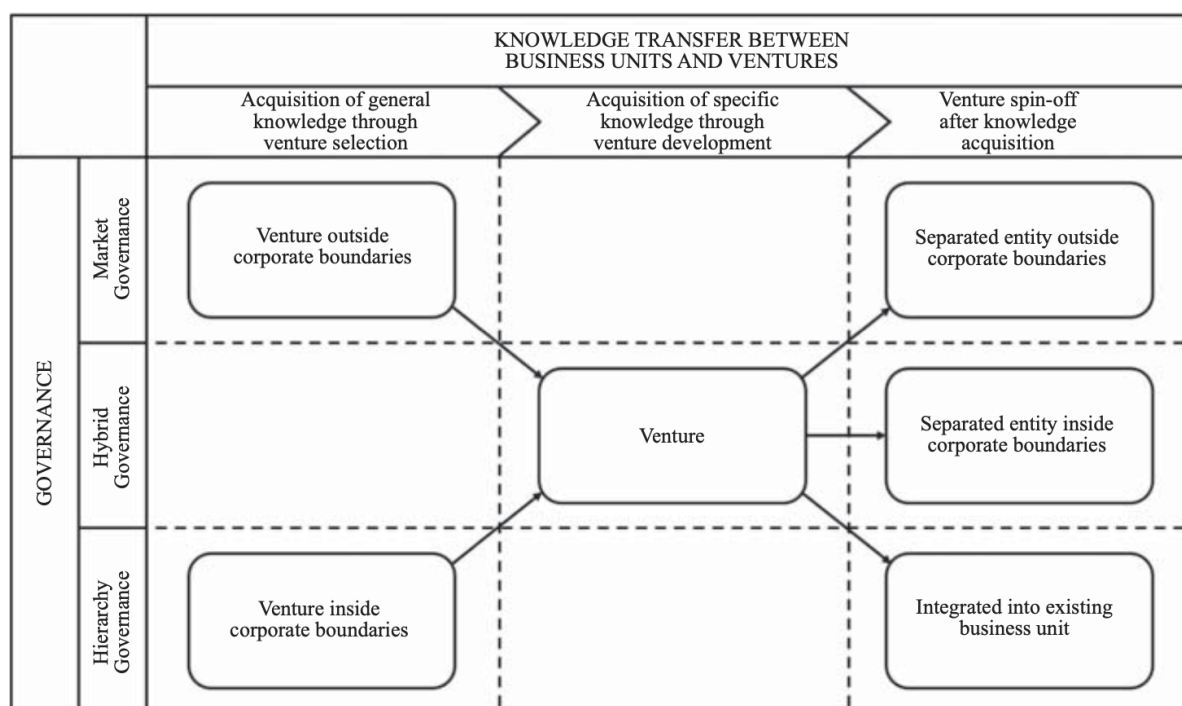
Source : Adapté de Gassmann et Becker (2006, p. 24)

Kötting (2019, p. 489) propose une représentation relativement similaire, qualifiant le rôle de l'incubateur de « *knowledge broker* » (que l'on pourrait traduire par courtier de connaissances), qui fait alors le lien entre les *business units* de la firme et les incubés. Selon ce même auteur, l'incubateur d'entreprise assurera deux fonctions en termes de connaissances :

- L'acquisition de connaissances générales par le processus de sélection des entreprises. Ce processus mobilise alors aussi bien l'environnement interne qu'externe. Cette recherche active permet à l'incubateur d'acquérir (et par extension la firme parent) : « *valuable knowledge of market trends and new technologies, which helps to assess new ventures (O'Connor et DeMartino, 2006)* » (Kötting, 2019, p. 486).
- L'acquisition de connaissances spécifiques dans le processus d'incubation d'une entreprise. Les processus de résolution de problèmes feront intervenir les connaissances et ressources des différentes entités, source de création de connaissances et d'innovations.

A l'issue de ce processus d'incubation et d'acquisition de connaissances, l'étape finale sera la modalité de sortie, à savoir la question du niveau d'intégration de l'entreprise incubée (cf. Figure 22). Cet arbitrage fait une nouvelle fois référence à la spécificité des actifs qui orientera le mode de gouvernance (Williamson, 1991).

Figure 22 – Governance structures during venture development



Source : Kötting (2019, p. 487)

Michelin suit cette tendance identifiée par les académiques, et a développé son propre programme d’incubation en 2014, nommé Incubator Program Office (IPO) :

« *Le rôle d’IPO est de détecter les projets susceptibles de soutenir la croissance de Michelin à l’avenir. Nous cherchons des idées venant de toutes les organisations internes de l’entreprise, comme de l’externe, qui peuvent être rapidement mises en place et avec des objectifs très concrets. Au travers d’un programme intrapreneurial ambitieux, nous les poussons et les testons sur le marché pour s’assurer de leur viabilité. Notre ambition est de constituer un portefeuille d’entreprises ou de projets incubés dans l’une de nos structures* »

109.

Michelin, avec son programme d’incubation, a pu développer une entreprise qui est désormais une filiale du groupe, issue d’un processus interne : ResiCare¹¹⁰. Un choix de gouvernance hybride est sélectionné. En effet, le produit initialement développé par cette entité, qui est une résine utilisée dans les renforts textiles des pneumatiques¹¹¹, possède d’autres applications industrielles. Cet actif développé est alors hybride, nécessitant un mode de gouvernance concomitant.

¹⁰⁹ <https://www.michelin.com/innovation/open-innovation/incubator-program-office/>

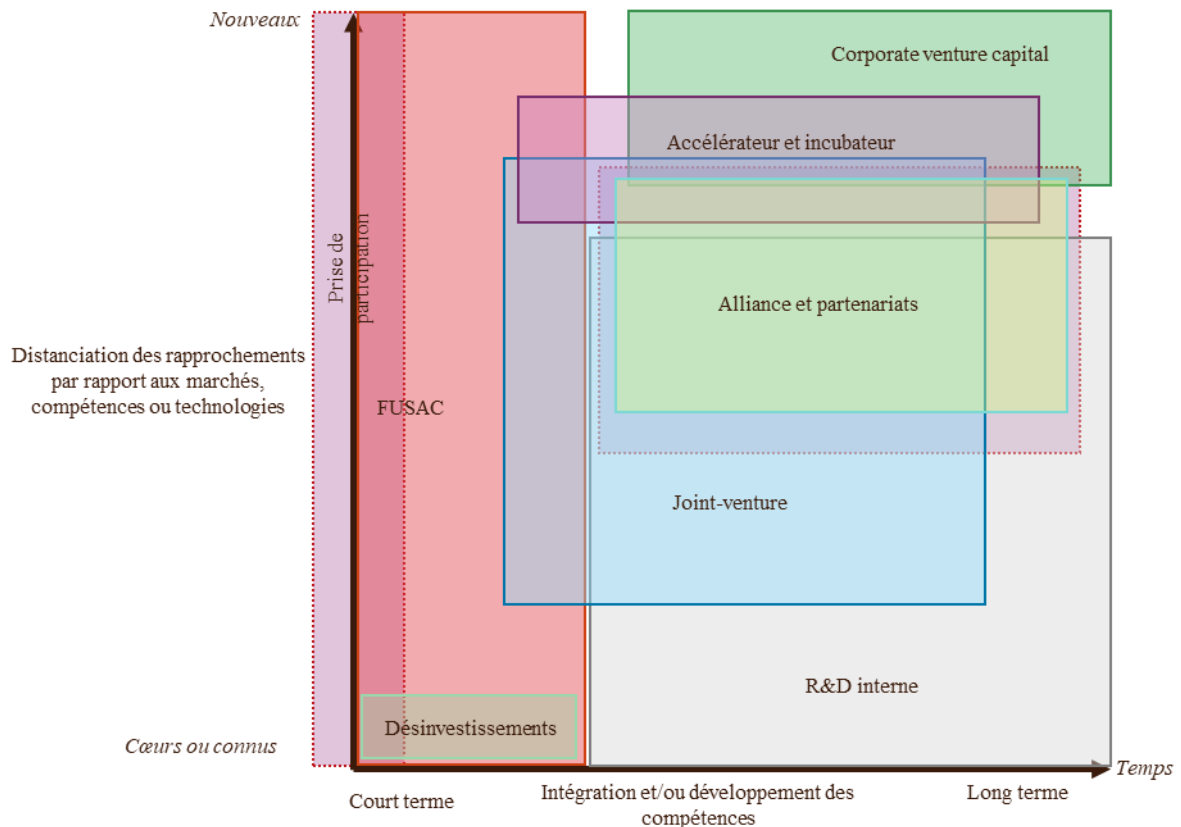
¹¹⁰ Ibid.

¹¹¹ <https://www.resicare.com/about/>

1.5. Une synthèse des rapprochements

Nous avons proposé au travers de cette revue des différents rapprochements, une synthèse de leurs motivations, ainsi que de leurs spécificités. Ces rapprochements font ainsi preuve d'une grande hétérogénéité, que cela soit en termes d'engagement capitalistique, d'horizon temporel, de gouvernance, ou encore de risques associés. Cependant, malgré cette hétérogénéité, nous avons tâché de démontrer le caractère stratégique qu'il pouvait y avoir derrière ces opérations. En effet, il existe un besoin pour l'initiateur du rapprochement, de venir chercher et développer certaines compétences complémentaires, voire nouvelles, nécessaires à son avantage compétitif.

Figure 23 – Matrice des rapprochements d'entreprises



Source : Adapté et traduit de Feix (2020, p. 43)

Cette matrice, adaptée de Feix (2020) et inspirée de Roberts et Liu (2001), permet alors de rendre compte de façon synthétique des différents rapprochements¹¹² qui peuvent être utilisés

¹¹² Les prises de participation ont été représentées avec une section en dehors de la matrice au regard de leur motif qui peut s'avérer uniquement financier, n'ayant alors pas de notion d'intégration et/ou développement de compétences. Cependant, si le motif ne s'avère pas financier, et que ce rapprochement est noué pour un motif stratégique, il pourrait être positionné au sein de la matrice. En termes de notion temporelle d'intégration/développement des compétences, son positionnement pourrait être dual :

- Le temps pourrait être court si son usage est lié à une pré-OPA, dans le cas d'une FUSAC en deux étapes. La distanciation marché/technologique se calquera alors sur le cadran FUSAC de la matrice.

par une firme. Deux axes sont alors croisés. L'ordonnée présente la distanciation des rapprochements par rapport aux marchés, compétences ou technologiques. L'abscisse représente le temps d'intégration et/ou développement des compétences.

En plus de cette matrice, les modes de croissance externe et conjoint étudiés ont été synthétisés dans le tableau suivant, regroupant les principales caractéristiques financières, opérationnelles et stratégiques, dont la notion d'accès aux compétences et ressources de la firme (Feix, 2020).

-
- Le temps pourrait être moyen à long, si la prise de participation est utilisé comme signe d'engagement bipartite, pouvant être le reflet d'une alliance/partenariat, avec une distanciation marché/technologie équivalente au cadran alliances et partenariats.

Tableau 19 – Principales caractéristiques des modes de croissance étudiés

		Acquisition	Fusion	Joint-venture	Alliance	Prise de participation minoritaire	Incubateur et accélérateur	Corporate Venture Capital
Financières	Changement de contrôle	Oui	Partiel	Uniquement au niveau de la <i>joint-venture</i>	Non	Non	Partiel	Partiel
	Besoins en investissements	Élevé	Non	Moyen	Non	Limité	Limité	Limité
	Risque	Élevé	Élevé	Moyen	Limité	Limité	Limité	Limité
	Synergie potentielle	Élevé	Moyen	Limité à la <i>joint-venture</i>	Limité à l'alliance	Limité	Limité par la taille	Limité
	Propriété	Transfert de propriété	Nouvelle entité	Nouvelle entité	Indépendance	Participation / actionnariat	Participation / actionnariat	Participation / actionnariat
Stratégiques	Type de gestion	Leadership	Gestion conjointe	Gestion partenariale	Partenariale	Actionnariale	Parrainage	Parrainage
	Accès aux compétences et ressources	Total	Total	Limité aux apports dans la <i>joint-venture</i>	Sélectif	Limité	Total	Total
	Horizon temporel	Long	Long	Variable	Variable	Variable	Jusqu'à 5 à 7 ans	4 à 5 ans
Opérationnelles	Temps de mise en place	Court-moyen	Court	Moyen	Moyen	Court-moyen	Moyen	Moyen
	Besoin d'intégration	Très élevé	Élevé	Limité	Non	Non	Limité	Limité
	Principal défi	Intégration	Gestion conjointe	Gestion partenariale	Gestion des intérêts	Gestion actionnariale	Accompagnement	Accompagnement

Source : Adapté et traduit de Feix (2020, p. 42), Ma (2020)

Section 2 – La mobilisation opérationnelle des rapprochements d’entreprises

Après avoir couvert l’interprétation théorique et la variété des rapprochements, cette seconde section propose au lecteur de venir s’intéresser à la mobilisation opérationnelle des rapprochements d’entreprises.

Nous verrons au travers de trois-sous sections les informations qui peuvent être mobilisées dans les bases de données de rapprochements (notamment la base Zephyr du Bureau van Dijk), les différentes méthodes de récupérations informationnelles, ainsi que certaines limites dans l’usage des rapprochements. Nous synthétiserons en conclusion de section et de chapitre, les avantages et inconvénients des rapprochements d’entreprises dans un cadre d’IT.

En effet, dans un contexte industriel, les entreprises fonctionnent sous contraintes temporelles, budgétaires, et humaines, ne leur permettant pas de *gaspiller* ces ressources et nécessitant une allocation optimale : « *As the use of technology intelligence methods is constrained by limitations regarding time as well as human and financial resources, each method is subjected to tough cost-benefit analyses* » (Lichtenthaler, 2005, p. 402).

Les méthodes que nous proposerons par la suite, basées sur les rapprochements, répondront également à ces contraintes, justifiant le questionnement sur la mobilisation opérationnelle de ce type de données.

2.1. Les données mobilisables des rapprochements

Nous tacherons d’identifier quelles sont les **données relatives aux rapprochements qui peuvent être utilisées dans un cadre d’IT**. Cependant, comme nous l’avons stipulé précédemment, l’identification des rapprochements peut se faire dans une pluralité de documents et de sources, fournissant des informations non structurées et disparates.

Dans le cadre de ce travail de thèse, et afin d’assurer le plus possible une reproductibilité des méthodes développées par la suite, la base **Zephyr** du Bureau van Dijk, spécialisée sur les FUSAC, introduction en bourse (*Initial Public Offering - IPO*), *Private Equity* et *Venture Capital*, a été privilégiée. Cette base a été sélectionné au regard de sa disponibilité au sein de l’Université de Bordeaux. De plus, nous avons pu faire l’acquisition durant ce travail de thèse de la base **Orbis IP**, du même éditeur, qui représente une base complémentaire. Ce choix s’est fait afin de lever certaines contraintes concernant le *matching* des affiliations entre bases de

données brevets et financières. Nous reviendrons sur cette base et cette problématique dans la section 2.3.1 de ce chapitre.

Zephyr a ainsi été utilisé pour les études empiriques, ainsi que pour la compréhension de la structuration des rapprochements et les données disponibles relatives à ces derniers. Cette base n'est pas la seule disponible sur le marché, et son principal concurrent, auquel nous n'avons pas pu avoir accès pour ce travail de thèse, est SDC Platinum, fournit par Refinitiv¹¹³. Cette base de données était auparavant fournie par Thomson Reuters. En 2018, Thomson Reuters a procédé à la vente de sa division Financial & Risk (F&R), auprès de Blackstone Groupe, fond d'investissement américain, pour 17 milliards d'euros. Blackgroup détient à l'issue de l'opération une participation majoritaire de 55% dans cette division (et 45% pour Thomson Reuters), qui sera renommée Refinitiv.

Bollaert et Delanghe (2015) se sont penchés sur l'analyse de ces deux bases, dans une perspective de recherche sur les FUSAC. Ils ont ainsi mis en évidence qu'entre 2000 et 2012, les publications empiriques issues des quatre premiers journaux en finance utilisaient SDC dans plus de 75% des cas. Zephyr est un concurrent récent à SDC, qui était depuis de nombreuses années la référence. De plus, Zephyr possède une couverture temporelle moins large que celle de SDC, qui commence à partir de 1997 pour l'Europe, et 1999 pour le reste du monde. Pour Reiter (2013, p. 260), « *Zephyr's post-2000 coverage is consistent and global* ». Comparativement, SDC démarre ses premières entrées à partir de 1965, et possède une couverture *complète* des FUSAC à partir des années 1980. Cette antériorité plus importante explique en partie la préférence des académiques, dans des approches *historiques*. Cependant, dans le cadre de notre travail et plus globalement dans le contexte d'IT, les études tendent à se calquer sur la durée de vie du brevet, soit 20 ans. Dès lors, cette contrainte temporelle ne viendra que peu nous impacter, sauf pour certaines études commençant avant 2000.

Bollaert et Delanghe (2015), en conclusion, tendent à favoriser SDC par rapport à Zephyr dans un objectif de recherche sur les FUSAC, notamment au regard des données relatives aux entreprises (et non de la FUSAC). Les données relatives à l'entreprise étant mises à jour continuellement, elles ne reflètent pas ces informations à la date de la transaction mais à la dernière date de mise à jour. Cette problématique ne nous impactera pas dans un premier temps, mais potentiellement dans un second temps si nous cherchons à caractériser financièrement les

¹¹³ <https://www.capital.fr/entreprises-marches/la-transaction-entre-thomson-reuters-et-blackstone-bouclée-1309216>

acteurs. Zephyr possède néanmoins un avantage par rapport à SDC, dans la mesure où les rapprochements mettant en scène plusieurs acquéreurs et cibles sont mieux renseignés.

En plus de ces différences entre les deux bases, nous retenons deux points problématiques majeurs relatifs à l'utilisation de Zephyr dans notre cadre d'analyse :

- **La non-inclusion des alliances stratégiques et des accords coopératifs entre entreprises**, à moins que ces derniers impliquent la création d'une nouvelle entité (qui correspond à une JV). A ce titre, nous regrettons de ne pas avoir eu accès à SDC. En effet, cette base est la plus utilisée concernant les études empiriques sur les alliances, dans les publications d'économie et de gestion (Schilling, 2009). Entre 1990 et 2005, la base faisait état de plus de 52 000 accords de recherche et technologique, avec une couverture mondiale.
- **La valeur minimale des rapprochements pour être inclus dans la base**. Si le rapprochement ne représente pas un montant d'au minimum 1 million de £, ou une prise de participation minimale de 2%, le rapprochement ne sera pas inclus dans la base.

Il est également à noter que nous avons pu compléter nos travaux d'analyse des rapprochements avec d'autres bases. Ces bases ne sont pas spécialisées sur les rapprochements, mais permettent néanmoins de venir récupérer certaines de ces données (et parfois même de vérifier l'exactitude d'un rapprochement sur plusieurs bases), avec notamment l'utilisation de la base Orbis du Bureau van Dijk et Capital IQ de Standard & Poor's.

Cette dernière base sera également précieuse pour l'identification des alliances stratégiques et accords entre entreprises, palliant au déficit de Zephyr. Cependant, au regard de l'interface de requête, ces informations ne pourront être extraites que dans une approche monographique voire d'un panel d'acteurs, mais non macro, avec plusieurs centaines ou milliers d'entreprises.

Orbis et Capital IQ, spécialisées sur les données financières des entreprises, sont à même d'être utilisées pour des besoins de caractérisation répondant plus globalement aux questionnements d'IE. Cependant, ces bases peuvent également fournir certaines données nécessaires à l'IT pour la caractérisation globale des acteurs, comme le type d'entreprise, la localisation géographique, le nombre d'employés, le budget R&D, la date de création, le CA par branche, ou encore le résultat net. **Ces bases sont alors des compléments informationnels importants aux bases spécialisées dans les rapprochements**. De plus, ces bases financières sont généralement disponibles dans les grandes entreprises au sein de différents services, pouvant favoriser la

fonction intelligence des entreprises, en faisant travailler et communiquer de concert des services d'IT et de *Due Dilligence* ou *Marketing* par exemple.

Dans certains cas, nous aurons également recours à des recherches ponctuelles hors bases de données structurées, qui correspondent à une recherche internet classique, notamment pour compléter notre analyse sur certains acteurs dans le cadre de monographies (ce type de recherche étant trop consommateur de ressources pour une analyse macro des rapprochements).

Nous présenterons en suivant les principales données mobilisables au sein de la base Zephyr, qui répondront à nos besoins informationnels dans l'identification des rapprochements. En effet, cette base comporte de nombreux autres paramètres de recherche, et ne saurait se réduire à ceux sélectionnés.

2.1.1. La donnée relationnelle issue des bases de FUSAC

Les rapprochements inter-organisationnels, comme leur nom l'indique, représentent avant tout une **donnée relationnelle**, c'est-à-dire venant lier *a minima* deux acteurs.

Il y aura toujours une cible (qui *subit* la liaison) et un initiateur (qui *initie* la liaison). L'initiateur est généralement appelé acquéreur, mais cette définition fait référence aux mouvements de FUSAC, et l'usage de ce terme dans une JV serait erroné (les créateurs de la JV seront considérés comme Acquéreurs, et la Cible sera l'entité créée). Il est à noter qu'un troisième acteur peut faire son apparition dans un rapprochement, le vendeur. En effet, si nous prenons le cas cité dans la sous-section précédente, Blackrock est alors l'acquéreur de la division F&R (cible) de Thomson Reuters, avec Thomson qui se retrouve être le vendeur de sa division¹¹⁴. Ces données seront ainsi identifiables dans tous les rapprochements, et représentent une constante que nous aurons, avec le type de rapprochement, ainsi que la date d'annonce du rapprochement, qui seront nos principales données.

Avec l'utilisation de Zephyr, il est également possible de remonter à la tête de groupe. En effet, les rapprochements au sein d'une firme peuvent aussi bien se nouer de façon centralisée, c'est-à-dire au niveau de la tête de groupe, que décentralisée, au niveau de ses filiales. Cette tactique peut également être utilisée pour brouiller l'identification de rapprochements auprès de la concurrence. Ceci pose alors la question du niveau hiérarchique au sein du groupe auquel nous devons nous positionner dans les études portant sur les rapprochements, mais également sur les dépôts de brevets.

¹¹⁴ Cf. Annexe F

Dans le cadre d'une **analyse macro** (portant sur une brique technologique), nous **resterons dans un premier temps au niveau des acteurs** (qu'ils soient une filiale ou une tête de groupe) ayant déposé des brevets pour ensuite identifier leurs rapprochements à leur niveau. En effet, l'intérêt ici étant d'identifier les acteurs ayant des compétences sur ce domaine, et la façon dont ces derniers font appel à une stratégie de croissance externe, requêter sur les potentielles têtes de groupe de ces acteurs ne répondrait plus à cet objectif (du moins *directement*). Si par la suite, certains acteurs possèdent une stratégie singulière, demandant une analyse plus poussée, il pourra être intéressant au cas par cas de s'intéresser à l'appréhension de la stratégie technico-financière globale du groupe.

Dans le cadre d'une **monographie** (et donc d'une entrée par acteur), il sera important de délimiter le périmètre de l'entreprise, afin d'identifier tous les niveaux auxquels un rapprochement, mais également un dépôt de brevet aurait pu se faire. Le fait que la recherche soit réduite à un ou quelques acteurs, nous autorise de rentrer dans le détail pour mieux cerner la structure du groupe, afin d'analyser sa stratégie technico-financière.

2.1.2. Les données relatives aux acquéreurs, cibles et vendeurs

Il est possible d'extraire à partir de Zephyr un certain nombre d'informations qui pourront être mobilisés dans un cadre d'IT. Nous avons réuni ces principales informations dans le tableau suivant, en justifiant leur intérêt pour chacune de ces dernières.

Ces données relatives à l'acquéreur, pourront être récupérées pour la cible et le vendeur. De nombreuses données boursières sont également disponibles, cependant, nous ne les utiliserons pas dans nos études. En effet, l'usage de ces données correspondra à l'analyse des motivations financières et réactions boursières associées, ce qui ne rentre pas dans le cadre de ce travail de thèse.

Tableau 20 – Données extractibles à partir de Zephyr concernant un deal de Bridgestone¹¹⁵

Type de données	Données (Zephyr)	Intérêt
Statut de société	Active	Identification des acteurs en activité
Date de création	1931	Identification des nouveaux entrants (ou récents), ainsi que la possibilité d'évaluer les délais entre date de création et dépôt de brevets, et/ou rapprochements/financements.
Type d'entité	Company	Caractérisation du type d'acteur
Forme légale	Public Limited Company	Caractérisation du type d'acteur
Identifiant BvD ID	JP3010001034943	L'utilisation des identifiants uniques au sein de la suite du Bureau Van Dijk permet de s'affranchir des problèmes d'homonymie, mais également de lier les acteurs d'un rapprochement avec leurs brevets (cf. Figure 24)
Identifiant BvD ID de la tête de groupe	JP3010001034943	Caractérisation d'une tête de groupe ou filiale
Code pays	JP	Caractérisation de la géographie des rapprochements (cf. Annexe G)
Description business	Tyre wholesaler	Caractérisation de l'activité des acteurs
Secteur principal	Chemicals, rubber, plastics, non-metallic products	Caractérisation du secteur principal des acteurs
Codes de classifications des activités (US SIC, UK SIC, NACE, NAICS)	2219 (NACE Rev 2)	Identification standardisée de l'activité principale des acteurs. Certes, le niveau reste relativement agrégé au regard des classifications brevets, et ne représente que l'activité principale de l'entreprise. Cependant, cela peut permettre une caractérisation rapide des acteurs et rapprochements (cf. Annexe G)
Deal rationale	<i>Bridgestone said its acquisition of GSP is part of its aim to secure a stable supply of natural rubber and to increase its research and development in this area. Building independent production capabilities in strategic raw materials around the world is a stated priority for the Bridgestone Group. The group supplies some of its own demand for steel cord, synthetic rubber and natural rubber, as well as carbon black.</i>	Le Deal rationale est particulièrement intéressant s'il est renseigné, dans la mesure où il peut fournir une partie des motifs du deal. Cependant, cette donnée ne peut être utilisée que dans le cadre d'une analyse méso/micro, au regard de son caractère textuel non structuré. Cependant, des méthodes d'analyse à base d'IA pourraient être une solution pour exploiter ces informations
Le nombre et la liste des filiales	101 filiales	Identification de la structure du groupe et de ses filiales (cf. Annexe G)

Source : Auteur / Données : Zephyr

2.1.3. Le type et montant du rapprochement

L'identification d'un rapprochement est assortie de l'annonce de son type. Dans le cadre de notre travail, l'usage de Zephyr et Capital IQ nous permettra de récupérer la majeure partie des rapprochements nous intéressant. Nous privilégierons ainsi Zephyr dans le cadre d'une analyse macro et Capital IQ pour une analyse méso/micro (lié au système de requêtage des bases). Ainsi, dans le cadre d'une analyse macro, nous ne pourrions récupérer les alliances avec Zephyr

¹¹⁵ Cet exemple est basé sur le deal 298981 de la base Zephyr, concernant l'acquisition par Bridgestone de Goodyear Sumatra Plantation PT, vendu par Goodyear Tire & Rubber Company, cf. Annexe G.

(l'usage de SDC serait alors recommandé). Dans une analyse micro, ces dernières seront néanmoins récupérables dans Capital IQ.

Tableau 21 – Rapprochements récupérés par base

Type de rapprochements	Zephyr	Capital IQ	SDC
FUSAC	OUI	OUI	OUI
Scission	OUI	OUI	OUI
JV	OUI	OUI	OUI
VC	OUI	OUI	OUI (module annexe)
Private equity	OUI	OUI	OUI
PPM	OUI	OUI	OUI
Alliance	NON	OUI	OUI
Relation client	NON	OUI	NON
Relation fournisseurs	NON	OUI	OUI

Source : Auteur

En complément du type de rapprochement, les bases pourront fournir l'information concernant le pourcentage de la participation et/ou le montant du deal. Cette donnée pourra être mobilisée, permettant de juger de l'engagement capitalistique du rapprochement, mais également de la part détenue dans le capital de la société ciblée (et potentiellement des droits de vote) pouvant alors servir de proxy à l'intention stratégique de ce dernier.

2.1.4. Le statut du deal

Zephyr qualifie les *deals* selon plusieurs statuts, qui correspondront aux différentes étapes de la *vie* d'un rapprochement. Dans le cadre de nos études, nous sélectionnerons trois statuts : **Annoncé, complété, et en attente**. Ces caractéristiques peuvent être transposées à d'autres bases, et reflètent notre volonté de prendre en compte les *deals* effectifs et récents en cours de validation.

Les rumeurs et deals retirés pourraient cependant être pris en considération, mais dans une analyse séparée. Cette seconde étude permettrait de détecter les velléités particulières de certaines firmes à nouer un rapprochement, même si celui-ci n'est pas confirmé ou a échoué. En effet, la prise en compte des rumeurs dépendra surtout de l'objectif et de l'horizon temporel de l'étude. Dans un objectif d'appréhension des dynamiques de rapprochements récentes d'un domaine technologique, nous aurions tendance à favoriser la prise en compte des rumeurs (dans une analyse subsidiaire aux rapprochements annoncés). Ces informations pourront alors représenter des signaux précurseurs à prendre en considération sur des stratégies d'acteurs, telle qu'une démarche de recherche particulière de connaissances ou de synergies par exemple. Cette

anticipation est alors cruciale, et peut justifier la prise en compte des rumeurs dans certains cas d'études.

Tableau 22 – Statuts des deals sur Zephyr

Statut du deal	Explication
Annoncé	Le deal a été annoncé par voie officielle
Complété	La cible appartient légalement à l'acquéreur
Complété – Assumé	Si les deals sont annoncés, il n'est que rarement indiqué lors d'un second communiqué que le deal est effectivement finalisé. Dès lors, après 24 mois sans communication validant ou invalidant le deal, il est considéré comme Assumé
Complété – Confirmé	Si le deal annoncé fait état d'une communication signalant la finalisation du deal, le statut Confirmé lui est attribué
En attente – Approbation réglementaire	A la suite de l'annonce, le deal est en attente de validation réglementaire, comme les autorités de régulation de la concurrence (cf. Annexe F)
En attente – Approbation des actionnaires	A la suite de l'annonce, le deal est en attente de validation des actionnaires, lors d'une assemblée générale extraordinaire
En attente – Raison non divulguée	A la suite de l'annonce, le deal est en attente de validation pour des raisons inconnues
Reporté	Pour différentes raisons, le deal est reporté. Ce statut se retrouve principalement sur les IPO, afin d'éviter des conditions averses du marché financier à un moment donné.
Rumeur	Le deal a été identifié par un rapport non confirmé, et n'a pas encore fait l'objet d'une annonce officielle.
Retiré	Pour différentes raisons, le deal ne s'effectue pas.

Source : Auteur / Données : Zephyr¹¹⁶

2.1.5. Les dates des rapprochements

Zephyr propose plusieurs dates relatives aux rapprochements, qui correspondront, comme le statut, à ses différentes évolutions :

- Date de rumeur : Elle correspond à la date où le *deal* a été mentionné pour la première fois, et est issue d'un rapport non confirmé.
- Date annoncée : Elle correspond à la date officielle où le *deal* a été annoncé, avec les détails relatifs à ce dernier.
- Date complétée : Date à laquelle le deal est effectivement finalisé, et a reçu toutes les approbations nécessaires. Cette date n'est que peu renseignée. Comme pour le statut complété, au bout de 24 mois sans indication contraire, cette date correspond alors à la date annoncée plus 24 mois.

¹¹⁶ https://help.bvdinfo.com/mergedProjects/83_EN/Home.htm

- Date complétée attendue : Si une date prévisionnelle est communiquée, ou notamment dans le cas d'une IPO, cette date sera renseignée.
- Date de retrait : Si une annonce officielle concernant le retrait d'un deal est communiquée, cette date sera renseignée.
- Date reportée : Si une annonce officielle concernant le report d'un deal est communiquée, cette date sera renseignée.

La date que nous prendrons en considération dans nos analyses est la **date d'annonce**. En effet, elle correspond à la première date à laquelle le rapprochement a été officiellement rendu public et/ou reconnu après une rumeur.

2.2. Les méthodes de récupérations d'informations et de requêtage

Selon le type d'analyse que nous chercherons à mener, le requêtage, l'identification et la collecte des rapprochements devra privilégier certaines entrées :

- Dans le cas d'une analyse macro sur une brique technologique, l'identification des acteurs sera privilégiée par une requête sur base de données brevets, dans notre cas Orbit de Questel ou Orbis IP. En effet, en définissant un périmètre technologique par une entrée brevet (INPI, 2017; OCDE, 2009), nous obtiendrons les organisations évoluant dans celui-ci (Hagedoorn et Cloudt, 2003). Cette entrée, privilégiée dans les études d'IT, permet de venir identifier les acteurs ayant des compétences avérées sur le domaine, soit dans un objectif de compréhension d'un nouveau domaine pour l'entreprise, soit dans l'objectif de consolider et d'affiner la vision d'un domaine déjà connu (identification de nouveaux acteurs, co-dépôts). Nous refléterons cette entrée privilégiée en l'utilisant par la suite (dans nos propositions méthodologiques et cas d'études).

A partir de cette liste de déposants, nous identifierons par recherche nominale (section 2.2.1) quels sont les acteurs ayant réalisés des rapprochements dans Zephyr, tout en récupérant certaines informations relatives à ces acteurs. Cependant, si une liste d'acteurs est préalablement identifiée, l'entrée initiale pourra aussi bien se faire sur une base de données rapprochements que brevets.

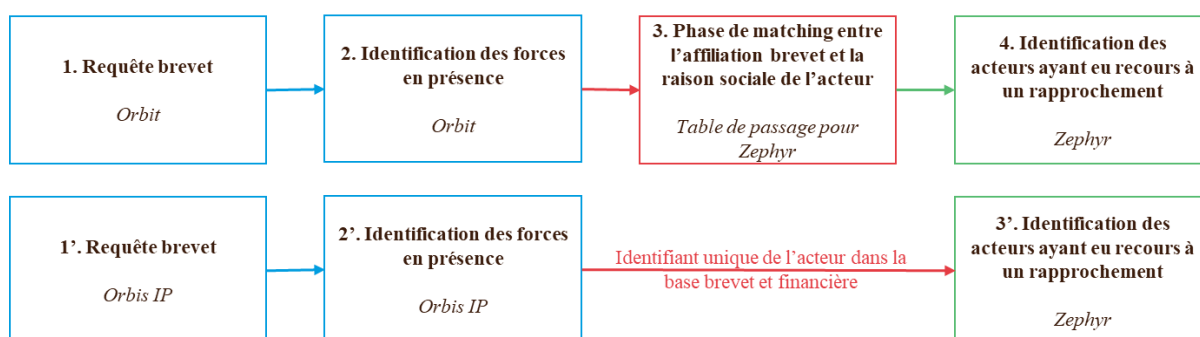
- Dans le cadre d'une analyse miso/mécro, le requêtage pourra aussi bien se faire initialement sur base de données rapprochements que brevet, pour ensuite croiser les données. Le requêtage nominal est également conseillé.

Cependant, Zephyr fournit d'autres modalités de requêtage. Nous proposerons d'en présenter succinctement deux autres en plus de la recherche nominale : La recherche textuelle (section 2.2.2) et la recherche par classification (section 2.2.3).

2.2.1. Le requêtage nominal (ou raison sociale)

L'identification des rapprochements d'acteurs se fera majoritairement par recherche nominale, dans le champ raison sociale des bases de données financières. Cependant, si au niveau d'une analyse méso/micro, cette entrée est assez aisée à mettre en œuvre, au niveau macro, l'identification des acteurs est plus complexe.

Figure 24 – Intérêt de l'utilisation d'Orbis IP dans le cadre du croisement informationnel brevets et rapprochements



Source : Auteur

En effet, dans les analyses macro, les forces en présence sont récupérées à partir d'une requête brevet (étape 1 et 2). Les acteurs lors d'un dépôt de brevet, peuvent utiliser des affiliations non standardisées entre elles : Acronymes (Compagnie qui devient Cie, Michelin qui peut devenir CGEM¹¹⁷, etc), inclusion du statut légal (SA, SARL, Inc, LLC, etc.), différence dans l'ordre d'écriture de l'affiliation si le nom est composé, etc. Ces différences d'écritures rendront le *matching* des affiliations entre brevets et rapprochements complexe, mais également sur des données financières classiques (étape 3). Certes, si nous prenons Zephyr, une fonction nommée « *Batch search* » existe, permettant de pouvoir requêter de façon massive avec plusieurs milliers de noms d'acteurs. Mais afin de s'assurer du bon *matching* entre l'affiliation brevet et l'acteur dans la base financière, il est nécessaire de passer en revue ces *matchings* pour s'assurer de la bonne association, au risque de fausser les résultats¹¹⁸.

¹¹⁷ Compagnie Générale des Etablissements Michelin

¹¹⁸ Pour donner un exemple, nous avons fait une *batch search* à partir d'une liste de différents manufacturiers sélectionnés, dont « Michelin », orthographié précisément de cette façon. Le *matching* de Zephyr est alors venu associé « Michelin » à « Michelin Polska S.A. », qui est une filiale polonaise. Dans notre cas, nous souhaitons récupérer les rapprochements au niveau de la tête de groupe, et non de la filiale polonaise. Pour cette raison, le *matching* automatique sur plusieurs centaines d'acteurs, dans le cadre d'une analyse macro, devra être fait prudemment.

Cette table de passage est alors cruciale, dans la mesure où c'est elle qui viendra lier nos acteurs entre les données brevets et financières (rapprochements et données financières classiques). Il va sans dire que plus une brique technologique contiendra des déposants, et plus ce traitement sera chronophage, mais nécessaire.

Pour remédier à ce problème, nous avons pu acquérir et tester au cours de ce travail de thèse la base Orbis IP. L'avantage de cette base réside dans le croisement au cœur de la base des données brevets et des données financières. Le *matching* et la table de passage sont alors inclus dans la base (suppression de l'étape 3). Ainsi, les déposants brevets se voient attribuer un identifiant unique (BvD ID *number*). A partir de ce numéro, qui est universel à toute la suite servicielle du Bureau van Dijk, nous pourrions requêter directement sur les rapprochements effectués par ce déposant sur Zephyr, mais également si nous le souhaitons récupérer des informations financières sur Orbis ou Orbis IP. Les avantages sont alors nombreux :

- L'étape de *matching* entre brevets et rapprochements (étape 3), chronophage et complexe, est alors assurée par la base, dégageant du temps d'analyse (là où se trouve la valeur ajoutée).
- L'universalité de l'identifiant au sein des différentes bases favorise la récupération de données brevets, financières et rapprochements.
- L'identification rapide des têtes de groupe et des filiales. Il est cependant à noter qu'Orbis intègre également une fonction permettant de récupérer le *Corporate Tree* d'un déposant brevet.
- La formation des analystes au sein d'une seule base, réduisant les coûts d'apprentissages multi-bases, mais également de recherche entre elles.

Cependant, cette solution n'est pas pour autant miracle :

- Comme précédemment énoncé, les alliances stratégiques ne sont pas incluses dans Zephyr. Il est dès lors toujours nécessaire de faire usage d'une autre base de données financières, telle que SDC (analyse macro) ou Capital IQ (analyse micro), ou effectuer des recherches internet. L'identifiant unique n'est alors ici d'aucune utilité.
- Les résultats des requêtes brevets ne sont pas présentés sous forme de familles de brevet, mais de brevet unitaire. Généralement, l'usage des familles est privilégié dans les analyses d'IT (cf. Encadré 5)
- Un phénomène de *lock-in* quant à l'utilisation de la suite du Bureau van Dijk.

Encadré 5 – La notion de famille de brevets

Selon l’OEB, une famille de brevets est définie de la façon suivante : « *Une famille de brevets est une collection de demandes de brevet qui couvrent le même contenu technique ou un contenu technique similaire. Au sein d'une famille, les demandes sont reliées entre elles par des revendications de priorité* »¹¹⁹.

Une famille viendra alors regrouper les différentes demandes liées à une invention similaire, faisant notamment référence à la possibilité qu’ont les déposants de venir étendre un brevet. En effet, lors de phases d’extension d’un brevet, ces brevets ne partageront pas les mêmes numéros. En procédant au regroupement des brevets représentant la même invention dans une famille, le comptage surnuméraire (dans le cadre d’une famille de brevet étendue) de cette invention est évité.

La base brevet Orbit, utilisée dans cette thèse, propose un tel comptage, sous la dénomination FAMPAT. La base Orbis IP ne présente pas nativement les résultats des requêtes brevets en famille, préférant le brevet unitaire. Cependant, la base met à disposition les autres numéros de brevets de la famille auquel ce brevet appartient, pouvant permettre manuellement de faire un rétro-regroupement en famille. Cette méthode est ainsi loin d’être optimale, et nous aurions préféré un comptage natif en famille.

Lors de l’utilisation d’Orbis IP, nos études prendront en compte le brevet unitaire. Ceci est une limite, dans la mesure où l’activité inventive d’un déposant sera surévaluée, liée à sa propension d’extension. Ainsi, ce comptage en plus de prendre en compte l’activité inventive, intégrera par *extension*, une dimension marché avec la prise en compte des extensions de brevets¹²⁰.

2.2.2. La recherche textuelle

Un autre mode de requêtage qui peut être utilisé dans les bases de rapprochements (voire financière), est la requête textuelle, sur notamment les descriptions *buisness*, les *deal rationale* et *deal comments*. Ces champs peuvent permettre l’identification de rapprochements et d’acteurs n’ayant pas recours au brevet, dès lors non identifiés par ce type d’entrée (cf. Tableau 21).

Cependant, cette identification est tributaire de la qualité de renseignement de ces champs, qui en pratique est assez variable et incomplète, avec un niveau de granularité assez faible.

¹¹⁹ https://www.epo.org/searching-for-patents/helpful-resources/first-time-here/patent-families_fr.html

¹²⁰ Nous tenons également à spécifier qu’en fonction des études, nous pourrions utiliser soit un comptage en familles soit en brevet unitaire, lié à l’utilisation d’Orbit ou Orbis IP. Cependant, les deux unités ne seront jamais croisées ou comparées entre elles, pour éviter biais et erreurs d’interprétations, au regard de l’unité d’analyse différente.

Néanmoins, cette solution peut être un complément à l'entrée brevet pour permettre l'identification de nouveaux acteurs, et la caractérisation des dynamiques industrielles et d'innovation hors brevet. En effet, la recherche textuelle pourra potentiellement permettre l'identification d'acteurs dans une phase amont à celle du dépôt de brevet (*start-up* par exemple) ou passant par un autre mode d'appropriation des efforts inventifs que le brevet (secret).

2.2.3. La recherche par classification d'activité

L'usage des nomenclatures d'activité est également une solution envisageable dans l'identification d'acteurs. En effet, ce type de recherche permet d'identifier les acteurs se positionnant sur cette activité principale. Cependant, le problème de ces classifications est qu'elles ne font références qu'à l'activité principale de l'entreprise, avec un niveau d'agrégation relativement important.

Dès lors, si l'analyse porte sur une brique technologique précise, l'usage de telles classifications ne répondra pas à ce besoin. Cependant, si l'analyse porte sur la dynamique au niveau d'une industrie ou d'une activité bien représentée par la classification, cette entrée pourra être envisagée.

2.3. La faible normativité des rapprochements

Si les bases de données nous permettent de venir identifier les rapprochements et certaines informations associées, il existe certaines problématiques fortes associées à ce type de données : le manque d'obligation de publication des rapprochements, ainsi que leur disponibilité *parfois limitée* dans les bases structurées¹²¹. En effet, cette donnée relationnelle fait état d'une exhaustivité moins marquée que celle du brevet pouvant expliquer en partie son recours moindre dans un cadre d'IT, malgré sa portée informative¹²².

¹²¹ Nous verrons dans le chapitre 4 Section 2.3.2, (cf. Figure 52) que lors d'un cas d'étude, un rapprochement important impliquant Michelin n'était pas recensé dans Zephyr.

¹²² Cela est également lié à la nécessité d'utilisations de certaines bases propriétaires, ainsi que dans certains cas, à des recherches textuelles classiques afin de récupérer certains rapprochements. Cependant, les fournisseurs de bases de données financières ayant aperçu la valeur commerciale (et stratégique) dans la mise à disposition de ces rapprochements, aussi bien au secteur privé que public, se sont engagés dans le développement de telles bases. La base de données Orbis IP, du Bureau Van Dijk, venant mêler base de donnée brevets et informations financières, poursuit cet objectif.

2.3.1. Des rapprochements avec une certaine absence de publication

Il existe une variété importante de rapprochements inter-organisationnels, qui ne répondent pas forcément à des obligations de publications¹²³.

En effet, si nous reprenons la classification des rapprochements de Yoshino et Rangan (1995) en s'intéressant aux accords contractuels, ils ne font état d'aucune obligation de divulgation publique par les contractants. Ces accords peuvent être frappés d'accord de confidentialité. Il est dès lors complexe de venir identifier un contrat de R&D conjointe entre deux acteurs, sauf si ces acteurs communiquent explicitement dessus, ou si un co-dépôt de brevet ou une co-publication émerge, pouvant laisser formuler l'hypothèse d'un tel rapprochement.

De plus, la communication sur ces rapprochements peut se faire (si elle se fait) par différents moyens et supports. En effet, la divulgation de certains rapprochements peut se faire par voie de presse, lors de la publication d'un rapport annuel, ou encore lors d'une allocution d'un dirigeant. La diversité des voies de communication des rapprochements complexifie la récupération de cette information.

Les firmes pourront par exemple communiquer sur le nombre de partenariats et d'alliances nouées, qui est déjà un signal sur la capacité des firmes à venir chercher des connaissances hors de leur frontière. Elles ne divulgueront cependant pas l'ensemble de ces derniers, et communiqueront uniquement sur certains partenariats sélectionnés, pour des raisons stratégiques (valorisation boursière, commerciale ou encore signal technologique) et de prestige.

Si nous prenons le cas des prises de participation sur des sociétés cotées (minoritaires ou majoritaires, à la hausse comme à la baisse), il existe une obligation de déclaration légale auprès des autorités financières selon différents seuils¹²⁴. Ceci est le cas aux États-Unis auprès de la SEC (Securities and Exchange Commission), ou en France, auprès de l'AMF (Autorité des Marchés financiers). A ce titre, l'AMF fournit la Base des Décisions et Informations Financières (BDIF)¹²⁵, qui portera à la connaissance du public les franchissements de seuils ayant fait l'objet d'un dépassement de seuil¹²⁶. Ainsi, il est *assez* aisé de retracer les prises de

¹²³ Nous ne faisons pas ici référence au sens légal de ce terme, mais plutôt à la volonté d'informer publiquement et volontairement la société civile, en dehors d'une potentielle obligation légale de publication. Dans le cadre de FUSAC, ou encore lors de la création d'une JV, les annonces légales doivent faire l'objet de publications.

¹²⁴ Cf. ⁸⁷

¹²⁵ <https://bdif.amf-france.org/Recherche-avancee?formId=BDIF>

¹²⁶ Cf. Annexe E

participation entre ou vers des sociétés cotées nationales¹²⁷. Cependant, les prises de participation par l'acquisition de parts sociales vers ou entre des sociétés non cotées sont dès lors beaucoup plus complexes à identifier, étant donné qu'il n'y a pas d'obligation déclarative comme celles demandées par l'AMF ou la SEC, permettant de récupérer les rapprochements dans une base identique à celle de la BDIF.

Les FUSAC sont néanmoins relativement retraçables. En effet, en France par exemple, une fusion doit faire l'objet d'une publicité dans le journal d'annonces légales, ainsi qu'au Bulletin d'Annonce Légale Obligatoire (BALO) dans la mesure où une société est cotée, mais également au Bulletin Officiel Des Annonces Civiles et Commerciales (BODACC) (Meier et Schier, 2019). De plus, un tel projet de fusion doit être soumis aux actionnaires en assemblée générale extraordinaire et récolter la majorité aux 2/3 dans le cadre d'une Société Anonyme (SA). Les mouvements de FUSAC sont ainsi relativement retraçables, surtout pour les sociétés cotées, au regard des obligations légales de publications auxquels ils doivent se soumettre (ainsi qu'avec le pouvoir grandissant des autorités de régulation de la concurrence).

Ainsi, le **problème d'identification des rapprochements est lié au manque de publication** de ces dernières. De plus, **si ces derniers sont publiés, ils ne le sont pas de façon homogène** selon les pays, et **encore moins centralisé** à un niveau international, voire nationale, dans une ou des bases structurées, comme pour les brevets.

2.3.2. Une diversité de bases de données

Nous avons vu que les rapprochements ne sont pas tous égaux au regard de leurs publications. **Ce manquement implique alors un recensement partiel et complexe des rapprochements, qui se répercutera dans les bases de données recensant ces rapprochements.** Ainsi, les données relatives aux rapprochements sont souvent récoltées à partir des rapports annuels, annonces officielles de l'entreprise ou dirigeants, rapports d'experts, ainsi que certains formulaires. Ceci est le cas du *Form 10-K*, qui impose aux sociétés américaines cotées, mais dans certaines conditions aux sociétés privées également, de venir décrire de façon annuelle la société, son marché et concurrents, ses filiales, et les développements réalisés, entre autres¹²⁸.

¹²⁷ Cependant, cette base diffère des bases de données brevets ou financières commerciale, dans la mesure où elle ne représente pas une base structurée permettant de faire des requêtes massifs, et ne permet d'extraire ces déclarations que sous forme de PDF, et non de tableur par exemple. Néanmoins, elle représente une solution d'accès aux prises de participation sur les entreprises françaises.

¹²⁸ <https://www.sec.gov/fast-answers/answersreada10khtml.html>

Dans le cadre de certains formulaires officiels, il est possible de venir récupérer ces documents auprès des autorités locales. Pour les prises de participation (minoritaires ou majoritaires) des sociétés faisant appel à l'épargne publique, ces données sont comme précédemment énoncé disponible, notamment auprès l'AMF avec la BDIF, mais également avec la base de données EDGAR¹²⁹ de la SEC, qui vient elle aussi mettre à la disposition certains formulaires (notamment le *Schedule 13-D* et le *Form 10-K*).

Le *Form 10-K* peut également venir lister certaines JV ou alliances et partenariats que l'entreprise aurait pu former. Si nous prenons le cas des prises de participation, Charléty et al. (2009, p. 681) soulignent :

« Il n'existe pas, en France, de base de données qui recense les prises de participation dans les entreprises. La seule source d'information fiable est l'AMF [...] qui publie quotidiennement des « informations et décisions » concernant les sociétés faisant appel public à l'épargne ».

Les sociétés non cotées n'ont alors pas de bases de données structurées et exhaustives recensant les acquisitions de parts sociales. De plus, une fois les prises de participation identifiées à partir de l'AMF, les auteurs ont eu recours à une seconde base de données financière, Bloomberg, afin d'obtenir des informations concernant les entreprises. **Ceci vient souligner qu'une seule base de données financière peut ne pas être suffisante pour analyser les rapprochements** (dans un cadre financier pour ces auteurs) **et obtenir des informations discriminantes de l'entreprise**. Cependant, ces bases de données publiques ne font *que* mettre à disposition ces documents, et il est alors nécessaire de venir lire ces documents pour en extraire la donnée relationnelle qui nous intéresse.

Ainsi, l'identification des rapprochements semblent présenter un coût de recherche important, afin de réduire l'asymétrie informationnelle (ainsi que la caractérisation du rapprochement qui n'a pas encore eu lieu). En effet, avec ces publications éparses et sous différents formants, il est alors nécessaire de venir *éplucher* ces documents afin d'obtenir les informations recherchées. Si une telle recherche d'information est possible dans le cadre de l'analyse d'un acteur, elle semblera difficilement réalisable dans un contexte industriel d'analyse d'une brique technologique, qui comportera plusieurs centaines voire milliers d'acteurs.

Pour une analyse macro, portant sur un secteur ou une BT, le recours à une base de données financière structurée, optimisant le temps de recherche de l'information, nous semble obligatoire, pour dégager du temps à l'analyse. Ceci vient alors réduire le coût temporel de

¹²⁹ <https://www.sec.gov/edgar/searchedgar/companysearch.html>

recherche, mais vient augmenter le coût financier par l'acquisition *a minima* d'une base de données financière. En effet, les bases de données financières ne présentent pas toutes les mêmes couvertures concernant les rapprochements d'entreprises, ni les mêmes modes de requête. Ainsi, en fonction des questionnements et des informations recherchées, l'usage d'une base spécifique, voire de plusieurs bases, pourra et devra être envisagé.

2.4. Une synthèse des avantages/inconvénients dans l'usage des rapprochements

Au regard du signal que les rapprochements inter-organisationnels peuvent représenter, ainsi que les éléments de réponse qu'ils peuvent apporter dans un cadre d'intelligence technologique, il était nécessaire de se questionner sur leur intérêt théorique et leur mobilisation opérationnelle.

Si nous extrapolons la loi de Trippe (2002) au-delà du brevet, le troisième principe, « *The question drives the data* », stipule que l'analyste orientera son besoin informationnel vers les sources nécessaires à son analyse. Ceci sous-entend que l'analyste possède une connaissance préalable de ce type de données, qui permettra de venir répondre au besoin du commanditaire. De plus, le quatrième principe, « *The data drives the tool* », stipule la mise en œuvre de techniques d'analyses, afin de mettre en perspective les informations récoltées.

En effet, dans un contexte industriel, l'analyste en intelligence technologique (voire économique) devra être au fait des avantages et inconvénients pratiques quant à l'utilisation de ces données : où ces données peuvent-elles se retrouver, quelles sont leurs caractéristiques, ou encore sont-elles un complément ou un supplément aux données brevets ?

Pour ces raisons, il nous semblait nécessaire de venir apporter un éclairage théorique et opérationnel quant à l'usage des rapprochements. Nous avons dans le tableau suivant regroupé les principales forces et faiblesses concernant l'utilisation des rapprochements d'entreprises, synthétisant les développements de ce chapitre, ainsi que certains éléments du chapitre 1. Ce tableau nous permet également d'introduire certains besoins de caractérisation des rapprochements et des acteurs impliqués, qui feront l'objet de développements méthodologiques dans le chapitre 3.

Tableau 23 – Intérêts de l'utilisation des rapprochements d'entreprises

	Théorique	Opérationnel
Forces	<p>Les rapprochements sont un proxy des cycles industriels et technologiques (chapitre 1.3)</p> <p>Les rapprochements font partie intégrante des stratégies de croissance des entreprises pour innover (chapitre 2.1) et permettent d'identifier les arbitrages stratégiques effectués (chapitre 1), comme proxy de l'ambidextrie déployée par la firme</p>	<p>Identification des stratégies de croissance des acteurs de l'environnement technologique proche ou éloigné de la firme, pouvant nourrir plusieurs services (<i>corporate</i>, R&D, BUs) dans un contexte aussi bien d'IT que d'IE (chapitre 1.3)</p> <p>Les rapprochements comme signal amont de développement de connaissances (chapitre 2.1)</p> <p>La possibilité (et la nécessité) de caractériser les rapprochements par les brevets et d'identifier des développements de connaissances avec des acteurs (chapitre 3)</p>
Faiblesses	<p>Les rapprochements d'entreprises recourent des usages variés et peuvent être interprétés de différentes façons (chapitre 2.1)</p> <p>Comme pour les brevets, la propension à nouer des rapprochements dépendra de l'industrie, du cycle technologique, du type de brique technologique étudiée, ou encore des liquidités disponibles sur le marché (chapitre 1.3 et 2.1)</p>	<p>Une pratique hétérogène des stratégies de croissance nécessitant de poser de nombreuses hypothèses, induisant un travail de validation chronophage (chapitre 2.1)</p> <p>Faible normativité et structuration (chapitre 2.2)</p> <p>Complémentarité nécessaire avec les brevets pour caractériser l'intention supposée du rapprochement (chapitre 3)</p> <p>Données réparties de façon éparses nécessitant différentes bases (chapitre 2.2)</p> <p>Coût d'implémentation <i>ex nihilo</i> des bases de rapprochements et financières élevées dans une structure industrielle</p>

Source : Auteur

*
**

Nous avons abordé dans ce second chapitre les rapprochements inter-organisationnels, afin d'estimer leur potentielle inclusion dans un cadre d'intelligence technologique.

Pour ce faire, nous avons dans un premier temps présenté un panel de rapprochements inter-organisationnels. Ces derniers se différencient sur de nombreux critères, mais également au sein du même type de rapprochement. Cependant, nous avons tâché de présenter les différentes interprétations possibles de ces liaisons, en axant leur usage par les entreprises dans le développement de leur processus d'innovation. En effet, du fait de notre cadre évolutionniste, nous avons cherché à comprendre comment les différents rapprochements représentaient des moyens pour les entreprises de venir capter et développer certaines compétences. Ces rapprochements sont alors des moyens pour la firme de venir développer son ambidextrie, en venant nouer des liaisons de spécialisation/diversification et/ou exploration/exploitation. Ces compétences peuvent venir renforcer les trajectoires technologiques initialement poursuivies

par les firmes, comme représenter de nouvelles trajectoires. Cependant, l'objectif d'un rapprochement ne saurait se réduire à cette seule intention. Nous avons alors terminé cette première section en proposant une synthèse des rapprochements étudiés utiles à l'IT.

Dans un second temps, après avoir apporté une compréhension théorique des rapprochements, nous avons apporté un éclairage opérationnel sur la mobilisation pratique de ce type de données. Dans le cadre de ce travail de thèse où nous avons principalement utilisé la base Zephyr, nous avons présenté les principales informations qui peuvent être mobilisées dans un cadre d'IT, ainsi que les différentes méthodes de requêtage exploitables sur cette base. Nous avons par la suite présenté certaines limites relatives aux rapprochements d'entreprises, notamment en termes de normativité. Ces données font alors état de publications sur divers supports non centralisés (presse, rapport d'activité, site de l'entreprise, etc), complexifiant leur mobilisation et favorisant le recours à des bases de données propriétaires coûteuses.

Enfin, ces visions théoriques et opérationnelles sur les rapprochements d'entreprises nous ont permises de venir proposer une synthèse sur le rapport avantages/inconvénients quant à leur mobilisation.

Ainsi, après avoir chronologiquement abordé l'intelligence technologique, ainsi que le brevet et les rapprochements d'entreprises, nous nous intéresserons dans le prochain chapitre à des propositions méthodologiques d'analyses croisées de ces deux types de données.

Chapitre III : Propositions méthodologiques d'utilisation croisée des données brevets et rapprochements

Ce chapitre a pour objectif d'exposer deux propositions méthodologiques, relatives à l'analyse croisée des données brevets et rapprochements, ainsi qu'un premier essai de mobilisation de ces sources. Nous tâcherons de mettre en évidence dans quelle mesure ce croisement brevet/rapprochement peut permettre de cerner l'ambidextrie d'une firme, ainsi que les connaissances qu'elle cherche potentiellement à acquérir et/ou développer, rendant la donnée brevet complémentaire aux rapprochements, dans ce besoin de caractérisation¹³⁰.

Nous proposerons une méthodologie d'analyse à deux niveaux, afin d'apporter des éléments de compréhension sur un écosystème d'innovation, notamment au travers des dynamiques technico-économiques et des stratégies d'acteurs :

- **Analyse macro** (section 1) : Analyse des dynamiques technico-économiques. Cet écosystème d'innovation pourra faire référence à une brique technologique, ou encore un secteur.
- **Analyse méso et micro** (section 2) : Analyse des forces en présence et compréhension/comparaison des stratégies sur un nombre d'acteurs restreint, voire un acteur unique.
- Enfin, nous tâcherons de faire usage de ces deux méthodes développées dans un **essai de mobilisation croisées des données brevets et rapprochements**, sur la thématique des charges renforçantes : le noir de carbone et la silice (section 3).

Ces deux niveaux d'analyses sont complémentaires et représentent un déroulé logique d'analyse d'un écosystème d'innovation. L'analyse partira généralement d'une brique technologique, puis suite à l'identification de certains comportements singuliers (soit au niveau des brevets ou des rapprochements), s'orientera sur une analyse plus approfondie de la stratégie technico-financière d'un acteur (ou d'un panel restreint). Ces niveaux d'analyses dépendront également du niveau de connaissance préalable d'un secteur, mais également du besoin informationnel, qui orientera la méthode sélectionnée et les indicateurs inhérents.

¹³⁰ Les communiqués de presse des acteurs effectuant un rapprochement, ainsi que le « *deal rationale* » et « *deal comments* » fournis par les éditeurs de bases de données financières, peuvent bien évidemment être un premier proxy de caractérisation. Cependant, nous souhaitons fournir, si des données brevets sont présentes, une caractérisation plus fine des complémentarités et des objectifs technologiques sous-jacents entre acteurs.

Cependant, comme nous l'avons vu dans le chapitre 2, les rapprochements sont hétérogènes, et la compréhension de l'intention *technologique* n'est pas une caractérisation aisée. Nos propositions méthodologiques et indicateurs auront pour objectif de supporter l'identification et la compréhension de ces dynamiques d'innovations et logiques de rapprochements, qui sont, dans les faits, complexes.

En effet, lors d'une étude sur un panel de FUSAC aux États-Unis entre 1995 et 2008, la proportion moyenne d'acquéreurs ayant communiqué sur la synergie espérée était de 17%, passant respectivement de 7,69% en 1995 à 26,98% en 2008 (Dutordoir, Roosenboom, et Vasconcelos, 2014). Si la divulgation de l'intérêt stratégique est en augmentation, cela ne semble pas être la norme. A titre d'exemple, les auteurs citent une discussion lors d'une conférence concernant l'acquisition par St. Jude Medical de la société Advanced Neuromodulation Systems en 2005¹³¹. Bob Hopkins, analyste après de Lehman Brothers posa la question suivante :

« *First, you mentioned upfront that **there is a potential for synergies involving batteries**. I don't want to put words in your mouth, but you did mention batteries. **I just wanted you to elaborate on that a little bit**, understanding the deal is primarily about revenue synergies; **but just want to understand what else we might be able to see [...]** ».*

Dan Starks, CEO (*Chief Executive Officer*) de St. Jude Medical, Inc. répondit : « [...] *On the part about the **technology synergies**, I don't think we want to get that precise. I kind of apologize in advance* ». Ainsi, la synergie espérée n'a pas été divulguée par le CEO de l'entreprise.

Pour Moeller et Brady (2014, p. 22) : « *It is usually **necessary to dig deeper than the press statements from the parties involved**. Very often **the publicly stated reasons are quite different from the underlying strategic rationale*** ». Pour ces auteurs, il apparaît nécessaire de développer des moyens afin de donner du sens aux rapprochements, allant au-delà de l'analyse *unique* de ce dernier, en combinant plusieurs sources d'informations.

Nous tacherons donc de proposer des solutions abondant en ce sens avec l'usage de la donnée brevet. Nous souhaitons également avertir le lecteur sur certains graphiques et figures qui pourront être présentés dans ce chapitre. Nous fournirons certaines représentations issues de cas d'études du chapitre 4 (voire non présentés dans cette thèse), dont nous ne commenterons pas les résultats. En effet, l'inclusion de ces représentations dans ce chapitre a pour objectif de

¹³¹ https://sec.report/Document/0001047469-05-024904/a2164184zex-99_a1g.htm

présenter ces dernières ainsi que les indicateurs associés. Les interprétations des représentations seront ainsi réservées et mobilisées dans le dernier chapitre de ce travail de thèse.

Section 1 – La compréhension globale d’un écosystème d’innovation et des dynamiques internes

Cette première section présentera une méthode d’analyse croisée, permettant après une entrée brevet¹³², d’identifier au niveau macro les dynamiques de rapprochements des acteurs relatifs à la brique technologique étudiée. L’objectif de cette entrée brevet est de nous permettre d’obtenir un corpus de documents pour identifier les acteurs ayant une activité inventive sur le domaine technologique étudié, ainsi que les différentes dynamiques relatives. Préalablement, une requête brevet aura été construite en amont et contiendra un certain nombre de critères répondant au besoin informationnel de l’étude, tels que :

- La période temporelle étudiée, avec la date de priorité des brevets (répliquée sur la date d’annonce des rapprochements),
- Les champs requêtés (Titre, abstract, revendications indépendantes et/ou dépendantes, etc.) et/ou l’utilisation de codes de classification technologique (CIB, CPC, FI, etc.),
- La portée géographique de l’étude (monde, continent, pays, etc.).

Une fois la requête construite, nous pourrons avec la mobilisation des données brevets, répondre à différentes problématiques pouvant être classées en quatre grandes thématiques (Flamand, 2016) : La dynamique inventive, la dynamique géographique, la caractérisation technologique, ainsi que les forces en présence (cf. Tableau 5)¹³³. Avec ces différents éléments de réponse identifiés et développés par le prisme du brevet, nous pourrons nous pencher sur la mobilisation et l’apport informationnel des rapprochements. Afin de faire écho à ces quatre thématiques brevets, nous nous baserons également en partie sur cette classification dans l’analyse macro des rapprochements. La thématique sur les forces en présence sera elle développée dans la partie méso/micro.

Nous expliciterons dans les prochaines sous-sections :

- Le besoin nécessaire de définition des logiques de rapprochements et du périmètre des acteurs (section 1.1),
- Les thématiques de l’analyse des rapprochements, ainsi que les représentations sélectionnées, afin de tirer pleinement profit de ce croisement informationnel, pour la compréhension des dynamiques d’un écosystème d’innovation (section 1.2).

¹³² Entree justifiée dans le chapitre 1 section 2, et chapitre 2 section 2.2

¹³³ Nous ne reviendrons pas sur ces éléments, qui ont été abordés dans le chapitre 1, et qui sont largement décrit dans la littérature relative à l’intelligence technologique, notamment dans la thèse de Flamand (2016)

1.1. La requête et la définition des logiques de rapprochements

La récupération des rapprochements effectués par les acteurs de la brique technologique étudiée, se fera à partir de la liste des déposants brevets. Comme explicité dans le chapitre 2 section 2.2, le *matching* entre les affiliations des déposants brevets et le nom du même acteur réalisant un rapprochement, se fera soit de façon semi-automatique dans le cas de l'utilisation d'Orbit et Zephyr¹³⁴, soit automatique si la requête brevet se fait sur Orbis IP.

Une fois cette liste de rapprochement obtenue, nous pourrons en extraire certaines informations, qui seront fonction du besoin de l'étude. Cependant, l'analyse des indicateurs macro des rapprochements (section 1.2) nécessitera en amont deux étapes préalables de **définition des logiques rapprochements**, qui seront l'objet de nos prochaines sous-sections :

- La définition du périmètre intra ou extra technologique (section 1.1.1),
- La définition du périmètre des acteurs (section 1.1.2).

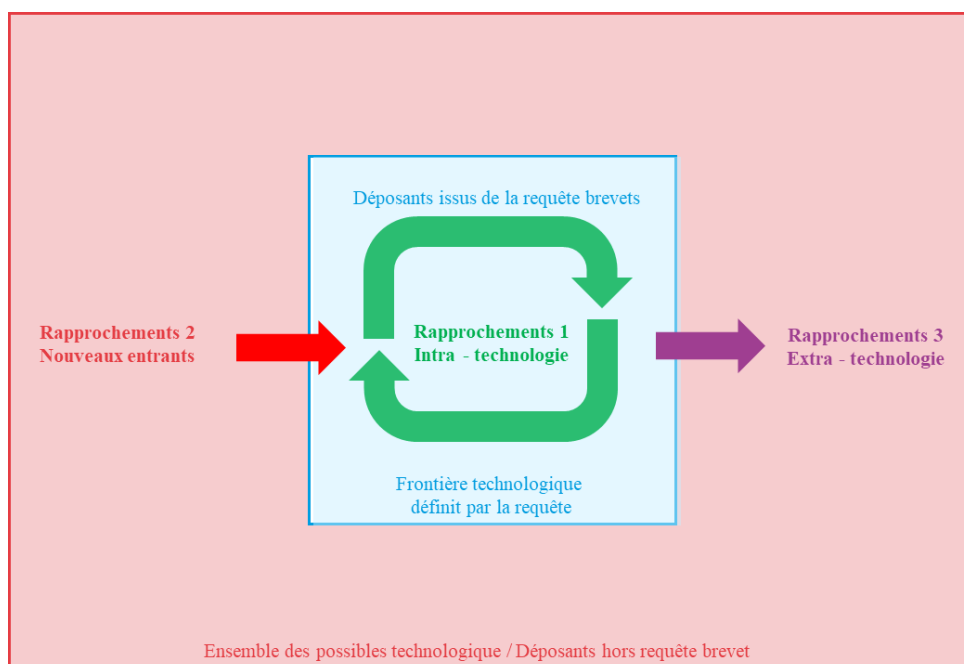
1.1.1. La définition du périmètre intra ou extra technologique

Les rapprochements réalisés par les acteurs pourront être noués entre différentes populations, qui se positionnent sur la même brique technologique, ou en dehors. Les rapprochements pourront être subdivisés selon si l'initiateur et la cible sont internes ou non à la BT étudiée. Il conviendra de distinguer les rapprochements :

- **Entre déposants internes** à la requête brevet effectuée (rapprochements 1, cf. Figure 25). Ils représentent les rapprochements intra-technologiques.
- **Liant des acteurs externes à des déposants internes** (rapprochements 2), ces acteurs représentent alors de nouveaux entrants à la brique technologique étudiée, par une stratégie de croissance externe.
- **Liant les déposants internes à des acteurs externes** (rapprochements 3). Ceci peut correspondre au positionnement d'un déposant sur une nouvelle brique technologique (nouvel entrant sur l'autre domaine technologique). Ce sont les rapprochements extra-technologiques.

¹³⁴ Nous utiliserons la fonction de recherche « *Batch Search* » de Zephyr, permettant de requêter sur un grand nombre d'affiliations, mais nécessitant un contrôle manuel du matching entre le nom du déposant issu de la base Orbit et la raison sociale de cet acteur dans la suite du Bureau van Dijk.

Figure 25 – Rapprochements identifiables à partir des déposants issus de la brique technologique



Source : Auteur

Ainsi, l'étude des rapprochements dépendra du besoin de l'étude : les rapprochements extra et intra-technologie n'auront pas la même portée informative, et ne répondront potentiellement pas aux mêmes questions. Souhaitons-nous par exemple :

- **Étudier la dynamique des rapprochements interne** (rapprochements 1) ? Cela permettra d'identifier certaines recherches de complémentarités technologiques ou acquisitions de connaissances auprès de certains acteurs, mais également des phénomènes de consolidation.
- **Identifier les nouveaux entrants** (rapprochements 2) ? Après une guerre de standard ou en tant que *late entrant*, nous pourrions identifier les acteurs qui ont acquis directement des déposants issus de la BT, ou qui viennent combiner des connaissances avec ces acteurs pour développer une nouvelle technologie et s'insérer sur un nouveau marché (complémentaire ou nouveau au sens de l'acquéreur).
- **S'intéresser aux diversifications/bifurcations technologiques des déposants** (rapprochements 3) ? Il sera également nécessaire de contextualiser ces rapprochements, car si de prime abord, un tel rapprochement peut être interprété comme étant une diversification, cela n'est pas obligatoire. En effet, si le déposant est peu spécialisé sur le domaine technologique étudié, un rapprochement hors de la BT pourra être noué dans une logique de spécialisation par rapport à sa base de connaissances globale et non au

sein de cette BT. Cependant, un acteur spécialisé nouant un rapprochement extra-technologique peut être signe de son positionnement sur une nouvelle trajectoire, en tant qu'*early mover*.

En fonction de ce besoin, une ou plusieurs de ces dynamiques de rapprochements pourront être étudiées. Il est ainsi plus aisé de venir scinder en amont ces trois logiques de rapprochements qui peuvent être nouées, permettant d'étudier des mouvements *cohérents* entre eux. En effet, si nous regroupons ces trois logiques entre elles, nous interpréterions à un niveau macro des logiques de rapprochements foncièrement différentes. Cette distinction est alors une première étape dans l'étude des rapprochements de la BT étudiée. Cependant, malgré la définition interne/externe de ces logiques venant définir un premier objet d'étude *a priori cohérent*, nous nous heurtons à une autre problématique.

Les stratégies de croissance externe peuvent aussi bien répondre à des logiques de spécialisation ou de diversification, mais également d'exploitation et d'exploration. En effet, si nous souhaitons observer les rapprochements selon ces axes, nous ferons face à certains biais potentiels :

- Un rapprochement pourra être interne à cette brique technologique, venant représenter une liaison de spécialisation (rapprochements 1). Cependant, si nous souhaitons complexifier l'interprétation potentielle, la cible de la liaison peut être diversifiée, faisant que l'initiateur cherche également d'autres compétences que celles du domaine en question. La liaison pourrait à la fois être de spécialisation/exploitation (au regard du portefeuille brevet intra BT) mais également de diversification (au regard du portefeuille étendu de la cible). Ceci sera d'autant plus vrai quand les acteurs tendront à être des grandes entreprises ou des conglomérats.
- Cette liaison pourra être externe à cette brique technologique (rapprochements 3), pouvant venir représenter une liaison :
 - o De spécialisation sur une autre brique technologique, dans la mesure où l'initiateur est lui-même diversifié et que sa cible possède des connaissances proches sur ce même domaine.
 - o De diversification, si la cible possède des connaissances éloignées ou différentes par rapport à l'initiateur. Cette liaison peut alors être interprétée comme un signal sur une anticipation de fin de vie de la technologie en question, avec le

positionnement de l'initiateur sur une technologie qui viendra substituer cette dernière, répondant à une logique exploratoire.

Pour ces raisons, il nous semble nécessaire d'introduire une deuxième caractérisation. Cette discrimination se fera au niveau des acteurs, avec la définition du périmètre des acteurs étudiés, selon la notion de spécialisation/diversification.

1.1.2. La définition du périmètre des acteurs

Cette étape permettra de mettre en exergue une partie des logiques sous-jacentes des rapprochements noués. Pour nous aider dans l'interprétation des rapprochements, cette seconde caractérisation se fera selon la notion de spécialisation des acteurs sur la BT étudiée. Dès lors, il sera plus aisé d'interpréter les logiques de spécialisation (acquéreur et cible spécialisés) ou de diversification (acquéreur spécialisé et cible non spécialisée).

Pour caractériser cette notion de spécialisation d'un acteur, nous utiliserons le **taux de spécialisation relative du déposant sur une brique technologique (BT)**, qui est la part de brevets issus de cette BT sur le nombre de tous les brevets détenus (quel que soit le statut juridique), sur une même période temporelle :

$$\text{Taux de spécialisation relative du déposant}_i = \frac{\text{Nombre de brevets BT}_i}{\text{Nombre de brevets totaux}_i} * 100$$

L'interprétation de ce taux de spécialisation relative pourra se faire selon deux critères :

- Soit en considérant qu'un acteur possédant **un taux supérieur à un pourcentage donné** est spécialisé. Si nous nous basons sur Rumelt (1974) et son taux de spécialisation, basé sur le pourcentage de chiffre d'affaires réalisé par rapport à l'activité principale, une activité dominante est considérée comme telle si plus de 70% du CA est réalisé par cette dernière. Un tel taux pourrait alors être transposé au brevet, mais celui-ci nous semble élevé, pouvant être relativement discriminant.
- **Un seuil relatif** pourra également être considéré. En effet, en analysant une brique technologique, de nombreux acteurs peuvent être diversifiés. Dès lors, le fait de relativiser l'interprétation de leur taux avec un taux moyen de spécialisation sur la BT, permettrait une interprétation contextualisant la pratique moyenne :

$$\text{Taux de spécialisation moyen sur une BT} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \text{taux de spécialisation relative du déposant}_i$$

Cette discrimination avec le taux de spécialisation moyen nous permettra de distinguer deux populations : les acteurs spécialisés et non spécialisés au sein de la BT. En étudiant les rapprochements entre ces différentes populations, nous pourrons alors observer différentes logiques au sein de ces derniers (cf. Tableau 24).

Tableau 24 – Analyse des rapprochements selon le taux de spécialisation des acteurs sur une brique technologique

	Initiateur spécialisé (> au taux moyen)	Initiateur non spécialisé (< au taux moyen)
Cible spécialisée (> au taux moyen)	A. Spécialisation intra BT (consolidation)	B. Spécialisation intra BT (rattrapage)
Cible non spécialisée (< au taux moyen)	C. Diversification extra BT	D. Spécialisation/diversification extra BT

Source : Auteur

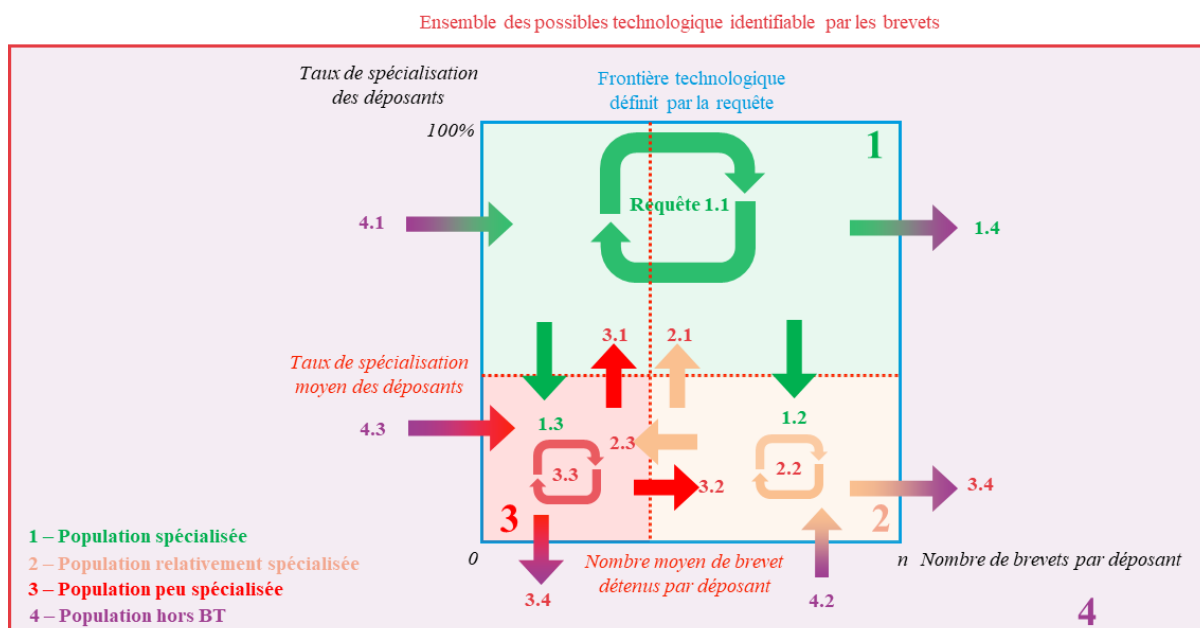
Ce tableau souhaite fournir une première grille de lecture simplifiée, pouvant aider à une caractérisation rapide de l’environnement concurrentiel de la firme. Cependant, comme toute grille de lecture souhaitant expliciter des réalités complexes, elle n’est pas exempte de défauts :

- En se basant uniquement sur le brevet, elle n’use que la partie quantifiable *extérieure* de la base de connaissances des acteurs,
- Deux acteurs spécialisés qui nouent un rapprochement (A), peuvent également se rapprocher dans une logique de diversification ou d’exploration, afin de mutualiser certains risques liés à une activité d’innovation hors de leurs cœurs de compétences,
- Deux acteurs non spécialisés (D) nouant un rapprochement, peuvent le faire potentiellement dans une logique de spécialisation et de rattrapage sur cette brique technologique.

Si nous appliquons cette caractérisation du périmètre des acteurs à la Figure 25, cette spécialisation relative des déposants sur la brique technologique nous permettra de :

- **Identifier finement les différentes populations** qui existent au sein de la brique technologique,
- **Identifier finement les logiques de rapprochements** entre les différentes populations, qui répondent dès lors à des objectifs différents, mais également à des questionnements différents, facilitant leur interprétation et l’orientation de l’analyse vers le besoin informationnel.

Figure 26 – Caractérisation des rapprochements selon la spécialisation des déposants



Source : Auteur

Cette matrice présente les différentes populations qu’il est possible de venir caractériser (avec ou sans rapprochements), ainsi que les logiques et requêtes de rapprochements au regard des populations intra et extra brique technologique (cf. Figure 26). L’abscisse correspond au nombre de brevets par déposants sur la BT. L’ordonnée au taux de spécialisation relative du déposant. L’axe vertical qui coupe l’abscisse correspond au nombre moyen de brevets détenus par déposant sur la BT (permettant de caractériser le caractère prolifique d’un déposant d’un point de vue relatif). L’axe horizontal coupant l’ordonnée représente le taux de spécialisation moyen des déposants sur la BT (permettant de distinguer les acteurs spécialisés de ceux relativement et peu spécialisés).

La population 1 en vert sur le graphique désigne les déposants spécialisés (avec un taux de spécialisation supérieur à la moyenne de la brique technologique étudiée). **La population 2 et 3** (en orange et en rouge) **représentent respectivement la population relativement et peu spécialisée**. Ces deux populations peuvent néanmoins faire l’objet d’une analyse commune dans un souci de simplification (cumul de la population 2 et 3, comme « population moins spécialisée »).

Cependant, nous avons tenu à les distinguer. En effet, la population 2 est alors qualifiée de relativement spécialisée, car ces déposants possèdent de nombreux brevets sur le domaine, mais avec un taux de spécialisation faible. Ces acteurs sont généralement de grandes entreprises, ayant une propension à breveter importante, et ce sur de nombreux domaines. Ainsi, il leur sera

difficile d'avoir un taux de spécialisation conséquent, alors qu'ils détiennent néanmoins de nombreux brevets sur la BT, en faisant des acteurs de référence. Enfin, **la population 4 correspond aux acteurs en dehors de la BT.**

Il est également à noter que cet indicateur de spécialisation relative implique de venir récupérer pour tous les déposants identifiés par la requête brevet la totalité de leurs portefeuilles. La reconstitution du portefeuille implique alors autant de requêtes brevets que de déposants pour obtenir ce comptage. Ainsi, nous avons pu aisément mettre en place cet indicateur avec l'utilisation d'Orbis IP. En effet, à partir de chaque déposant brevet (qui possède un identifiant unique BvD ID), il est possible de récupérer le nombre de brevets déposés au total par cet acteur.

Le tableau suivant vient alors expliciter les différents rapprochements identifiables selon les populations que nous souhaitons étudier, comme présenté dans le graphique précédent.

Tableau 25 – Interprétation des rapprochements selon la spécialisation des déposants

Requête	Acquéreur	Cible	Logique principale
1.1	1. Spécialisé	1. Spécialisée	Spécialisation
1.2		2. Relativement spécialisée	Spécialisation / Diversification
1.3		3. Peu spécialisée	
1.4		4. Hors brique technologique	Diversification
2.1	2. Relativement spécialisé	1. Spécialisée	Spécialisation
2.2		2. Relativement spécialisée	Spécialisation / Diversification
2.3		3. Peu spécialisée	
2.4		4. Hors brique technologique	
3.1	3. Peu spécialisé	1. Spécialisée	Spécialisation
3.2		2. Relativement spécialisée	Spécialisation / Diversification
3.3		3. Peu spécialisée	
3.4		4. Hors brique technologique	
4.1	4. Hors brique technologique	1. Spécialisée	Diversification
4.2		2. Relativement spécialisée	Spécialisation / Diversification
4.3		3. Peu spécialisée	

Source : Auteur

L'identification et la caractérisation des rapprochements entre différentes populations n'auront alors pas les mêmes significations. Si nous prenons par exemple la requête 1.4, qui implique qu'un acteur spécialisé vienne nouer une liaison hors brique technologique, ceci est alors un signal fort. En effet, celui-ci en allant à la recherche de nouvelles connaissances potentielles, il s'engage dans une voie potentiellement exploratoire hors de ses frontières technologiques. Ceci

peut être un signal de maturité de la brique technologique initiale, avec cet acteur qui cherche à se positionner sur une nouvelle technologique et s'assurer un nouveau relais de croissance. Cependant, il peut également s'agir d'un positionnement sur une technologique complémentaire ne relevant pas d'une logique de diversification.

La requête 4.1 identifiera l'arrivée de nouveaux acteurs qui cherchent à se positionner sur la BT étudiée au travers d'un acteur spécialisé. Cela est également un signal fort qu'un nouvel entrant cherche à acquérir des connaissances sur cette BT (dans le cadre d'une JV par exemple), ou à investir ce marché (dans le cadre d'une FUSAC).

Des acteurs peu et relativement spécialisés qui feraient l'objet d'une FUSAC (requête 2.2, 2.3, 3.2 et 3.3) est également un signal potentiel sur la volonté d'acteurs à venir consolider leurs bases de connaissances (ainsi que leurs pouvoirs de marché), afin de créer un acteur de référence sur le domaine technologique étudié. Cependant, au regard du faible taux de spécialisation au sein de la BT, la raison du rapprochement peut être liée à la captation de connaissances sur une autre BT et marché. Ces rapprochements répondant alors à une logique de spécialisation hors BT.

L'interprétation des logiques de rapprochements n'en reste pas moins complexe, même en venant caractériser les populations selon le degré de spécialisation, censée faciliter cette interprétation. Tous les éléments devront être contextualisés, et dépendront de la brique technologique, du cycle, de la variété liée, etc. La prise en compte des différents types de rapprochements mis en œuvre par les acteurs, rajoutera également de la complexité dans l'analyse.

Ainsi, dans les analyses des rapprochements, il **sera nécessaire que l'analyste face un choix sur la logique de rapprochements** (intra ou extra BT, ou nouveaux entrants sur la BT) qu'il souhaite mettre en avant, **mais également sur le véhicule de croissance** (FUSAC, JV, etc.). En effet, après ce choix, il sera nécessaire de venir rapprocher ces notions de spécialisation/diversification aux types de rapprochements effectués. Ceci permettra de contextualiser les éventuels signaux sur le cycle de vie technologique ou industriel (Roberts et Liu, 2001).

En effet, la volonté d'investir un nouveau domaine technologique n'est pas la même si un acteur spécialisé fait usage d'une prise de participation, plutôt qu'une JV ou une FUSAC. La compréhension des dynamiques économiques et technologiques nécessitera au final de croiser un ensemble d'informations.

1.2. Les thématiques de l'analyse des rapprochements

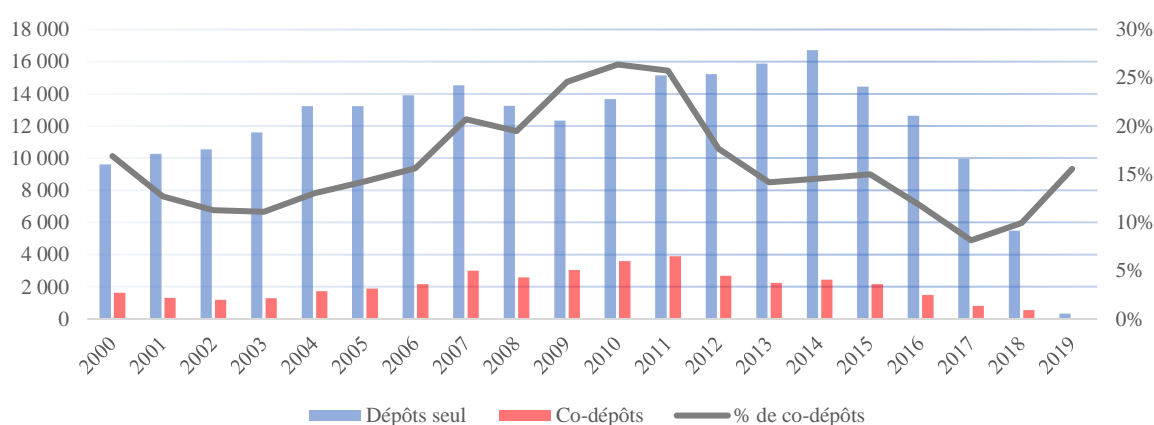
Avec ces deux premières étapes de définitions effectuées, il est désormais possible de proposer certains indicateurs, qui permettront d'analyser les différentes logiques de rapprochements, représentant des objets d'études *relativement cohérents*. Nous proposons de venir en partie se calquer sur les quatre grandes thématiques de l'analyse brevet, nous permettant de faciliter l'analyse croisée de ces deux sources informationnelles.

1.2.1. La dynamique de rapprochement

La dynamique de rapprochement permettra d'identifier la propension des acteurs à avoir recours au développement organique (dépôt de brevet seul) ou conjoint/externe (co-dépôt de brevet, JV, FUSAC, etc.). Ces propensions pourront être analysées au regard de la dynamique inventive de la BT étudiée, comme étant un indicateur complémentaire sur le cycle de vie technologique ou industriel (Feix, 2020; Roberts et Liu, 2001). Nous pourrions également observer les logiques de captations de connaissances que les firmes pourront mettre en œuvre. Ces éléments seront autant d'indicateurs pour comprendre la dynamique et le cycle technologique étudié. Cette première étape consistera à identifier à un niveau macro les différentes dynamiques suivantes :

- **Le développement organique et conjoint**, identifié d'une part avec les dépôts de brevets impliquant un seul acteur, et d'autre part avec les co-dépôts de brevets¹³⁵, comme l'illustre le graphique suivant.

Graphique 10 – Dynamique de dépôt de brevets des pneumaticiens¹³⁶ entre 2000 et 2019
Ordonnée gauche : Nombre de brevet unitaire par année de priorité
Ordonnée droite : Pourcentage de brevets co-déposés par année de priorité



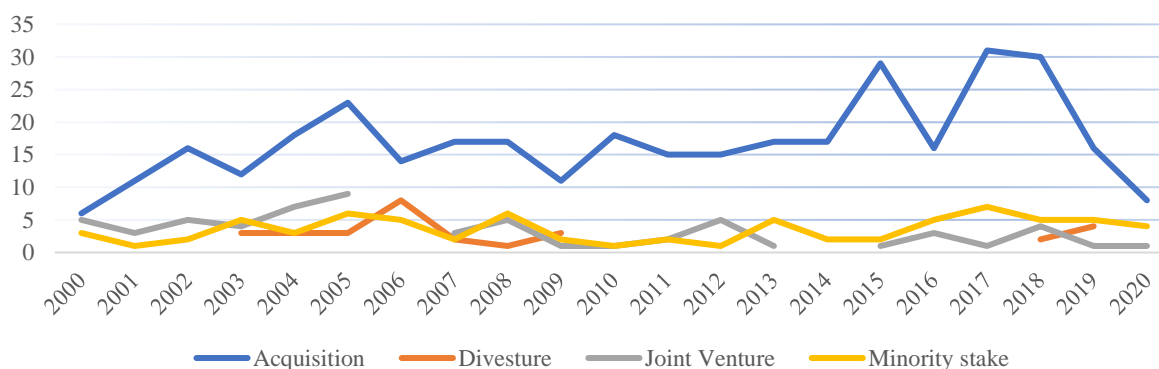
Source : Auteur / Données : Orbis IP

¹³⁵ Le co-dépôt ne nous permettra cependant pas de statuer sur le type de rapprochement dont il s'agit.

¹³⁶ Brevets identifiés sous Orbis IP en faisant une requête passant par la NACE Rev.2, ayant pour code principal le 2211 : « Fabrication et rechappage de pneumatiques ».

- **Les stratégies de croissance externe**, identifiées par la diversité de rapprochements inter-organisationnels noués. Ce graphique présente à titre d'exemple les rapprochements noués par les pneumaticiens, qui pourra être comparé avec la dynamique inventive de ces mêmes acteurs.

Graphique 11 – Dynamique de rapprochements¹³⁷ des pneumaticiens entre 2000 et 2020
Unité : Nombre de rapprochements annuels par date d'annonce



Source : Auteur / Données : Orbis IP

La dynamique des rapprochements mettra en avant les tendances globales auxquelles une technologie (ou un secteur) est sujette. Les phases de forte croissance, de déclin, ou de reprise, sont autant d'indicateurs sur une évolution du domaine technologique, avec le renforcement ou le développement de certaines trajectoires technologiques. La représentation des types de *deals* sera également un indicateur de la velléité des acteurs à acquérir des actifs financiers et/ou des compétences nouvelles ou complémentaires, selon le type de rapprochements.

De plus, cette dynamique va permettre d'apporter des éléments de réponse sur le degré de maturité d'une technologie/marché, la phase dans laquelle se trouve les acteurs (atomisation, consolidation, etc.), ainsi que la volonté de ces derniers à nouer des liaisons avec des acteurs internes, mais également sur différents maillons de la chaîne de valeur amont ou aval (si l'on s'intéresse aux liaisons extra-technologiques par exemple).

1.2.2. La dynamique géographique

Par l'utilisation des pays de l'acquéreur et de la cible, il est possible d'identifier certaines logiques géographiques, notamment au regard des marchés visés. Cet indicateur sera alors

<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5902564/KS-RA-07-015-FR.PDF/0f229302-cf58-48dd-9190-f9552b115872>

¹³⁷ Les rapprochements ont été récupérés sous Zephyr en effectuant une requête par BvD ID. Il était demandé à ce que ces acteurs soient Acquéreur ou Vendeur. Il a été pris en compte les acquisitions, *joint-ventures*, prises de participation, et ventes. Les rumeurs n'ont pas été prises en considération. Après nettoyage, il reste 552 *deals*.

complémentaire à la géographie de l'innovation, qui trouve ses réponses dans les pays de priorité ainsi que les pays d'extensions des brevets déposés.

Au-delà des tendances globales, ceci pourra permettre d'identifier la stratégie géographique d'un acteur autour d'une technologie, qui pourra faire l'objet d'une étude plus approfondie par la suite. De plus, il pourra être intéressant de venir éclater les véhicules de rapprochements sélectionnés par les acteurs (JV, FUSAC, PPM, etc.) pour analyser plus finement le rapport entre ces derniers et les logiques géographiques de positionnement des acteurs.

1.2.3. L'analyse des prises de participation

Il est possible de venir identifier dans les bases de données rapprochements la nature des acteurs *acquéreurs*. Dès lors, il peut être intéressant d'isoler les fonds d'investissements ou acteurs financiers, afin d'observer la cible de leurs investissements. Par exemple, les fonds de *Private Equity* et de *Venture Capital* sont ainsi reconnus pour posséder des capacités d'identification supérieures (Tang et Li, 2018). Ces capacités seraient alors un moyen pour les acteurs du domaine d'identifier de façon détournée des acteurs singuliers de leur environnement, devant faire l'objet d'une surveillance accrue, pouvant mener à un partenariat ou une acquisition par exemple. Ceci permettra d'une certaine façon de détecter menaces et opportunités par le biais d'acteurs spécialisés.

La détection de menaces et opportunités dans l'environnement technologique de la firme est une des missions de l'IT. A ce titre, il nous a semblé opportun d'avoir un usage détourné sur la capacité d'identification d'acteurs des fonds d'investissements. Dès lors, il peut être intéressant lors de l'analyse d'une BT, de venir mettre en exergue les cibles qui ont reçu des prises de participation de tels acteurs. En effet, même si leur intention sera bien souvent financière, le fait qu'un acteur soit ciblé par ces fonds est alors un signal sur le potentiel de croissance de ce dernier ou reflétant une validation des marchés financiers sur des décisions prises par l'entreprise (cela peut également être lié à une évolution réglementaire, une décision stratégique de la firme, un nouveau partenariat, un développement technologique, etc.).

Dans ce cadre, il conviendra d'isoler tous les déposants issus de la BT, et de requêter sur les rapprochements issus de fonds d'investissements dont ces acteurs ont fait l'objet, à partir de Zephyr. Les grandes entreprises cotées viendront potentiellement surreprésenter ces mouvements (si de tels acteurs font partie de la BT). Ainsi, il pourra être intéressant de venir discriminer les cibles des fonds d'investissements par des critères tels que le chiffre d'affaires, la date de création de l'entreprise, le nombre d'employés, ou encore le type de sociétés. Cette

méthode pourra potentiellement permettre l'identification de certains acteurs, qu'il sera par la suite nécessaire de venir caractériser plus finement.

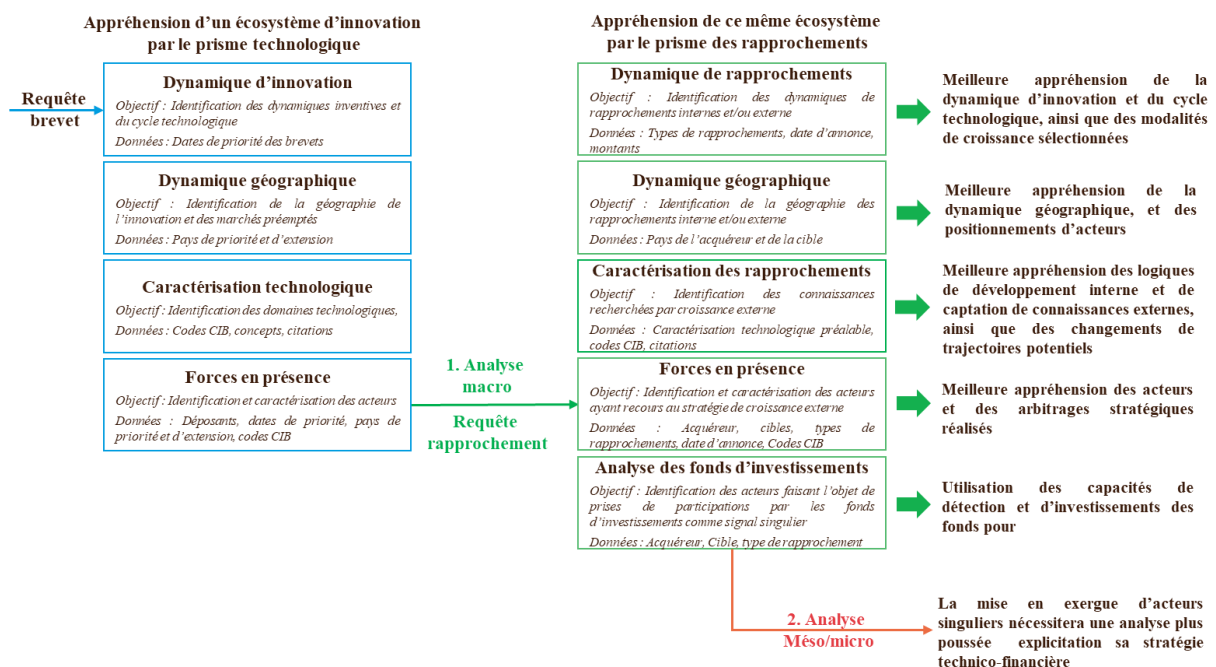
Cependant, au-delà de l'identification d'acteurs au travers de cette méthode, elle pourrait également permettre de venir identifier comment certains sous-domaines au sein de la brique technologique peuvent être ciblés par ces acteurs financiers. En effet, les BT étudiées peuvent souvent être catégorisées en sous-domaine technologiques, qui peuvent faire l'objet de guerre de standard. Dans le cas de la pile à combustible que nous aborderons dans le chapitre 4, notre requête brevet comportait des technologies concurrentes. A ce titre, le fait de suivre les mouvements financiers et leurs évolutions selon le type de cible technologique, peut servir de proxy sur la croyance des acteurs financiers sur le développement d'une technologie.

Ces notions de caractérisation des acteurs nous amènent au point suivant sur l'analyse des forces en présence.

1.3. La synthèse de l'approche macro

Nous proposons ici de venir synthétiser la méthodologie d'analyse macro d'une brique technologique, croisant nos deux sources informationnelles, brevets et rapprochements.

Figure 27 – Analyse multi-source d'un écosystème d'innovation



Source : Auteur

Ainsi, les différentes thématiques touchent autant que possible de se faire écho entre elles, afin d'assurer la complémentarité des données brevets et rapprochements, favorisant l'appréhension et la compréhension des dynamiques technico-financières de la BT étudiée (cf. Figure 27).

Cette approche méthodologique pour la caractérisation des dynamiques de rapprochements au sein d'une brique technologique, a également mis en avant la complexité potentielle d'analyse de ces dernières au niveau global. Si le brevet représente une unité d'analyse globalement uniforme, les rapprochements sont foncièrement hétérogènes. Dès lors, mener une analyse macro sur les rapprochements peut se révéler complexe, et peut nécessiter d'apporter de la granularité dans l'analyse en se focalisant sur un acteur et sa dynamique technico-financière propre. Cette analyse fait ainsi suite à un schéma d'analyse en entonnoir.

En effet, une fois l'analyse macro de la brique technologique effectuée, certains acteurs avec un comportement singulier seront mis en exergue. Le besoin de venir cerner plus en détail ce panel d'acteurs, voire acteur unique (monographie) pourra ressortir de l'étude. Ainsi, si nous souhaitons affiner la compréhension de la stratégie technico-financière d'un acteur, nous basculerons d'une approche macro à méso/micro, qui sera l'objet de notre prochaine section.

Section 2 – L’analyse méso-micro d’un écosystème d’innovation

L’analyse méso/micro d’un écosystème d’innovation fait ici référence à l’analyse des forces en présence, ainsi que de la stratégie technico-financière d’un panel ou d’un seul acteur. Cette approche nous permet de venir travailler sur les acteurs de la brique technologique étudiée, et sur des objets d’étude de taille restreinte, comparé à l’approche macro. Dès lors, il est possible d’analyser dans le détail les rapprochements noués, pour apporter des éléments de compréhensions sur leurs objectifs inhérents et la trajectoire technologique de certaines firmes. Ces différents éléments mis en cohérence nous permettrons d’appréhender l’ambidextrie de ces acteurs. Cependant, ce niveau de granularité supplémentaire dans l’analyse de la stratégie technico-financière des acteurs devra mobiliser une caractérisation plus fine des rapprochements (section 2.1), qui nous permettra de développer des représentations sur les forces en présence, pour détecter et analyser des acteurs singuliers (section 2.2).

2.1. La caractérisation des rapprochements

Nous avons dans la première section de ce chapitre relative à l’approche macro, introduit la nécessité de venir définir les logiques de rapprochements. Ces définitions, au travers du périmètre intra/extra technologique ainsi que de la notion d’acteur spécialisé/diversifié, étaient une première table de passage pour apporter une grille de lecture sur les logiques de rapprochements à un niveau global. Dans le cadre d’une approche micro, où nous nous intéresserons à un nombre restreint d’acteurs, le besoin de caractérisation des rapprochements entre acteurs sera nécessairement plus fin. Dès lors, nous proposerons trois entrées pouvant apporter de la granularité dans l’analyse micro des rapprochements :

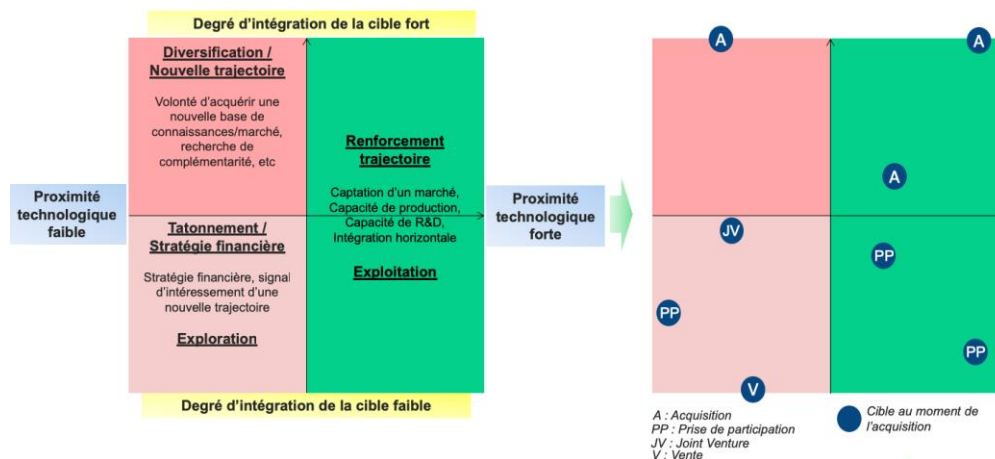
- La proximité technologique (section 2.1.1),
- La complémentarité technologique (section 2.1.2),
- La dépendance et la cumulativité des connaissances (section 2.1.3).

2.1.1. La proximité technologique

Lors de l’analyse des rapprochements noués par un acteur, deux facteurs principaux peuvent nous intéresser : La modalité de croissance sélectionnée et l’objectif de la liaison. Ce dernier peut trouver des éléments de réponse au travers de l’indicateur de proximité technologique entre l’acquéreur et la cible. En s’inspirant des différentes références de ce travail de thèse, et notamment le cadre d’analyse de Rothaermel et Alexandre (2009) (cf. Figure 5), il est possible

de mettre en œuvre un cadre d'analyse sur la caractérisation acquéreur/cible. Ce cadre comprendra donc deux indicateurs : degré d'intégration de la cible et la proximité technologique (cf. Figure 28).

Figure 28 – Matrice statique de caractérisation des rapprochements selon la proximité technologique



Source : Auteur

Le degré d'intégration de la cible pourra être défini par l'engagement capitalistique ou le type de rapprochement mis en œuvre par la firme pour acquérir ces compétences. En effet, les différents types de rapprochements noués par une firme sont synonymes d'un degré d'intégration plus ou moins fort. Une acquisition, qui sera synonyme d'un engagement capitalistique fort, entre 50% et 100% du capital de la cible. A contrario, pour une prise de participation minoritaire, l'engagement capitalistique sera moindre (inférieur à 50%), et une JV représentera une entité possédée selon un pourcentage variable. Ce critère peut alors être basé sur le pourcentage de la transaction si toutes les données sur les différentes transactions sont disponibles, ou bien sur la nature de la transaction en les positionnant sur la matrice selon un critère défini (par exemple, M&A à 100%, joint-venture à 50%, alliance à 50%, etc.).

Le second critère utilisé sera la proximité technologique entre l'acquéreur et sa cible (cf. Encadré 6). Il sera un indicateur du niveau de similitude des portefeuilles brevets des acteurs. Si la proximité technologique est forte, les bases de connaissances des acteurs sont proches (renforcement de trajectoire, spécialisation). A contrario, une proximité technologique faible indiquera un rapprochement motivé par l'accès à une base de connaissance nouvelle (nouvelle trajectoire potentielle, exploration, diversification).

L'usage des indicateurs de proximité technologique tels que ceux de Nesta et Saviotti (2005), Breschi, Lissoni, et Malerba (2003) ou Jaffe (1986) permettent de venir mesurer dans quelle mesure deux acteurs sont technologiquement proches. De tels indicateurs ont été utilisés dans

l'études des FUSAC (Ahuja et Katila, 2001; Cloudt et al., 2006) ou encore des alliances (Gilsing, Nooteboom, Vanhaverbeke, Duysters, et van den Oord, 2008; Nooteboom, Van Haverbeke, Duysters, Gilsing, et van den Oord, 2007). Dans le cadre de cette thèse, nous utilisons l'indice de Jaffe (1986).

Encadré 6 – La proximité technologique selon Jaffe

L'indice développé par Jaffe (1986) de proximité technologique vient calculer la séparation angulaire de deux vecteurs. Ainsi, le fait d'avoir une activité inventive sur les mêmes codes augmentera cette métrique (Stellner, 2014). Si nous souhaitons calculer la proximité technologique P_{ij} pour deux firmes i et j , il faudra prendre en compte le vecteur technologique de chacune de ces firmes, représentant les codes sur lesquels les firmes ont déposé, c'est-à-dire le vecteur F_i et F_j . F'_i et F'_j représentent les transposés des vecteurs. Le score de proximité s'étendra entre 0 et 1. Un score de 1 représentant une proximité totale, et 0 signifiant que les deux portefeuilles ne possèdent aucune similitude. Ainsi, pour mesurer la proximité entre une firme i et j , le calcul sera le suivant :

$$P_{ij} = \frac{F_i \cdot F'_j}{\sqrt{F_i \cdot F'_i} \cdot \sqrt{F_j \cdot F'_j}}$$

Cependant, il est à noter qu'une des difficultés d'usage de ce type d'indicateur réside sur le niveau de classification brevet à prendre en considération (Stellner, 2014). En effet, la nomenclature CIB (mais également CPC), de nature hiérarchique, possède une granularité s'étendant de 1 à 9 caractères, représentant 5 niveau de granularité. Comme le stipule van der Pol (2020a), dans le cadre d'une analyse stratégique au niveau d'un acteur, une granularité fine est conseillée, de 7 à 9 caractères (soit le 4^{ème} et 5^{ème} niveau de granularité). Cependant, lors d'une analyse sectorielle ou au niveau d'une brique technologique, une granularité moins importante à 3 ou 4 caractères sera suffisante (représentant le 2^{ème} et 3^{ème} niveau de granularité).

La combinaison de ces deux indicateurs permettra alors de venir catégoriser les différentes cibles d'un acteur, afin de mettre en exergue les modalités de croissance selon les compétences/connaissances recherchées. Ces informations permettront d'apporter des éléments de compréhension sur la stratégie technico-financière de l'acteur et son ambidextrie.

La matrice représente ainsi trois cadrans, dont nous proposons les clés de lecture suivantes :

- Le cadran vert représente présente les rapprochements avec un score de proximité technologique élevé, et ce quel que soit le degré d'intégration de la cible (la distinction

pourra cependant se voir dans la matrice). Ces rapprochements intègrent alors une notion de renforcement de trajectoire, dans la mesure où les cibles sont technologiquement proches de l'acquéreur.

- Le cadran rouge fait référence à un degré d'intégration élevé ainsi qu'une proximité technologique faible. Le choix de la firme de passer par une modalité de croissance externe conséquente (FUSAC), sur une cible possédant une base de connaissance éloignée, reflète la volonté de l'acquéreur de se positionner sur une potentielle nouvelle trajectoire technologique, voire complémentaire, dans une logique de diversification.
- Le cadran rose combine un degré d'intégration et une proximité technologique faible. Le signal peut alors faire référence à une stratégie de diversification à objectif financier, mais également faire suite à une logique exploratoire. En effet, une prise de participation vers un acteur *technologiquement* éloigné peut être un signal sur l'exploration d'une nouvelle trajectoire par l'acquéreur.

Ce cadre d'analyse pourra alors être utilisé de différentes façons, selon le portefeuille brevets des acteurs¹³⁸. En effet, il peut être réalisé avec le portefeuille brevets de l'acquéreur intra ou extra technologie, et celui de la cible intra ou extra technologie au moment de l'acquisition. La notion de proximité technologique entre deux acteurs dépendra donc du périmètre du portefeuille brevets que nous prendrons en compte : Souhaitons nous qualifier les rapprochements d'un acquéreur par rapport à sa cible et son portefeuille global, ou selon son portefeuille brevets sur la brique technologique identifiée ?

Tableau 26 – Types de proximité selon les portefeuilles brevets de la cible et de l'acquéreur

		Acquéreur	
		Portefeuille global	Portefeuille sur la technologie requêtée
Cible	Portefeuille global	Proximité générale Multi technologies	Proximité mixte A
	Portefeuille sur la technologie requêtée	Proximité mixte B	Proximité spécifique Mono technologie

Source : Auteur

Ainsi, si l'on cherche à savoir comment s'inscrit une cible dans la stratégie globale d'un acteur, la proximité générale sera potentiellement plus intéressante. Cependant, si l'on cherche à

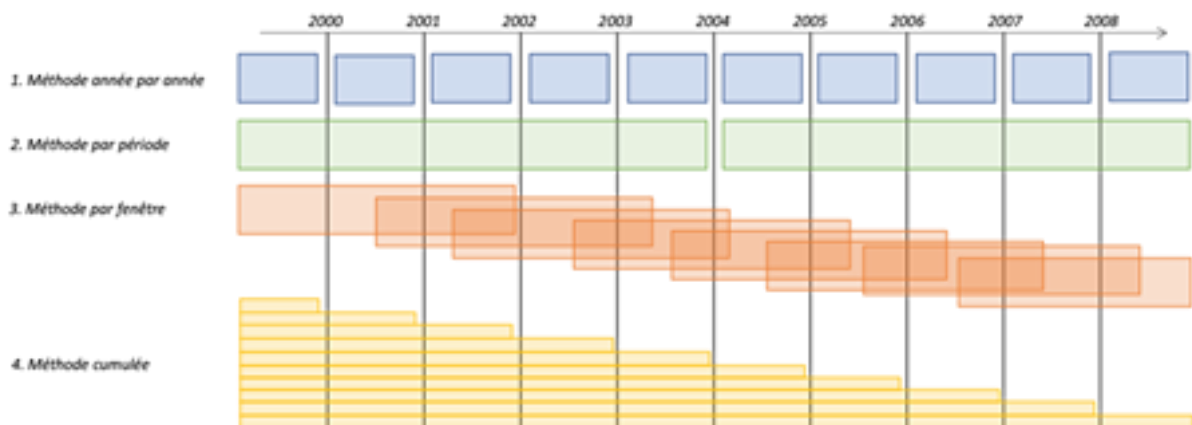
¹³⁸ Un deuxième paramètre rentrera également en ligne de compte, comme énoncé dans l'Encadré 6, avec le niveau de granularité des codes CIB sélectionnés. Comme stipulé dans cet encadré, un niveau de granularité fin serait souhaitable lors d'une telle analyse, à 7 ou 9 caractères.

apporter des éléments de réponse sur la stratégie d'un acteur en relation avec une technologie précise, la proximité spécifique ou la proximité mixte A seraient potentiellement de meilleurs indicateurs.

Cette vision de la stratégie technico-financière représentée au travers de la matrice est ici statique, dans la mesure où elle s'intéresse à la proximité technologique au moment du rapprochement. Dès lors, nous proposons également d'apporter une vision dynamique de cette matrice, pouvant permettre de déterminer l'impact d'un rapprochement sur l'évolution de la base de connaissances de l'acquéreur, et sa trajectoire technologique.

Pour ce faire, il conviendrait de comparer la proximité technologique entre le portefeuille brevets de la cible au moment de l'acquisition, avec le portefeuille brevets de l'acquéreur actualisé. Une évolution de la proximité entre l'acquéreur et la cible signifierait ainsi une intégration et développement de certaines des connaissances. La proximité entre l'acquéreur et la cible, selon une méthode de traitement dynamique, pourrait se faire par fenêtre glissante ou cumulative, permettant de voir l'évolution, dans ce dernier cas, selon une logique annuelle.

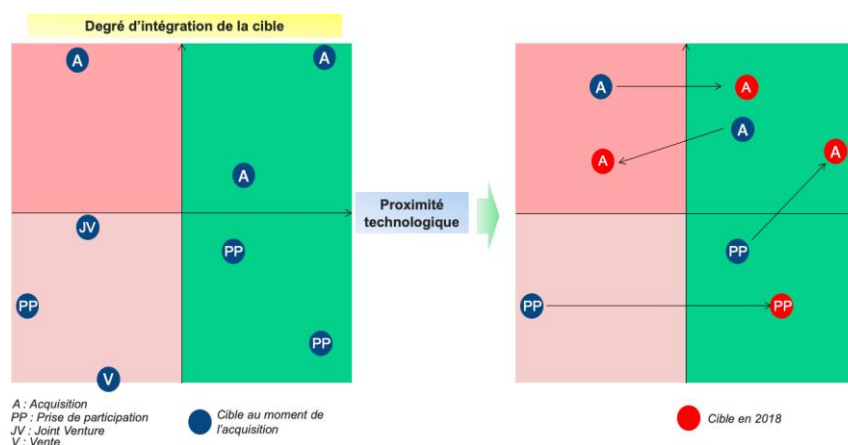
Figure 29 – Méthodes de traitement dynamique pour la proximité technologique



Source : van der Pol (2020a)

La représentation avec l'évolution de la proximité sur une nouvelle période temporelle permettrait de voir à la fois dans quelle mesure les connaissances ont été développées en interne, mais également comment les rapprochements ont pu potentiellement évoluer (passant d'une prise de participation à une acquisition par exemple).

Figure 30 – Matrice dynamique de caractérisation des rapprochements selon la proximité technologique



Source : Auteur

Dans cette figure, les points bleus représentent les cibles des rapprochements noués par l'acteur étudié, à la date d'annonce des rapprochements (t_0). La proximité technologique est alors calculée à cette date. Dans une version dynamique, cette même proximité pourra être calculée après un laps de temps défini (t_{0+n}) pour juger de l'évolution de cette dernière, pouvant être un proxy de la capacité d'absorption de l'acquéreur sur les connaissances de sa cible. Cette question soulève également la question du périmètre des portefeuilles brevets à prendre en considération pour ce calcul dynamique. Le portefeuille de la cible restera pour nous le même sur les deux dates, alors que le portefeuille de l'acquéreur correspondra à une version actualisée pour chacune des dates.

Enfin, si nous proposons d'utiliser la proximité technologique à un niveau méso ou micro, cet indicateur pourrait également être utilisé à un niveau macro, mais son usage sera alors plus délicat. En effet, le calcul de la proximité technologique sur un nombre d'acteurs important et une période temporelle longue demandait dans nos cas d'études des ressources trop conséquentes¹³⁹. Pour cette raison, l'usage de la proximité, dans notre cas, sera plus indiqué sur un nombre restreint d'acteurs, d'où sa présentation dans l'approche méso/micro.

Pour résumer, la proximité technologique permettra dans un premier temps de mettre en avant le degré de similitude des bases de connaissances entre initiateur et cible. Cependant, dans un souci de caractérisation croissant des connaissances recherchées, elle n'est que peu explicative

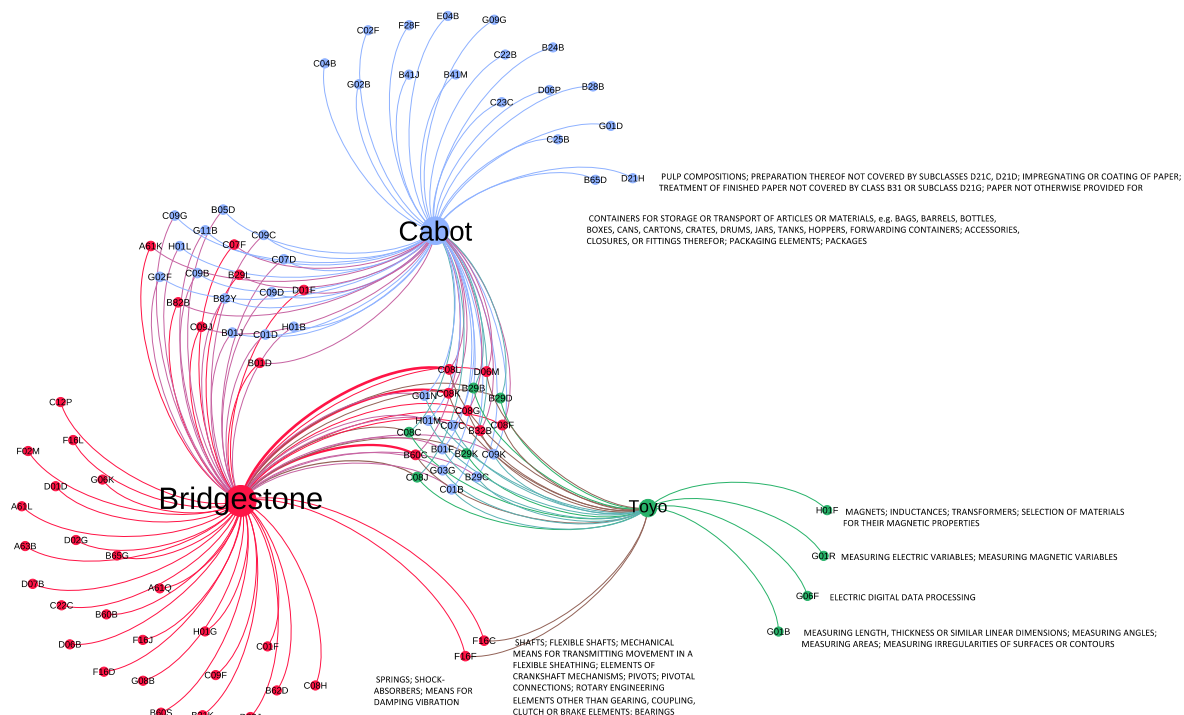
¹³⁹ Nous avons à ce titre fait un test de proximité technologique sur les acteurs de la silice. Nous avons ainsi plus de 37 000 familles de brevets sur 30 ans. Nous avons souhaité calculer la proximité technologique selon la méthode cumulée (soit 30 matrices), et avec quatre caractères CIB, pour voir l'évolution de la proximité technologique entre acteurs. Si les dix premières fenêtres étaient assez rapidement calculées, les suivantes, avec l'augmentation du nombre de dépôts et d'acteurs, demandaient un temps de traitement croissant, se comptant en jours, et avec une taille de fichier difficilement utilisable pour les dernières matrices.

sur les connaissances communes et spécifiques de chacun des acteurs. Nous introduirons alors une seconde méthode de caractérisation technologique basée sur les complémentarités technologiques.

2.1.2. La complémentarité technologique

La complémentarité technologique entre un initiateur et une cible, ou entre un nombre restreint d'acteurs, permettra d'identifier les connaissances communes mais également spécifiques de chacune des entreprises étudiées. A ce titre, la représentation des portefeuilles brevets de l'acquéreur et de la cible, sous forme de réseau, permettra de mettre en avant ces informations. Ce graphe de complémentarité (van der Pol, Rameshkoumar, Virapin, et Zozime, 2014) se construira en venant extraire les codes CIB (ou CPC) sur lesquels l'initiateur et la cible ont déposé des brevets. Deux réseaux distincts sont alors créés, le réseau initiateur-CIB et le réseau cible-CIB, qui seront réunis sur un seul graphe. La partie centrale du réseau mettra en avant les codes CIB partagés (qui représentent des connaissances communes), alors que les parties périphériques représenteront des CIB spécifiques aux acteurs (connaissances non partagées). Des hypothèses pourront alors être formulées sur les compétences que l'initiateur cherche à développer et/ou acquérir.

Figure 31 – Graphe de complémentarité technologique entre Bridgestone, Cabot et Toyo sur la technologie de mélangeage liquide



Source : Auteur / Données : Orbit / Traitement : Gephi

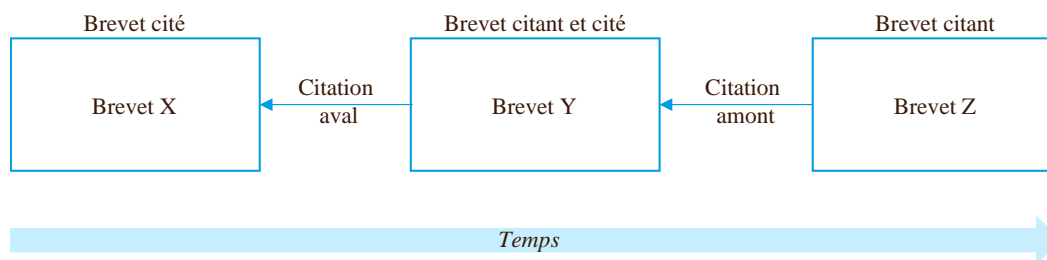
Cette figure pourra présenter les CIB soit en valeur absolue (nombre de dépôts par CIB par acteurs), soit en relatif (pondéré par le nombre de brevet), afin de gommer l'effet volume des déposants prolifiques. Dès lors, la couleur d'un nœud dans le réseau indiquera, soit en absolu soit en relatif, le déposant le plus *spécialisé* sur ce code CIB. Cette représentation pourra également être utilisée pour représenter plusieurs cibles. Cependant, un graphe de complémentarité représentant un trop grand nombre d'acteurs deviendra vite illisible et perdra tout son intérêt.

Enfin, nous introduirons dans la prochaine sous-section une dernière caractérisation possible, dans laquelle nous introduirons la notion de dépendance et de cumulativité des connaissances.

2.1.3. La dépendance et la cumulativité des bases de connaissances

La proximité et la complémentarité technologique nous ont permis de mettre respectivement en avant le score de proximité entre deux acteurs et les codes sur lesquels leurs bases de connaissances se recoupent et se distinguent. Il nous paraît intéressant de proposer une troisième méthode, à notre sens complémentaire, basée sur les citations. En effet, les citations sont un proxy pour mesurer les flux de connaissances et la capacité d'apprentissage technologique des firmes (Alcacer et Gittelman, 2006). Jaffe et al. (1993, p. 5) décrivent ainsi : « *citation of patent X by patent Y means that X represents a piece of previously knowledge upon which Y builds* ».

Figure 32 – Les citations de brevet



Source : Auteur

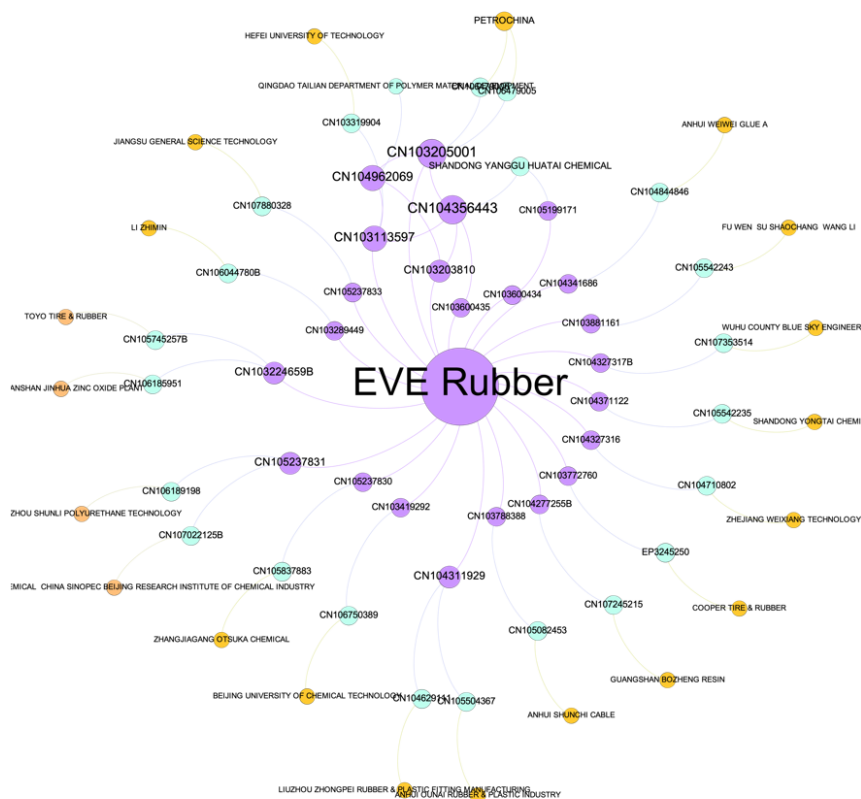
Dès lors, l'identification de citations d'un acteur A vers un acteur B au travers de ses brevets, est synonyme de cumulativité des connaissances et d'une certaine dépendance technologique, puisque le citant se base sur une invention antérieure. Il est à noter que le système de citation de brevet contient également une spécificité, au niveau de l'origine des citations : l'inventeur et l'examineur. En effet, lors d'un dépôt de brevet et en fonction des offices de brevets, l'inventeur a le devoir de citer l'état de l'art antérieur, sur lequel son invention se base¹⁴⁰. Cet

¹⁴⁰ Le déposant devra ainsi arbitrer ce devoir de citations vers des brevets bien sur pertinents, sans pour autant remettre en cause le critère de nouveauté par un brevet trop proche de son invention.

état de l’art pourra être complété par les citations de l’examinateur et il s’assurera que les critères de brevetabilité sont bien respectés. Dans le cas où l’examinateur trouve des documents pouvant remettre en cause le critère de nouveauté, une citation de catégorie X ou Y pourra être apposée. La catégorie X fait référence à un document pouvant remettre en cause à lui seul ce critère, alors que la catégorie Y implique que ce critère est remis en cause par la combinaison d’au moins un autre document (Harhoff et Reitzig, 2004). Il existe également d’autres catégories (A, D, etc.), mais celles précédemment citées sont les plus importantes en termes d’identification de proximité technologique avec un acteur.

L’identification des brevets (et par extension des codes CIB) sur lesquels l’acquéreur vient citer sa cible permettra de mieux identifier les connaissances potentiellement visées par l’acquéreur (citations examinateur (toutes catégories ou uniquement X et Y), inventeur ou les deux combinés). Nous pourrions alors procéder à l’analyse des codes CIB ayant fait l’objet de citations, et dans quelle mesure il peut y avoir divergence ou convergence.

Figure 33 – Acteurs et brevets citant les brevets d’EVE Rubber¹⁴¹



Source : Brunet et van der Pol (2020) / Données : Orbit

¹⁴¹ Les nœuds périphériques jaunes représentent des déposants brevets, qui au travers de leurs brevets (nœuds bleus), viennent citer les brevets d’EVE Rubber (nœuds violets). Un tel graphique permet alors de venir identifier les acteurs exerçant un ressourcement sur les brevets déposés par EVE Rubber, impliquant une certaine proximité technologique

Après avoir défini trois méthodes de caractérisations fines pouvant être utilisées dans une approche méso/micro des rapprochements, nous proposons de s'intéresser à certains critères discriminants pouvant être utilisés dans l'analyse des forces en présence, qui fera l'objet de notre prochaine sous-section.

2.2. L'analyse des forces en présence

L'analyse des forces en présence permettra de caractériser de façon spécifique les acteurs ayant eu recours à un rapprochement, selon certains critères discriminants et les besoins de l'étude, rendu possible par le croisement informationnel brevet et rapprochement :

- Typologie d'acteurs : Selon la taille de l'entreprise (*Start-ups*, PME, grandes entreprises), le chiffre d'affaires, le budget R&D, etc.
- Le nombre de brevets détenus sur la BT (critère quantitatif),
- Le nombre de citations reçus par les brevets de l'acteur sur la BT (critère qualitatif) (Squicciarini, Dernis, et Criscuolo, 2013),
- Tops acteurs effectuant des rapprochements, et type de rapprochements noués.
- La géographie des rapprochements, en prenant en considération les pays des acquéreurs et des cibles.

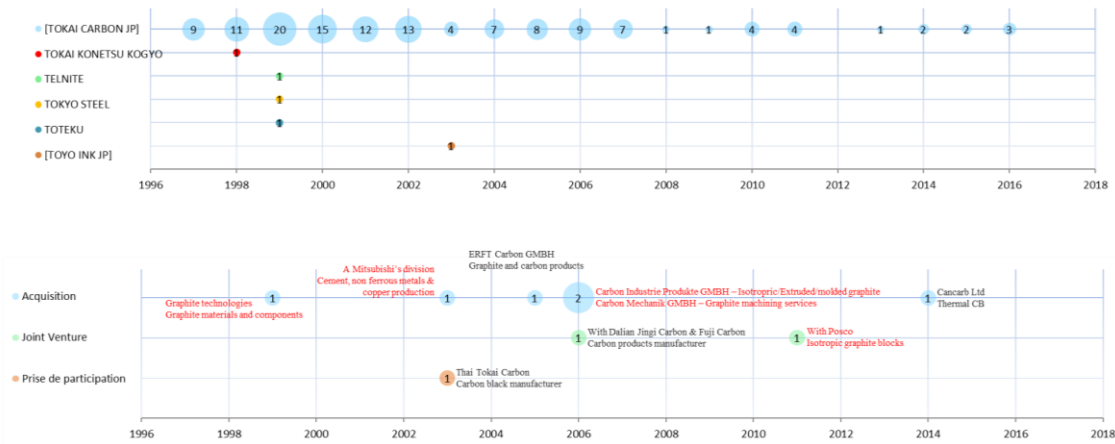
Classiquement, lors des études d'IT, les acteurs sont classés par nombre de brevets déposés (critère quantitatif) ou encore selon le nombre de citations reçues sur leur portefeuille (critère qualitatif). Dans le cadre des rapprochements, le critère de classement se fera par le nombre de rapprochements noués. Ce dernier pourra se faire soit par le comptage de tous les rapprochements effectués par un acteur, soit en scindant ce comptage par type de rapprochement. Ces éléments sont alors une première approche pour venir caractériser les forces en présence. Dans les prochaines sous-sections, nous proposerons plusieurs logiques de représentations pouvant permettre de mieux venir cerner les stratégies et trajectoires technico-financières des acteurs étudiés.

2.2.1. Une analyse conjointe des co-dépôts et des rapprochements

L'analyse d'un acteur nécessitera de caractériser sa stratégie technico-financière, mettant en avant les arbitrages que la firme a réalisés, notamment dans ses choix de croissance organique ou conjointe/externe. Comme pour l'analyse macro, il sera alors nécessaire de caractériser sa dynamique de rapprochements, ainsi que sa dynamique de dépôt de brevets.

Graphique 12 – Dynamiques de dépôt de brevets sur le noir de carbone et de rapprochements noués de Tokai Carbon

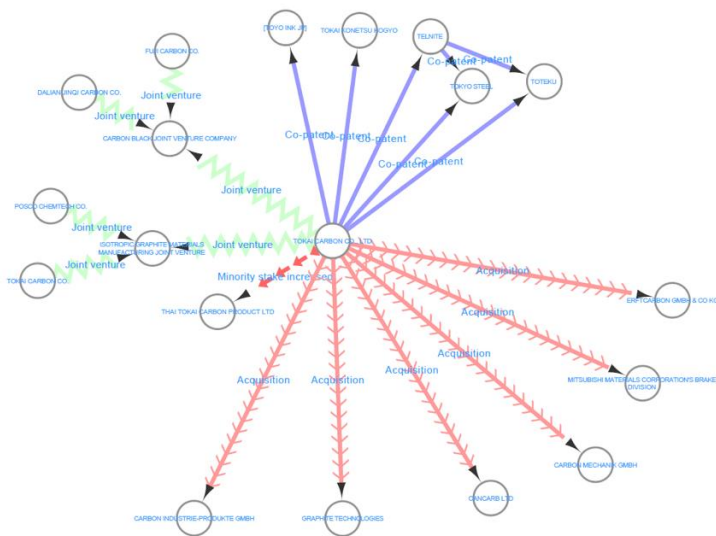
Unité du graphe à bulles 1 : Nombre de familles de brevets déposées par date de priorité
 Unité du graphe à bulles 2 : Nombre de rapprochements noués par date d'annonce



Source. : Auteur / Données : Orbit et Zephyr

L'intérêt de cette représentation est de venir apporter un élément de compréhension sur la stratégie technologique d'un acteur, en l'occurrence Tokai Carbon sur le noir de carbone. Au regard de sa décroissance dans les dépôts, il semblait que l'acteur se désintéressait de cette technologie. Ceci est en partie vrai mais pas totalement. La dynamique de rapprochement vient mettre en évidence que l'acteur a réalisé des rapprochements (acquisition, JV, et prise de participation) sur la thématique du noir de carbone (rapprochement avec une police de couleur noire), synonyme de sa volonté de se positionner sur cette technologie. Mais l'acteur a également nouer d'autres rapprochements sur le graphite, cherchant également un nouveau relais de croissance technologique complémentaire.

Figure 34 – Réseau de co-dépôts de brevets et de rapprochements noués
 Couleur du lien : Type de rapprochement



Source. : Auteur / Données : Orbit et Zephyr / Traitement : Cytoscape

La représentation peut également être faite sous forme de réseau. Ainsi, il apparaissait de façon évidente ici que les acteurs avec lesquels Tokai co-déposait ses brevets ne sont pas les mêmes que ceux avec qui il a pu nouer des rapprochements.

Comme nous l'avons indiqué précédemment lors de l'analyse des co-dépôts de brevets, cet *output* de la recherche caractérise un rapprochement amont particulier entre *a minima* deux acteurs. Dans ce cadre, la représentation sous forme de réseau des co-dépôts de brevets, auquel nous viendrions ajouter les rapprochements, nous semble particulièrement intéressant à deux titres :

- Identifier les acteurs ayant recours à une stratégie de co-dépôts, de rapprochements, ou les deux (voire aucune de ces trois stratégies),
- Identifier au travers d'un rapprochement, à quel réseau de collaborateurs potentiels un initiateur peut prétendre avoir accès par le biais de sa cible. Dans le cadre de l'analyse des environnements concurrentiels, cette information nous semble particulièrement importante.

De plus, cette représentation sous forme de graphe offre la possibilité de venir discriminer aisément les acteurs (qui représenteront nos nœuds dans le graphe), selon une diversité de critères pouvant apporter des éléments de réponse au besoin de l'étude. Ceci permettra la détection de tendances ou comportements singuliers au sein de la population étudiée.

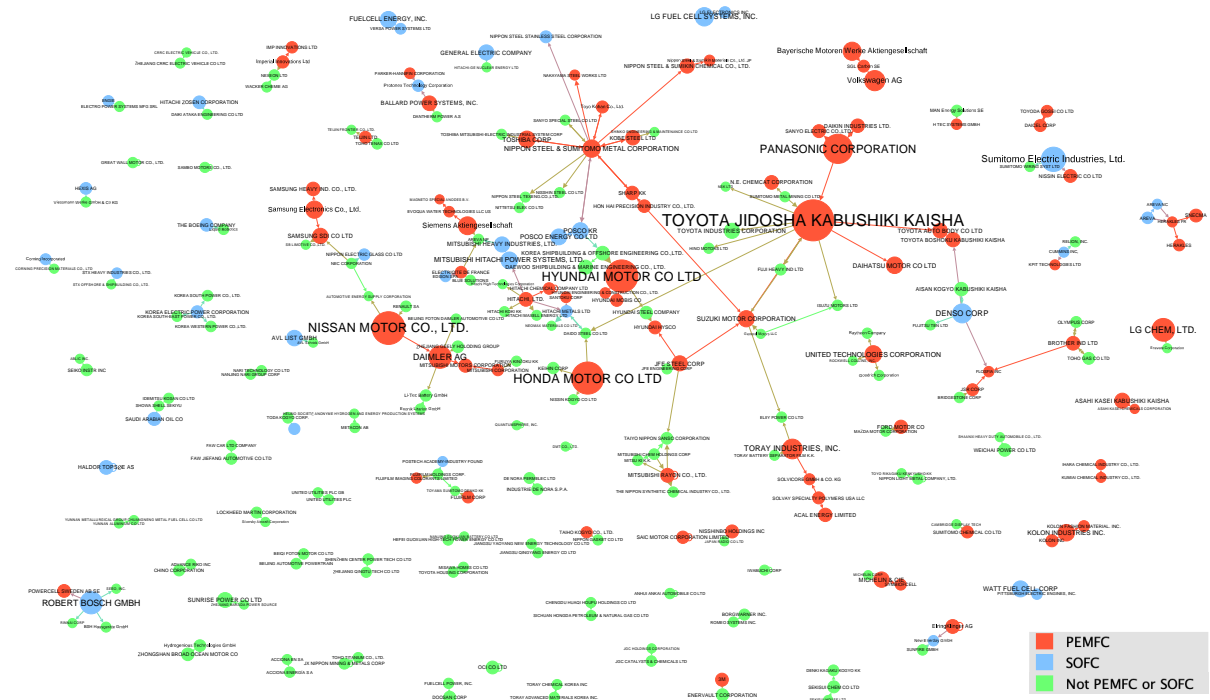
Ces critères extraits des informations récupérées et/ou calculés de nos bases de données brevets et rapprochements, pourraient venir influencer sur la taille du nœud avec :

- Le chiffre d'affaires,
- Le nombre de brevets sur la BT,
- Le taux de spécialisation de l'acteur,
- La date de création de la société (pour identifier les acteurs récents).

Il serait également possible de venir discriminer la couleur du nœud selon :

- L'appartenance des acteurs à certaines sous-briques technologiques, si une catégorisation de la BT technologique a été effectuée préalablement (cf. Figure 35),
- L'appartenance à une population spécialisée, peu ou relativement spécialisée, ainsi que hors BT,
- Le pays d'origine de l'acteur.

Figure 35 – Réseau de rapprochements dans le domaine de la pile à combustible
 Taille du nœud : Nombre de brevets sur la pile à combustible
 Couleur du nœud : Spécialisation sur une technologie de la pile à combustible



Source : Auteur / Données : Orbis IP et Zephyr / Traitement : Gephi

Cependant, nous souhaitons avertir le lecteur sur une distinction importante entre la notion de visualisation de graphe et d'analyse réseau. Les réseaux que nous présenterons auront pour objectif de fournir un support visuel, permettant de synthétiser différents éléments et favorisant l'échange entre analyse et interlocuteur, pour la détection de comportements singuliers (cf. Encadré 7).

Encadré 7 – La théorie de l'adaptation cognitive ou « cognitive fit »

Un certain nombre de représentations, sous forme de matrice ou de réseaux, sont mis en avant dans cette thèse, par opposition à une présentation sous forme de tableau par exemple. Ce choix n'est en effet pas anodin à deux titres.

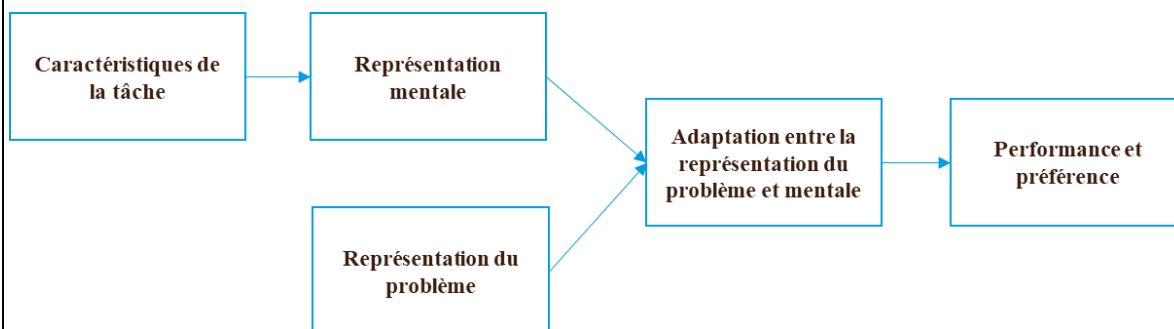
Les données de rapprochements (ainsi que brevets dans certains cas, comme les réseaux de citations, de co-dépôts, ou firmes-CIB) représentent une donnée relationnelle. Une représentation sous forme de réseau est alors particulièrement adaptée pour rendre compte de ces mouvements. L'initiateur et la cible représentent chacun un nœud, qui seront connectés par un lien. Cependant, dans le cadre des rapprochements, étant donnée la nature hétérogène de ces liens, nous ne pourrons faire usage des indicateurs sur la structure du réseau, comme pour les brevets, qui représente une donnée homogène. Ainsi, nos réseaux seront pour la plupart mobilisés dans une logique de visualisation de graphe, et non d'analyse structurale des réseaux

(sauf si les données sont homogènes). Le réseau multicouche (ou multi-relationnel) aurait pu être une solution, dans la mesure où il permet de représenter des acteurs ayant différents types d'interactions, ainsi que l'analyse de la structure. Cependant, ces solutions étant plus complexes à mettre en œuvre et nécessitant un *bagage théorique* important, nous n'avons pas pu mobiliser dans le cadre de cette thèse ce type de réseau.

Cependant, cette visualisation des écosystèmes sous forme de réseau, répond aussi bien selon nous à la nature des données que nous utilisons en IT, mais également aux problématiques traitées qui trouvent des éléments de réponse dans ces représentations.

En effet, la théorie du « *cognitive fit* », développée initialement par Vessey et Galletta (1991), soutient que la capacité de résolution de problèmes est positivement impactée s'il existe une adéquation entre le mode de représentation et la nature de la tâche (Basole, 2016). Ainsi, l'utilisation de matrices ou de réseaux peut justement permettre de venir détecter des tendances ou comportements idiosyncratiques, dans des environnements souvent complexes à analyser, qui est une des raisons d'être de l'IT et de l'IE.

Figure 36 – Théorie de l'adaptation cognitive

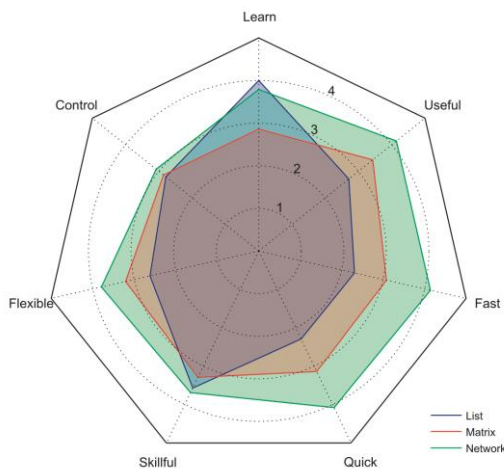


Source : Traduit de Basole (2016, p. 272)

Ces auteurs ont ainsi représenté sous trois formes distinctes un écosystème d'affaires (réseau, matrice et table), avant de le présenter à un panel de 14 décideurs. Ces personnes ont alors évalué l'utilité et la facilité d'usage de ces représentations. Le réseau a ainsi été la forme privilégiée par ces décideurs, et ce dans toutes les variables proposées par les auteurs, sauf celle sur l'apprentissage, où la représentation en liste est la plus aisée (le tableur étant une représentation à laquelle nous sommes relativement habitués).

Ainsi, l'intérêt de ces représentations n'est pas qu'esthétique. Il est avant tout question de proposer des représentations en adéquation aux problématiques posées et données récoltées, facilitant à la fois l'appréhension et la détection de singularité dans l'environnement technologique de la firme pour soutenir la prise de décision.

Figure 37 – Usability and usefulness of visual representations

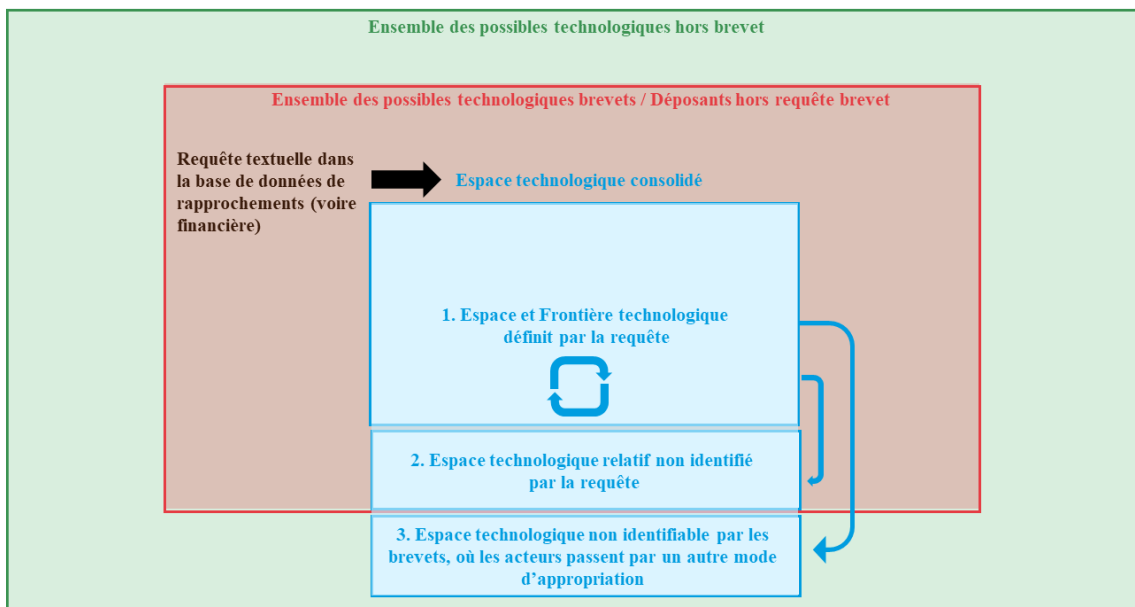


Source : Basole (2016, p. 280)

2.2.2. La détection d’acteurs hors données brevets et rapprochements

Nos analyses débutant par une requête brevet, nous restreignons notre identification aux acteurs ayant recours au brevet, c’est-à-dire à l’espace 1 de la Figure 38. Il est également à noter que lors d’une requête brevet, nous ne récupérons potentiellement pas tous les brevets relatifs à la BT qui nous intéresse, au regard de sa construction. Ainsi, une partie des brevets qui étaient pourtant pertinents, ne sont pas récupérés, c’est l’espace 2 (vrais négatifs)¹⁴².

Figure 38 – Espaces technologiques et identification d’acteurs



Source : Auteur

L’usage des rapprochements permettra de venir identifier sur la brique technologique des liaisons vers des acteurs qui s’inscrivent potentiellement sur ce même espace 1, mais également

¹⁴² Il est également à noter que les requêtes peuvent contenir du bruit, et dès lors présenter des faux positifs.

sur l'espace 2, voire vers ceux qui n'ont pas encore eu recours au brevet (comme une *start-up* en phase amont de R&D) ou qui préfèrent tout simplement le secret (espace 3).

De plus, le recours à une recherche textuelle¹⁴³ peut permettre de récupérer d'autres acteurs se positionnant sur cette BT, qui n'ont alors pas été récupérés par la requête brevet, ni par la requête rapprochement (car ils ne sont pas liés par un de nos déposants).

Nous aurons cependant deux problèmes. Le premier sera la caractérisation technologique de ces acteurs, au regard de l'absence de données brevets. Dès lors, de tels acteurs devront faire l'objet d'une recherche internet approfondie ou sur les publications scientifiques. Le second sera notre dépendance aux renseignements fournis par les bases de données financières. En effet, les descriptions *business* ainsi que les technologies sur lesquelles portent les rapprochements ne possèdent pas une description exhaustive. Ainsi, il sera possible que ce type de recherche ne retourne que peu d'acteurs sur une technologie très spécifique (ou représentant un niveau de granularité élevé). Inversement, une technologie trop générique retournera potentiellement trop d'acteurs et de renseignements.

La différence entre les acteurs identifiés par la requête brevet/rapprochement et la requête textuelle dans les bases rapprochements/financières mettra en exergue les nouveaux acteurs et rapprochements identifiés. Il conviendra alors de caractériser ces derniers pour juger de la pertinence de ces acteurs dans l'analyse.

Ainsi, cette méthode pourrait être une solution afin de détecter le financement de nouveaux entrants à un stade précoce de financement, ainsi que les acteurs préférant le secret au brevet.

2.3. La synthèse de la méthode méso-micro

La méthode micro souhaite de par ses indicateurs apporter une compréhension fine des logiques de rapprochements nouées par les acteurs, dans leur processus de croissance externe ou hybride. Nous avons abordé trois solutions abondant en ce sens, au travers de la proximité technologique (section 2.1.1), de la complémentarité technologique (section 2.1.2) et de la dépendance et cumulativité des connaissances (section 2.1.3). Ces méthodes permettent de venir lier les différentes bases de connaissances émergées des acteurs par le biais des données brevets, et d'identifier les zones de recouvrement (spécialisation/exploitation) mais également les voies de développements (diversification/exploration).

¹⁴³ Cf. Chapitre 2 section 2.2.2

Cette approche méthodologique pour l'analyse des rapprochements noués par un acteur ou panel d'acteurs, permet de travailler sur un échantillon réduit et ainsi d'apporter la granularité manquante du niveau macro. Il sera possible de formuler des hypothèses et d'apporter des éléments de réponse à la compréhension des rapprochements noués, notamment sur les logiques inhérentes à ces derniers.

Après avoir présenté deux méthodologies croisant brevets et rapprochements, nous proposerons dans la dernière section de ce chapitre un essai de mobilisation de ces méthodes sur le cas des charges renforçantes : le noir de carbone et la silice.

Section 3 – Essai de mobilisation des rapprochements sur le cas des charges renforçantes

La mobilisation opérationnelle des rapprochements d'entreprises, en complément des données brevets, sera l'objet de cette troisième section. En effet, si nous avons défini une méthodologie d'analyse croisée de ces données combinant une diversité d'indicateurs, nous souhaitons avant de passer aux cas d'études du prochain chapitre, procéder à un essai de mobilisation de ces différentes sources informationnelles, duquel nous pourrions tirer certains enseignements.

Pour ce faire, nous avons dans le Laboratoire Commun ITEM avec Michelin un cas d'application fil rouge : les charges renforçantes. Elles représentent des composants essentiels du pneumatique et du caoutchouc, permettant d'améliorer certaines propriétés spécifiques. Nous distinguerons deux charges :

- Le noir de carbone. Cette charge apparue en 1915 a pour principale mission d'augmenter la résistance à l'usure du pneumatique¹⁴⁴. Il confère également au pneumatique sa couleur caractéristique noir¹⁴⁵.
- La silice. Elle est beaucoup plus récente, notamment dans son usage dans les pneumatiques¹⁴⁶. Michelin a ainsi été le précurseur dans l'utilisation de cette charge, proposant le premier « pneu vert » en 1991, avec une silice précipitée développée en association avec Rhône-Poulenc¹⁴⁷. Elle permet, entre autres, de doter le pneumatique d'une faible résistance au roulement, réduisant la consommation de carburant.

Initialement, ces deux cas devaient faire l'objet d'un traitement séparé, rendant alors compte des dynamiques technico-financières indépendamment. Cependant, avec les deux autres cas d'études qui ont émergés au cours de la rédaction de cette thèse que nous retrouverons dans le chapitre 4¹⁴⁸, nous avons fait le choix de venir regrouper l'analyse de ces deux charges renforçantes en une seule, dans l'objectif de tester la faisabilité du cadrage macro et micro précédemment développé, et la mobilisation des données inhérentes. De plus, le fait de venir regrouper ces charges nous permettra de venir poser et tester certaines hypothèses sur les

¹⁴⁴ <https://toutsurlepneu.michelin.com/le-pneu-cet-inconnu-les-materiaux>

¹⁴⁵ Pour cette charge, nous avons dans le cadre de nos travaux réalisé une brève étude sectorielle afin d'apporter des éléments de compréhension, cf. Annexe K.

¹⁴⁶ Ibid.

¹⁴⁷ <https://www.usinenouvelle.com/article/michelin-de-la-silice-pour-le-pneu-de-couleur-michelin-a-mis-au-point-des-pneus-de-couleur-le-noir-de-carbone-qui-confere-sa-couleur-au-pneu-traditionnel-est-remplace-par-de-la-silice-cette-innovation-n.N80002>

¹⁴⁸ L'écosystème d'innovation chinois de la silice dans le caoutchouc et la pile à combustible.

modalités de croissance sélectionnées par les firmes (interne, conjointe ou externe) pour assurer un positionnement technologique mono-charge ou dual¹⁴⁹.

Cette section servira alors à valider et à amender le cadre méthodologique précédemment développé, au service des cas d'études du prochain chapitre empirique. A ce titre, nous ne prétendons pas réaliser une analyse technico-économique complète, mais un panorama qui sera un support à la mobilisation croisée des données et un premier essai méthodologique.

Pour ce faire, nous procéderons dans un premier temps aux requêtes brevets et rapprochements, à la fois sur le noir de la carbone et la silice (section 3.1). Une fois ces données récupérées, nous passerons à l'analyse du paysage technologique des charges (section 3.2), avant de terminer notre celle-ci par l'analyse des rapprochements (section 3.3). Nous viendrons enfin synthétiser les conclusions méthodologiques et analytiques que nous pourrions retirer de ce cet essai de mobilisation des données brevets et rapprochements sur le cas des charges renforçantes (section 3.4).

3.1. Stratégies de requêtage et récupération des données

3.1.1. Requêtes brevets

3.1.1.1. Requête brevets noir de carbone

Le noir de carbone est produit par la combustion incomplète ou par décomposition thermique d'hydrocarbures gazeux ou liquides. A partir de ces différents procédés de fabrications, plusieurs types de noir de carbone peuvent être fabriqués. Une variété de noir de carbone sera alors utilisée dans les pneumatiques pour le doter de certaines caractéristiques, dont notamment une meilleure résistance à l'usure ou encore une amélioration de la traction.

Après rencontre avec les experts Michelin, nous avons pu stabiliser une requête sur le noir de carbone, afin d'obtenir les acteurs ayant des compétences avérées sur le domaine. Notre requête fera intervenir à la fois une partie textuelle et une partie relative aux codes CIB.

Pour ce faire, les champs titre, abrégé, description, objet de l'invention, et revendications indépendantes ont été interrogés. Dans ces champs, il était demandé la présence d'au moins un des différents types de noir de carbone, en fonction du procédé de production ou de son nom générique : *Carbon black*, *Acetylene Black*, *Channel Black*, *Furnace Black*, *Lamp Black*,

¹⁴⁹ Dans le cadre cette section et cas d'étude, nous avons répondu à un appel à communication pour la Global TechMining Conference (GTM) de 2019 à Atlanta, pour laquelle notre présentation avait été sélectionnée. Cependant, lié à l'agenda de thèse, nous n'avons pu nous rendre à cette conférence. L'*abstract* et l'*extended abstract* de cette présentation sont en Annexe H.

Thermal Black. En complément de ces termes, il était demandé la présence d’au moins un des codes CIB listés dans le Tableau 27.

Les brevets ayant une date de priorité supérieure ou égale au 01/01/1989 jusqu’au 06/11/2019 inclus ont été interrogés. Ce choix est double. La période 1999 – 2019 se calque sur la durée de vie légale d’un brevet de 20 ans (hors cas spécifique). La période 1989 – 1999 a été rajoutée afin d’avoir une vision plus globale de la dynamique technologique du noir de carbone. En effet, après discussion auprès des différents experts Michelin, le noir de carbone a connu son développement initial avant les années 1990.

Tableau 27 – Codes CIB utilisés dans la requête noir de carbone

Codes CIB	Définition des codes CIB
C09C-001/48	Traitement de substances inorganiques particulières, autres que des charges fibreuses [...]. Préparation du noir de carbone. Noir de carbone
C09C-001/50	Traitement de substances inorganiques particulières, autres que des charges fibreuses [...]. Préparation du noir de carbone. Noir de fumée
C09C-001/52	Traitement de substances inorganiques particulières, autres que des charges fibreuses [...]. Préparation du noir de carbone. Noir de cornue
C09C-001/54	Traitement de substances inorganiques particulières, autres que des charges fibreuses [...]. Préparation du noir de carbone. Noir d’acétylène ; noir thermatomique
C09C-001/56	Traitement de substances inorganiques particulières, autres que des charges fibreuses [...]. Préparation du noir de carbone. Traitement du noir de carbone
C09C-001/58	Traitement de substances inorganiques particulières, autres que des charges fibreuses [...]. Préparation du noir de carbone. Agglomération, granulation ou similaire par voie humide
C09C-001/60	Traitement de substances inorganiques particulières, autres que des charges fibreuses [...]. Préparation du noir de carbone. Agglomération, granulation ou similaire par voie sèche

Source : WIPO¹⁵⁰

La requête brevet a été exécutée sur la base Orbit¹⁵¹. Les familles de brevets ont ensuite été exportées dans un logiciel de traitement et d’analyse : Intellixir. Après nettoyage¹⁵², nous avons 3 644 familles de brevets déposées entre le 01/01/1989 et le 06/11/2019.

¹⁵⁰ <https://www.wipo.int/classifications/ipc/fr>

¹⁵¹ Cf. Annexe A

¹⁵² L’étape de nettoyage à laquelle nous faisons référence correspond au regroupement des différents déposants brevets. En effet, lors d’un dépôt de brevet, le déposant peut utiliser différents noms qui correspondent à la même entité.

3.1.1.2. Requête brevets silice

La silice utilisée dans le pneumatique est une silice dite amorphe¹⁵³. C'est une charge renforçante, au même titre que le noir de carbone. Alors que le noir de carbone a principalement pour effet de venir augmenter la résistance à l'usure (caractéristique que l'on retrouve également dans la silice), la silice a ici le rôle de diminuer la consommation de carburant (réduction de la résistance au roulement), d'où le terme « pneu vert » lorsqu'elle est utilisée dans le pneumatique. La silice amorphe est ainsi « *obtenue par précipitation d'une solution de silicate de soude, laquelle provient d'une fusion de sable* »¹⁵⁴. Les applications relatives à la silice, tout comme le noir de carbone, sont le caoutchouc et les pneumatiques, mais également certains produits sanitaires.

Notre requête fera intervenir à la fois une partie textuelle et une partie relative aux codes CIB. Pour cela, les champs titre, abrégé, description, objet de l'invention, et revendications indépendantes ont été interrogés. Dans ces champs, il était demandé la présence d'au moins une des différentes dénominations de silice : *Silice precipitate, Silica, White carbon*.

En complément de ces termes, il était demandé la présence du code CIB suivant.

Tableau 28 – Code CIB utilisé dans la requête silice

Code CIB	Définition du code CIB
C08K-003/36	Emploi de substances inorganiques en tant qu'adjuvants [...]. Composés contenant du silicium. Silice

Source : WIPO¹⁵⁵

La requête silice a été bornée temporellement sur les mêmes dates que la requête noir de carbone, à savoir une date de priorité supérieure ou égale au 01/01/1989 jusqu'au 06/11/2019 inclus. Il est à noter qu'après discussion auprès des différents experts Michelin, la silice a connu son développement initial au début des années 1990, avec notamment Rhône-Poulenc et Cabot, en partenariat avec Michelin. Dès lors, nous serons en mesure de rendre compte de la dynamique inventive de cette brique technologique à partir du démarrage de son cycle de vie.

La première étape est le requêtage brevet comme précédemment indiqué, à partir d'Orbit¹⁵⁶. Une fois effectué, notre base est nettoyée sous Intellixir, nous retournant 37 240 familles de brevets entre le 01/01/1989 et le 06/11/2019.

¹⁵³ <https://archives.entreprises.gouv.fr/2012/www.industrie.gouv.fr/colloque/nanomateriaux/francis-peters-michelin.pdf>

¹⁵⁴ <https://archives.entreprises.gouv.fr/2012/www.industrie.gouv.fr/colloque/nanomateriaux/francis-peters-michelin.pdf>

¹⁵⁵ <https://www.wipo.int/classifications/ipc/fr>

¹⁵⁶ Cf. Annexe A

3.1.2. Requêtes rapprochements

Pour récupérer les rapprochements des acteurs des charges renforçantes, nous sommes passés par deux étapes. La première étape consistait à récupérer les numéros de publications des familles de brevets issues d'Orbit. A partir de cette liste, nous avons relié au brevet représentatif de la famille le brevet correspondant dans la base Orbis IP (la base fonctionnant en brevet unitaire et non en famille). Cette correspondance dans les numéros de publications représente notre table de passage entre Orbit et Orbis IP¹⁵⁷. L'intérêt de cette méthode est alors double :

- Associer un identifiant unique à un déposant brevet. A partir des brevets Orbis IP, nous récupérons les déposants associés, avec notamment un identifiant unique interne à la base Orbis IP attribué à ces déposants. Cet identifiant unique se retrouve sur l'intégralité de la suite logiciel du Bureau van Dijk (et notamment Zephyr).
- Éviter un requêtage textuel. Cette méthode a l'avantage d'éviter un requêtage textuel dans la base Zephyr, à partir du nom des déposants issus d'Orbit. Le *matching* entre le nom du déposant Orbit et son nom dans Zephyr nous expose à un biais au regard de la sensibilité textuelle d'une telle requête.

La seconde étape est le requêtage dans la base Zephyr, à partir des identifiants uniques associés aux déposants, qui nous permettent alors de venir récupérer les rapprochements noués, avec les critères suivants sélectionnés :

- Période temporelle : du 01/01/2000 au 06/11/2019 inclus. Nous n'avons pas inclus la période du 01/01/1989 au 31/12/1999 en raison de la faible couverture internationale (mais également européenne dans une moindre mesure) des rapprochements dans la base Zephyr.

¹⁵⁷ Nous avons réalisé ce *matching* entre Orbit et Orbis IP de façon manuelle. De plus, nous avons du faire face à des problèmes de formatages sur certains numéros de publications, qui n'étaient pas identiques entre les bases Orbit et Orbis IP, nécessitant une nouvelle étape de nettoyage et de *matching*.

Pour réaliser ce *matching* sur les brevets noir de carbone, nous avons récupéré les numéros de publications des familles de brevets issues d'Orbit. A partir de cette liste de numéros, nous avons été en mesure après nettoyage et formatage de certains numéros de publications (ces bases, sur certains numéros de publications, ont une construction différente), de venir lier sur les 3644 familles de brevets Orbit, 3567 brevets unitaires représentatifs (Orbis IP fonctionnant en brevet unitaire et non en famille), soit 97,89% de nos familles. Les 77 familles non récupérées sont liées à trois raisons :

- La couverture quasi inexistante des brevets issus de l'office Thaïlandais,
- La base Orbis IP n'a pas encore reçu de mise à jour sur les brevets publiés après le 22/10/2019 (requêtes effectuées le 06/11/2019),
- L'absence de certains brevets, qui malgré nos efforts, n'ont pas été identifiés sous Orbis IP.

A partir de la liste des 77 familles de brevets non identifiées dans Orbis IP, nous avons réalisé une requête textuelle nominale à partir de la liste des déposants de ces familles dans la base Zephyr. Ces déposants n'étaient alors impliqués dans aucun rapprochement. Pour la requête silice, nous avons procédé de la même façon afin de récupérer les rapprochements de ces déposants, parvenant à couvrir 95,3%, soit 35 490 familles de brevets.

- Type de *deals* : Prise de participations, joint-ventures, Acquisitions, Fusions.
- Statut du *deal* : Annoncé, en attente d'autorisation, confirmé. Les rumeurs sont exclues.

Une fois nos requêtes effectuées et nos données nettoyées, nous rendrons dans un premier temps compte du paysage technologique des charges avec dans un premier temps le noir de carbone puis la silice. Nous verrons dans quelle mesure les données brevets nous permettent dans un premier temps de venir rendre compte de la dynamique de ces briques technologiques, ainsi que des forces en présence et des zones de dépôts et d'extension des brevets.

3.2. Le paysage technologique des charges

3.2.1. Le noir de carbone

3.2.1.1. La dynamique technologique du noir de carbone

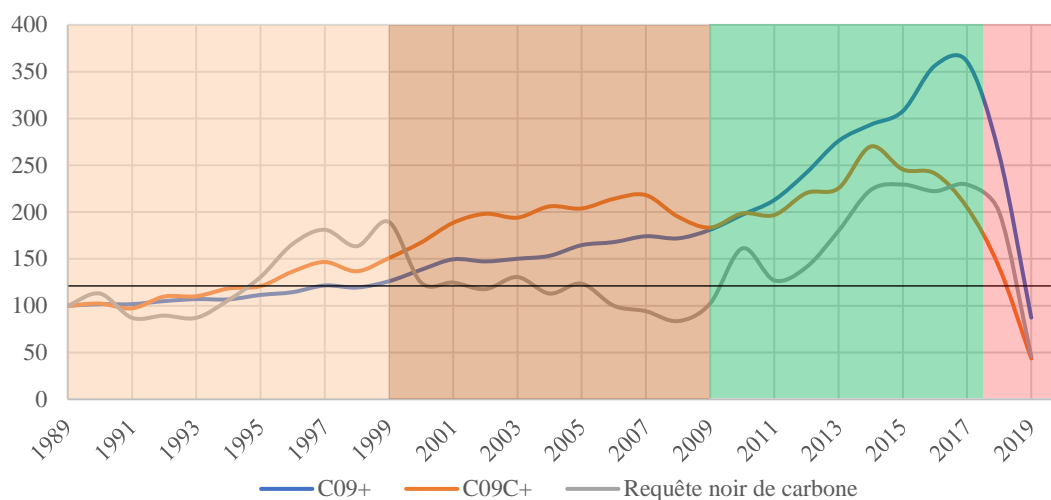
La représentation de la dynamique technologique fait référence au nombre de familles de brevets déposées par années (selon la date de priorité), dans le domaine du noir de carbone. Cette représentation a pour objectif de mettre en avant la propension des acteurs à investir un domaine technologique, pour fournir des éléments de réponse quant aux phases par lesquelles une technologie transite.

Nous avons rajouté à la représentation de la dynamique temporelle de notre corpus noir de carbone, la dynamique temporelle de deux codes CIB, afin de pouvoir mieux interpréter comparativement l'évolution des dépôts de brevets. Les deux codes CIB sélectionnés représentent les niveaux agrégés des codes relatifs au noir de carbone :

- « *C09 : Colorants ; Peintures ; Produits à polir ; Résines naturelles ; Adhésifs ; Compositions non prévues ailleurs ; Utilisations de substances non prévues ailleurs.*
- *C09C : Traitement de substances inorganiques, autres que des charges fibreuses, pour améliorer leurs propriétés de pigmentation ou de charge (préparation des composés inorganiques ou des éléments non métalliques C01 ; Traitement de matières spécialement prévu pour renforcer leurs propriétés de charge, dans des mortiers, du béton ou de la pierre artificielle C04B 14/00, C04B 18/00, C04B 20/00) ; Préparation du noir de carbone »¹⁵⁸.*

¹⁵⁸ <https://www.wipo.int/classifications/ipc/fr>

Graphique 13 – Dynamique temporelle des dépôts noir de carbone et codes C09 et C09C
 Unité : Indice base 100 en 1989

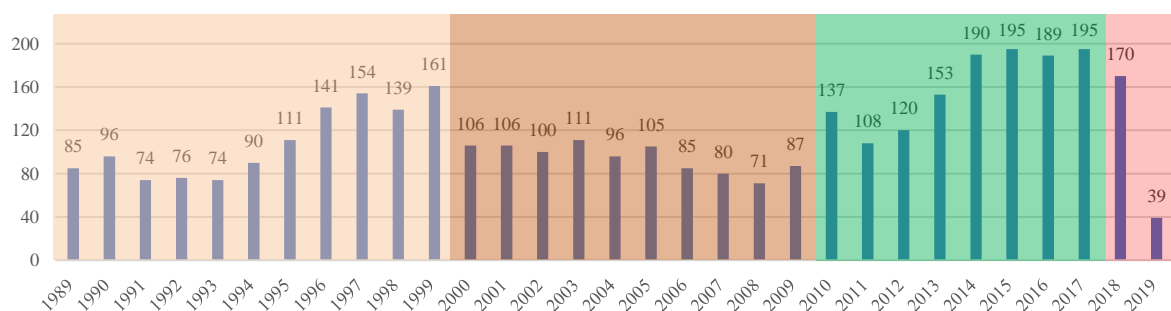


Source : Auteur / Données : Orbit

Lors de l'analyse de la dynamique temporelle des dépôts du noir de carbone, trois phases semblent émerger (cf. Graphique 13) :

- De 1989 à 1999 : Phase de croissance. Ici, notre domaine suit la tendance des codes C09 et C09C. Il y aura même une propension à breveter supérieure comparativement à nos deux codes.
- De 2000 à 2009 : Phase de décroissance. Notre domaine est en décrochage par rapport à nos deux codes de références. Alors que les dépôts sur le C09 et C09C augmentent, les dépôts sur notre domaine technologique diminuent.
- De 2010 à 2019 : Nouvelle phase de forte croissance, qui suit la même tendance mais dans une proportion moindre que nos deux codes de références. Les années 2018 et 2019 sont isolées en rouge pour représenter le délai de publication des brevets, impactant la représentation de cette période.

Graphique 14 – Dynamique temporelle des dépôts de brevets relatifs au noir de carbone
 Unité : Nombre de familles de brevets déposées par date de priorité



Source : Auteur / Données : Orbit

La première phase de croissance est principalement liée à l'augmentation du nombre de dépôts par un nombre restreint de déposant. En effet, elle est caractérisée par le plus faible nombre de déposant, avec 344 déposants uniques (cf. Tableau 29). Cependant, ces déposants se sont montrés relativement prolifiques. Le nombre moyen de familles par déposant est de 3,49 familles, ce qui est supérieur au nombre moyen sur la période 1989-2019. Il semble que les acteurs « historiques » du noir de carbone sont issus de cette période, et sont à l'origine de la phase de croissance dans le cycle de vie de ce domaine technologique.

Tableau 29 – Évolutions des déposants et dépôts de familles brevets par périodes

Périodes	Nombre de déposants	Nombre de familles déposées	Nombre moyen de familles par déposant
1989 - 1999	344	1 201	3,49
2000 - 2009	434	947	2,18
2010 - 2019	655	1 496	2,28
1989- 2019	1 236	3 644	2,95

Source : Auteur / Données : Orbit

Cependant, cette première phase de croissance s'est suivie d'une phase de décroissance nette par rapport au niveau de la première période. Les dépôts de brevets ont connu une régression de 21,15% sur la seconde période. Nous serions alors en phase de stabilisation ou de déclin, dans le cycle de vie technologique de notre domaine.

Tableau 30 – Part des déposants uniques et multiples sur les 3 périodes

Périodes	Nombre de déposants	Nombre de déposants avec une famille	Nombre de déposants avec au moins 2 familles
1989 - 1999	344	235	109
2000 - 2009	434	318	116
2010 - 2019	655	404	251
1989 - 2019	1 236	811	425

Source : Auteur / Données : Orbit

Cependant, le nombre d'acteurs sur cette deuxième période a augmenté de plus de 26%, soit 90 déposants en plus. Or en phase de stabilisation, voire de déclin, le nombre d'acteurs ne devrait pas augmenter avec une telle intensité, mais potentiellement diminuer, c'est-à-dire passer par une phase de concentration. Ici, nous observons une atomisation du domaine. Ceci se remarque avec le nombre moyen de familles par déposant qui a presque diminué de moitié sur les deux

périodes, passant de 3,49 familles par déposant à 2,18. Si l'on s'intéresse aux déposants uniques (une seule famille déposée sur la période), ceux-ci ont particulièrement augmenté sur la deuxième période avec un bond de 35,32% (cf. Tableau 30).

Ceci est également un signe sur l'accessibilité du domaine technologique, étant donné que de nouveaux acteurs sont en mesure d'accéder à ce domaine, c'est-à-dire avec des barrières à l'entrée encore permissives. Cette décroissance dans les dépôts de brevets ne semble pas être un signe de fin du cycle technologique ou d'un désintérêt du noir de carbone. Une hypothèse expliquant cela pourrait être le changement des thématiques de dépôts au sein du noir de carbone, qui irait de vers de nouvelles veines au sein de cette technologie, impactant la structure et le comportement des déposants.

Tableau 31 – Part des co-dépôts de familles brevets sur les 3 périodes

Périodes	Familles sans co-dépôts	Familles co-déposées	Part des co-dépôts
1989 - 1999	1 094	107	9,78%
2000 - 2009	812	135	16,63%
2010 - 2019	1 386	110	7,94%
Total	3 292	352	10,69%

Source : Auteur / Données : Orbit

Enfin, si l'on s'intéresse aux phases de collaboration (cf. Tableau 31), des phases spécifiques semblent émerger et nous apportent des éléments de compréhension sur le cycle de vie technologique. Selon Roberts et Liu (2001), la propension à collaborer est à son pic lors de la phase de maturation du cycle de vie technologique, qui correspondrait à la seconde période. Les auteurs spécifient que cette phase est plus particulièrement marquée par les alliances de R&D, ce qui est ici le cas. Ceci s'observe alors avec une part de co-dépôts sur la période qui s'élève à plus de 16%, comparativement aux 9,78% et 7,94% de la première et de la seconde période.

La faible propension à collaborer des acteurs de la première période semble être liée à la phase de croissance réalisée par un nombre restreint d'acteurs. Le développement technologique s'est reposé sur des ressources internes, plutôt que par ressource externe (et donc co-dépôt de brevet synonyme d'un rapprochement entre acteurs). A contrario, la seconde période a été le théâtre d'une augmentation de co-dépôts, pouvant s'expliquer par un besoin de collaborations entre acteurs afin de venir lever certains verrous technologiques ou nécessitant des ressources extra technologiques. Pour ce faire, ces collaborations ont alors pu se faire avec de nouveaux acteurs ou des acteurs en dehors du domaine technologique, expliquant l'augmentation du nombre de déposants sur la seconde période. Ces dépôts conjoints permettent alors de venir

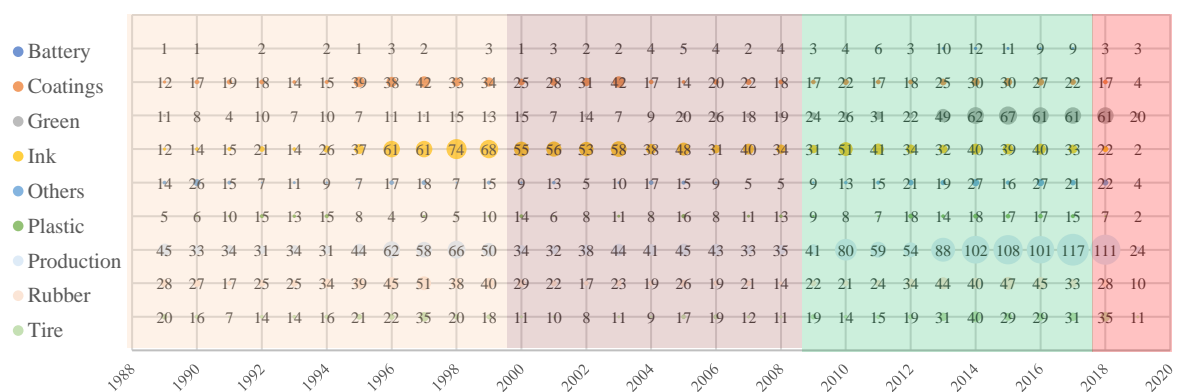
partager les coûts et risques des développements technologiques engagés, expliquant la baisse absolue du nombre de dépôts de brevets et l'augmentation des co-dépôts.

Enfin, après avoir analysé la première et seconde période, il convient d'apporter des éléments d'analyse sur la troisième, s'étendant de 2010 à 2019. Cette dernière tend à se rapprocher de la première en termes de dynamique, mais les éléments la composant sont sensiblement différents :

- Le nombre de déposants le plus important,
- Le nombre de familles déposées en très forte augmentation,
- La part des déposants avec une seule de famille de brevet la plus faible,
- La part des familles co-dépôtées la plus faible.

Au regard de ce constat, il apparaît une phase de discontinuité par rapport à la phase précédente. De nouvelles thématiques apparaissent avec une « invasion » de nouvelles sous briques technologiques (pour reprendre les termes de Roberts et Liu (2001)) répondant aux contraintes environnementales auxquelles les acteurs tendent à apporter des solutions techniques. Cette hypothèse peut être soutenue par l'analyse des thématiques de développements retrouvées dans les brevets sur les trois périodes (cf. Graphique 15). Ces thématiques sont issues d'une catégorisation des brevets de la requête noir de carbone, basées sur les champs thématiques du noir de carbone.

Graphique 15 – Dynamique temporelle des thématiques de dépôts sur la période 1989-2019
 Unité : Nombre de familles de brevets déposées par thématique et par année de priorité



Source : Auteur / Données : Orbit

Ainsi, la troisième période est portée par un nombre de dépôts accrue sur ces quatre thématiques : La production, les pneumatiques, les plastiques, et le recyclage.

En effet, les déposants de cette période semblent avoir axé leurs recherches sur ces thématiques de production de noir de carbone plus propre, voire sur la thématique du recyclage et de la

réutilisation du noir de carbone issue des produits manufacturés, avec du « *green carbon black* » par un processus de pyrolyse.

Cette nouvelle thématique a ainsi vu l'émergence d'une nouvelle salve d'acteurs, résultant en une atomisation importante au sein du domaine technologique. Entre la seconde et la troisième période, le nombre de déposants a augmenté de plus de 50%, pour une augmentation du nombre de dépôts de brevets de quasiment 58% (cf. Tableau 29). La croissance plus importante du nombre de dépôts par rapport à celui des déposants indique également une velléité des acteurs à se positionner plus intensément sur cette brique technologique. En effet, ceci vient augmenter mécaniquement le nombre moyen de familles par déposant, qui a connu une augmentation sur la troisième période comparativement à la seconde, sans toutefois dépasser le celui de la première période.

Après avoir analysé cette dynamique technologique, il convient de mettre en exergue les dynamiques géographiques associées, à savoir quelles sont les origines des déposants ainsi que les pays d'extensions sélectionnés par ces derniers afin de protéger leurs inventions et marchés. Ces éléments de réponse permettront d'apporter une compréhension plus fine de la dynamique technologique, au travers de la géographie de l'innovation.

3.2.1.2. La géographie de l'innovation du noir de carbone

Les pays de priorité des familles de brevets déposées nous permettent de mettre en avant l'origine géographique des déposants du noir de carbone.

Graphique 16 – Pays de priorité du noir de carbone sur la période 1989-2019
Unité : Nombre de familles de brevets déposées par pays et par année de priorité

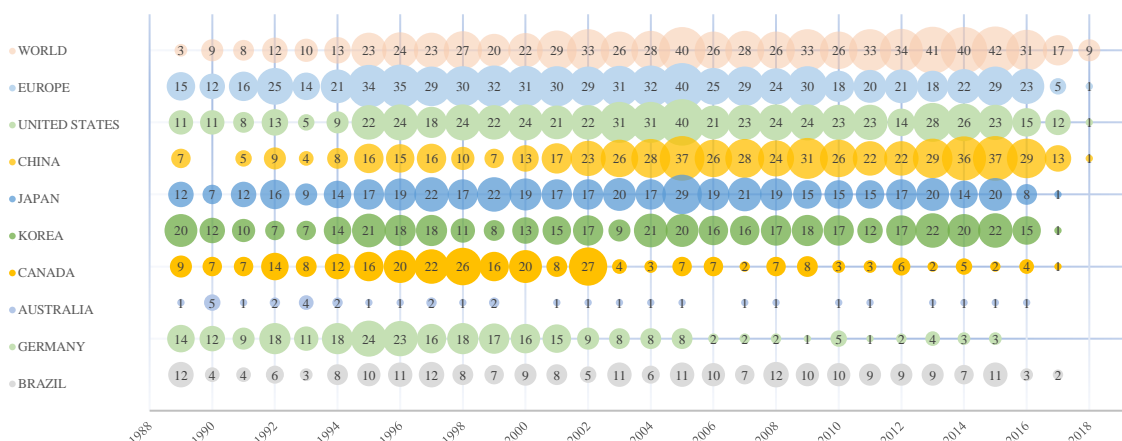


Source : Auteur / Données : Orbit

Il apparaît que la première période (1989-1999) était caractérisée par des déposants d'origine japonaise et américaine (cf. Graphique 16). La seconde période (2000-2009) présente le déclin de ces déposants, expliquant la dynamique baissière en termes de dépôts que nous avons

identifiée. Enfin, la troisième période, marquée par une atomisation de déposants et une accélération des dépôts du domaine, est ici liée à l'accélération des dépôts des acteurs chinois, ainsi qu'un regain d'activité des acteurs américains et coréens.

Graphique 17 – Pays d'extension du noir de carbone sur la période 1989-2019
Unité : Nombre de familles de brevets déposées par pays d'extension et par année



Source : Auteur / Données : Orbit

Si l'on s'intéresse aux pays d'extensions, qui représentent les principales zones de marchés des inventions protégées, nous observons une logique triadique (Chine, Japon, Europe, États-Unis). Si l'effort inventif (cf. Graphique 16) variait grandement au cours de temps selon les zones géographiques, avec notamment les dépôts chinois qui ont explosés, les protections sont très stables au niveau des extensions.

Après avoir présenté la dynamique technologique et la géographie de l'innovation du noir de carbone, nous nous intéresserons dans la sous-section suivante aux principales forces en présence du domaine, afin d'identifier si nous sommes en mesure de lier les acteurs aux tendances précédemment identifiées.

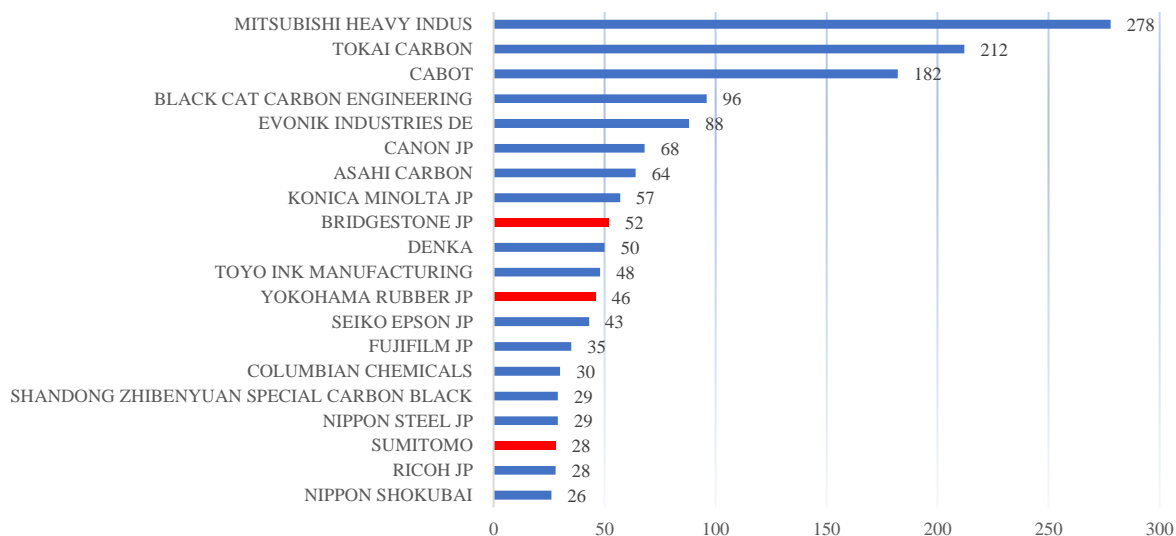
3.2.1.3. Les acteurs du noir de carbone

Les acteurs du noir de carbone issus de notre base Intellixir, après nettoyage, représentent 1 236 déposants uniques, et nous viendront ici représenter les 20 premiers déposants du domaine.

Les déposant ayant majoritairement déposé sur le domaine sont Mitsubishi, Tokai Carbon, Cabot, Black Cat et Evonik (cf. Graphique 18). Nous pouvons retrouver au travers de ce graphique la dynamique précédemment identifiée des dépôts prioritaires japonais, avec notamment les déposants japonais qui représentent la majeure partie de ces déposants.

Graphique 18 – Top 20 déposants noir de carbone

Unité : Nombre de familles de brevets déposées



Source : Auteur / Données : Orbit

L'inversion de tendance identifiée avec les dépôts prioritaires chinois s'observent également dans une moindre mesure. Deux acteurs chinois (Black Cat et Shandong Zhibenyuan Special Carbon Black) ont investi ce top 20, en faisant des déposants prolifiques, au regard de leur arrivée récente sur le domaine, comparé aux acteurs japonais historiques. Les autres acteurs chinois ne sont pas présents dans ce top acteurs, étant donné que ces déposants ont eu une propension à breveter assez faible. La majorité sont des déposants assez peu prolifiques en termes de dépôts, mais cette explosion des dépôts chinois est alors liée à leur nombre.

Concernant la typologie des acteurs issue de ce top acteurs, nous pouvons retrouver :

- Les chimistes producteurs de noir de carbone, tels que Tokai Carbon, Cabot, Black Cat, Asahi Carbon (filiale de Bridgestone), ou encore Columbian Chemicals.
- Des utilisateurs du noir de carbone, correspondant aux différentes applications¹⁵⁹ de cette charge :
 - o Les manufacturiers pneumatiques en rouge, avec Bridgestone, Yokohama et Sumitomo.
 - o Les fabricants d'encre, tels que Toyo Ink, Seiko, Konika Minolta ou encore Canon.

¹⁵⁹ Cf. Annexe K. Nous avons listé les différentes applications principales du noir de carbone.

Après ce premier essai de mobilisation des données brevets pour rendre compte des grandes dynamiques du noir de carbone, nous analyserons selon ce même schéma le domaine de la silice.

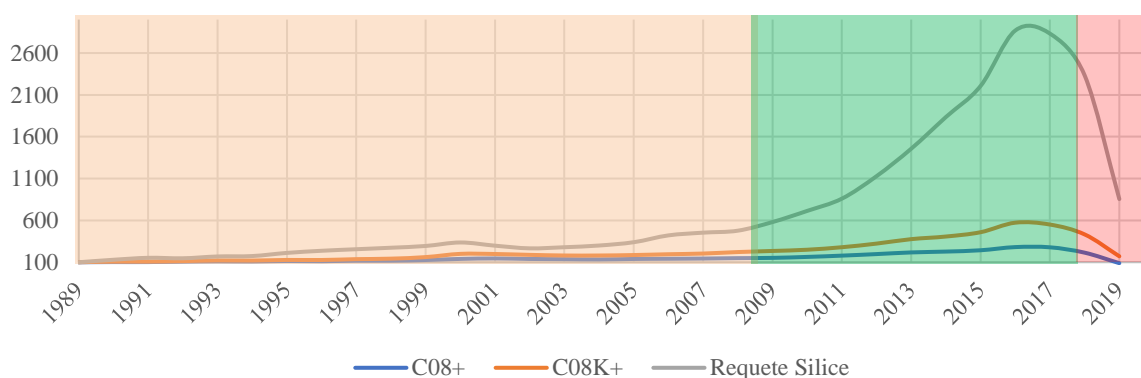
3.2.2. La silice

3.2.2.1. La dynamique technologique de la silice

Cette première section de la silice, s'intéressera comme pour le noir de carbone, à venir appréhender la dynamique technologique du domaine. Pour ce faire, nous avons rajouté à la représentation de la dynamique temporelle de notre corpus silice, la dynamique temporelle de deux codes CIB, afin de pouvoir mieux interpréter comparativement l'évolution des dépôts de brevets. Les deux codes CIB sélectionnés représentent les niveaux agrégés des codes relatifs à la silice :

- « C08 : Composés macromoléculaires organiques ; leur préparation on leur mise en œuvre chimique ; compositions à base de composés macromoléculaires.
- C08K : Emploi comme adjuvants de substances non macromoléculaires inorganiques ou organiques »¹⁶⁰.

Graphique 19 – Dynamique temporelle des dépôts relatifs à la silice et codes C08 et C08K
Unité : Indice base 100 en 1989



Source : Auteur / Données : Orbit

Lors de l'analyse de la dynamique temporelle des dépôts de la silice, deux phases semblent émerger (cf. Graphique 19 et Graphique 20) :

- De 1989 à 2008 : Phase de croissance quasi constante. Ici, notre domaine suit la tendance de dépôt haussière des codes C08 et C08K, mais dans une proportion plus

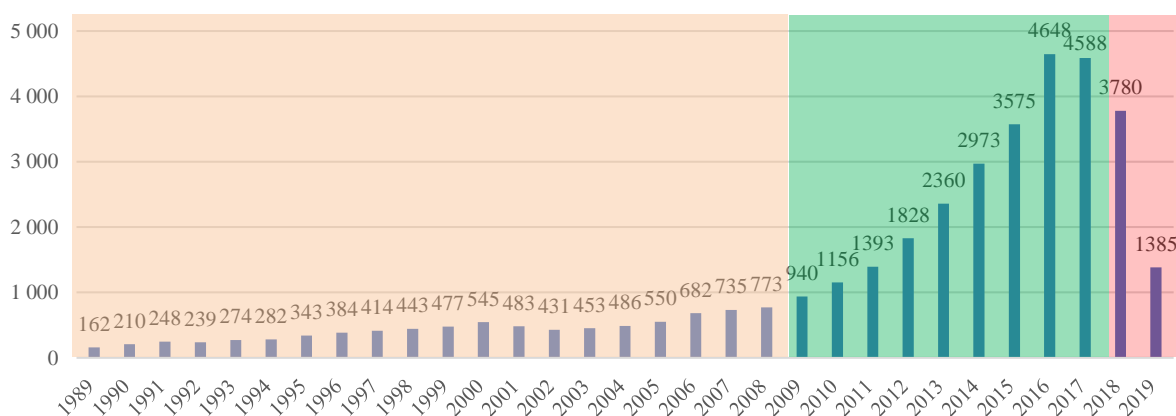
¹⁶⁰ <https://www.wipo.int/classifications/ipc/fr>

importante. Cette tendance de dépôt augmente légèrement à partir de 2005 jusqu'en 2008.

- De 2009 à 2019 : Phase de très forte croissance, qui excède très largement la tendance de dépôt des autres codes. Les dépôts de familles de brevets de la silice seront quasiment multipliés par cinq entre 2010 et 2016. Les années 2018 et 2019 sont isolées en rouge pour représenter le délai de publication des brevets, impactant la représentation de cette période.

Graphique 20 – Dynamique temporelle des dépôts de brevets relatifs à la silice

Unité : Nombre de familles de brevets déposées par année de priorité



Source : Auteur / Données : Orbit

La première phase de la silice (1989-2008) est légèrement différente des deux phases initiales du noir de carbone (1989-1999 et 2000-2009). En effet, la silice est en croissance quasi constante (après un léger déclin entre 2001 et 2004, cf. Graphique 20), alors que le noir de carbone a connu une première période de forte croissance avant de régresser (cf. Graphique 14).

Tableau 32 – Évolutions des déposants et dépôts de familles brevets dans la silice

Périodes	Nombre de déposants	Nombre de familles déposées
1989 - 2008	2 055	8 614
2009 - 2019	8 876	28 626
1989 - 2019	11 258	37 240

Source : Auteur / Données : Orbit

Si l'on s'intéresse aux nombres de déposants et de familles de brevets dans la silice, ils sont à des niveaux plus élevés que ceux du noir de carbone. Ainsi, sur la première période de dépôts de la silice, nous décomptons 2 055 déposants uniques, pour 8 614 familles de brevets (cf.

Tableau 32), ce qui représente plus de brevets et de déposants que sur la période intégrale du noir de carbone.

La seconde période de dépôts de la silice (2009-2019), en un laps de temps divisé par deux, a vu son nombre de déposants augmenté de plus de 332%, pour une augmentation du nombre de brevets déposés de 233%. Au regard de l'augmentation du nombre d'acteurs, comme pour le noir de carbone, le domaine semble faire face à une atomisation du domaine, avec une part de nouveaux entrants sur le domaine relativement marquée.

Tableau 33 – Part des déposants uniques et multiples dans la silice

Périodes	Nombre de déposants	Nombre de déposants avec une famille	Nombre de déposants avec au moins 2 familles
1989 - 2008	2 055	1 384	671
2009 - 2019	8 876	5 470	3 406
1989- 2019	11 258	7 181	4 077

Source : Auteur / Données : Orbit

De plus, sur la seconde période, la part des déposants possédant au moins deux familles de brevets est en augmentation. Cela peut alors être interprété comme la volonté des acteurs à investir le domaine, avec une activité inventive conséquente résultant en des dépôts de familles multiples.

Après avoir analysé cette dynamique technologique de la silice, nous mettrons en exergue les dynamiques géographiques associées, à savoir quelles sont les origines des déposants ainsi que les pays d'extensions sélectionnés par ces acteurs afin de protéger leurs inventions et marchés.

3.2.2.2. La géographie de l'innovation de la silice

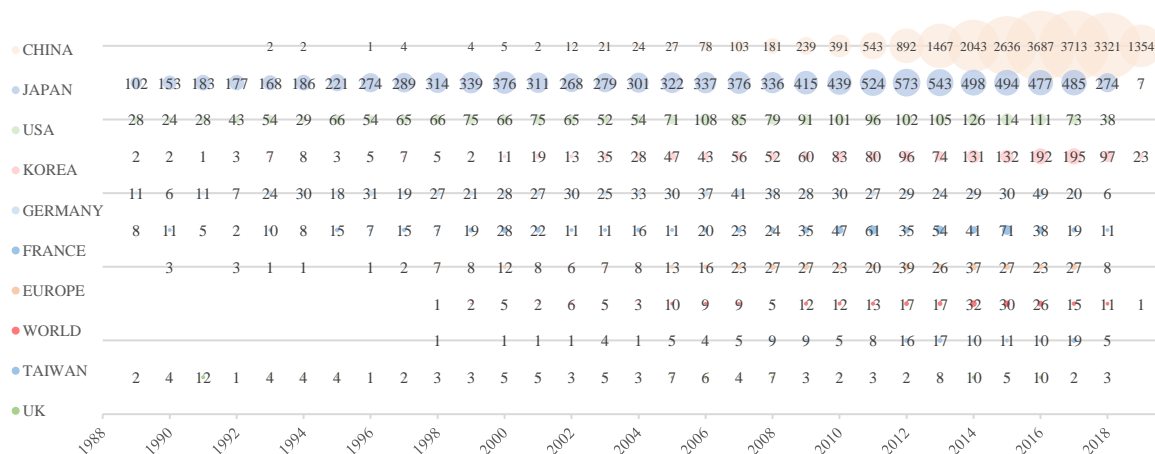
Concernant la géographie de l'innovation de la silice, ce domaine dispose d'une dynamique semblable à celle du noir de carbone. Les dépôts prioritaires chinois ont ainsi fortement augmenté à partir de 2008, venant largement dépasser les dépôts prioritaires des autres pays (cf. Graphique 21). Comme pour le noir de carbone, l'augmentation des dépôts est donc majoritairement liée à l'explosion des dépôts chinois. Ces déposants semblent ainsi se positionner sur la thématique des charges avec une certaine velléité, au regard des dépôts prolifiques sur une période relativement courte¹⁶¹. Comme pour le noir de carbone, la silice est

¹⁶¹ Cette dynamique inventive singulière de la Chine sur le domaine de la silice a été l'objet du développement du premier cas d'étude de la thèse dans la section 1 du chapitre 4, à savoir l'analyse de l'écosystème d'innovation chinois de la silice dans le caoutchouc.

également marquée par un regain d'activité des acteurs coréens et américains, même si ces derniers restent loin derrière en termes de dépôts.

Graphique 21 – Pays de priorité de la silice sur la période 1989-2019

Unité : Nombre de familles de brevets déposées par pays et par année de priorité

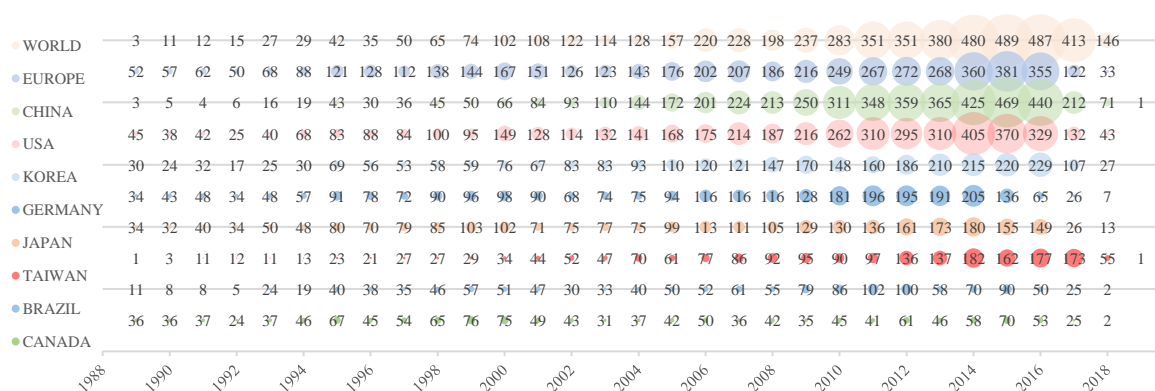


Source : Auteur / Données : Orbit

Cependant, à l'inverse du noir de carbone, les dépôts prioritaires japonais n'ont pas régressés, pour être en augmentation constante dans le domaine de la silice, synonyme d'un effort inventif croissant.

Graphique 22 – Pays d'extension de la silice sur la période 1989-2019

Unité : Nombre de familles de brevets déposées par pays d'extension et par année



Source : Auteur / Données : Orbit

En s'intéressant aux pays d'extensions (cf. Graphique 22), nous retrouvons cette même logique triadique que pour le noir de carbone. Cependant, la stabilité que nous avons identifiée précédemment n'est pas présente ici. En effet, à partir de 2005, les familles de brevets sont plus étendues sur tous les territoires ici représentés.

Au regard de ces différents éléments, l'hypothèse d'un domaine plus récent et attirant plus d'acteurs que le noir de carbone, comme nous l'avons stipulé en introduction, semble se

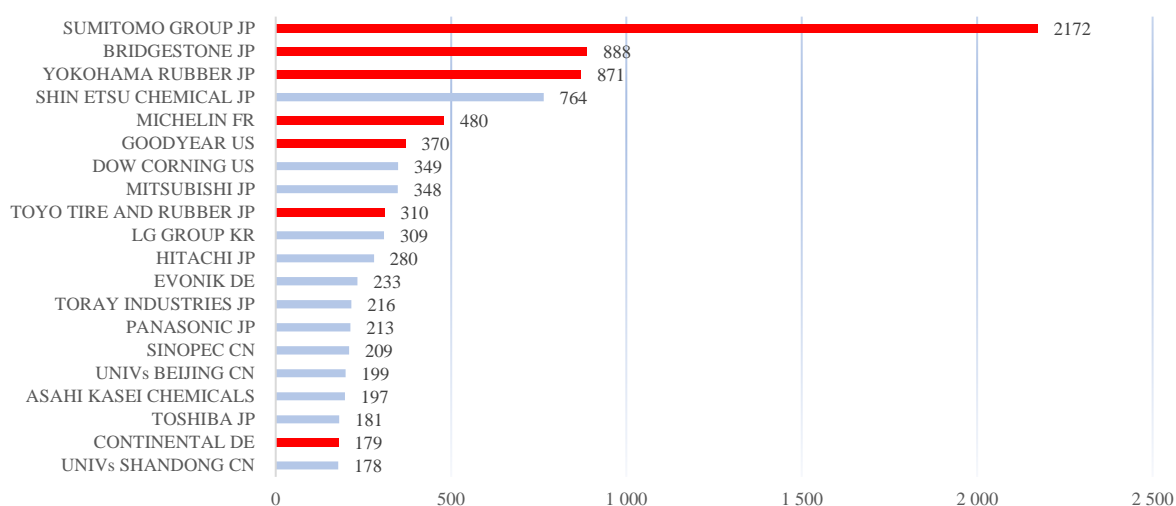
vérifier ici. Fort de ces éléments de réponse relatifs à la dynamique technologique et la géographie de l'innovation de la silice, nous présenterons désormais le top acteurs du domaine.

3.2.2.3. Les acteurs de la silice

Les acteurs de la silice sont relativement plus nombreux que les acteurs du noir de carbone, puisque nous dénombrons 11 258 acteurs de la silice contre 1 236 du noir de carbone.

Graphique 23 – Top 20 déposants silice

Unité : Nombre de familles de brevets déposées



Source : Auteur / Données : Orbit

Concernant la typologie des acteurs, les manufacturiers se hissent sur cette charge parmi les tops déposants, de façon bien plus marquée en termes de volumétrie (cf. Graphique 23), comparativement au noir de carbone (cf. Graphique 18). Là où nous ne retrouvons que trois manufacturiers, ils sont ici au nombre de sept (en rouge dans le graphique). Les trois manufacturiers japonais précédemment identifiés représentent ici le top trois déposants (Sumitomo¹⁶², Bridgestone et Yokohama). Michelin, Goodyear, Toyo et Continental font leur apparition. Les manufacturiers semblent ainsi plus investis dans le domaine de la silice que du noir de carbone, au regard de leurs dépôts de brevets.

De plus, l'inversion de tendance identifiée avec l'accélération des dépôts prioritaires chinois s'observe également. Trois acteurs chinois ont investi ce top 20 dont deux universités, en faisant des déposants prolifiques, au regard de leur arrivée récente sur le domaine, comparé aux acteurs

¹⁶² Il est à noter que Sumitomo est un acteur relativement diversifié, se classant dans la catégorie des « *Sogo Shosha* » (*general trading companies*) (Young, 2019). Ces entreprises japonaises regroupent une diversité d'activités, les rapprochant des conglomérats. Nous pouvons également noter la présence de Mitsubishi qui se positionne dans cette même catégorie. Ainsi, l'écart volumétrique important existant entre Sumitomo et le reste des déposants peut être expliqué par sa diversification.

japonais historiques. Les déposants chinois semblent donc vouloir s'investir sur le domaine de la silice avec une présence académique forte au regard de la position prestigieuse de ses universités (relatif à la volumétrie). Il semblerait alors que la dynamique inventive de cette charge sur le territoire chinois passerait, en partie, par les acteurs académiques. En plus des manufacturiers, nous retrouvons également des chimistes tels que Shin Etsu Chemical, Evonik, Dow ou Asahi Kasei. La composition en termes de typologie semble ainsi assez proche entre les acteurs de la silice et du noir de carbone.

Afin de venir explorer le positionnement ambidextre (ou non) des acteurs sur les charges renforçantes, que nous utiliserons pour caractériser plus facilement les logiques de rapprochements, nous viendrons dans la sous-section suivante étudier leur positionnement technologique sur ces briques.

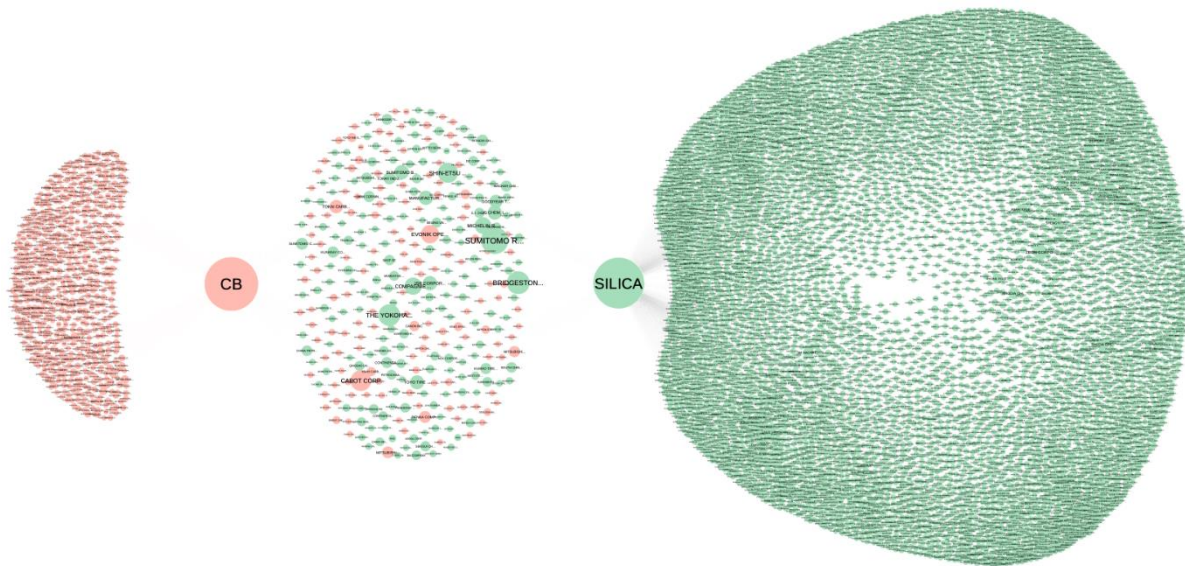
3.2.3. Positionnement technologique des acteurs

Après avoir mis en exergue les dynamiques inventives des charges renforçantes, nous avons souhaité identifier le positionnement technologique des acteurs sur ces deux charges renforçantes, à savoir mono-charge (déposant unique sur la silice ou le noir de carbone), ou dual (silice et noir de carbone).

Pour ce faire, nous avons représenté un graphe de spécialisation technologique des déposants des charges renforçantes, permettant de mettre en avant ce positionnement mono-charge ou dual (cf. Figure 39)¹⁶³. Les acteurs sur la partie droite du réseau sont des déposants uniquement positionnés sur la silice (en vert), alors que ceux de gauche sont spécialisés sur le noir de carbone (en rose). Les acteurs au centre possèdent un positionnement dual, et la couleur du nœud indique la spécialisation du déposant, selon la part majoritaire de familles de brevets déposée sur une des deux charges. Nous n'avons pas représenté dans cette figure les déposants correspondant à des personnes physiques, qui sont en général des inventeurs individuels. De plus, le positionnement ici représenté d'un acteur correspond à son portefeuille brevet sur les charges sur la période de l'étude, soit 1989-2019.

¹⁶³ Cette représentation est inspirée du graphe de complémentarité technologique introduit précédemment la section 2.1.2 du chapitre 3

*Figure 39 – Graphe de spécialisation technologique des déposants charges renforçantes
Couleur du nœud : Spécialisation technologique du déposant
Taille du nœud : Nombre de familles de brevets du déposant*



Source : Auteur / Données : Orbit et Orbis IP / Traitement : Gephi

Il apparaît ici qu'un faible échantillon d'acteur possède un positionnement dual. Les manufacturiers se retrouvent dans cette population, aux côtés des chimistes, tels que Cabot ou Evonik. Cependant, cela s'explique par le fait que si la silice et le noir de carbone sont des charges renforçantes, elles n'en restent pas moins deux technologies différentes à maîtriser. Dès lors, un positionnement dual implique d'avoir la capacité d'assurer un développement sur deux technologies différentes, et des investissements et compétences associées conséquentes.

A partir de graphe, il est désormais possible d'identifier les acteurs ayant des compétences avérées sur l'une des deux charges, voire les deux. Cette dernière étape vient clôturer notre mobilisation des données brevets sur le panorama macro des charges. Désormais, nous viendrons croiser nos données brevets aux rapprochements. En effet, avec l'identification et la caractérisation des déposants des charges préalablement réalisée, nous pourrions identifier les logiques de rapprochements au sein de chacune des charges mais également entre elles.

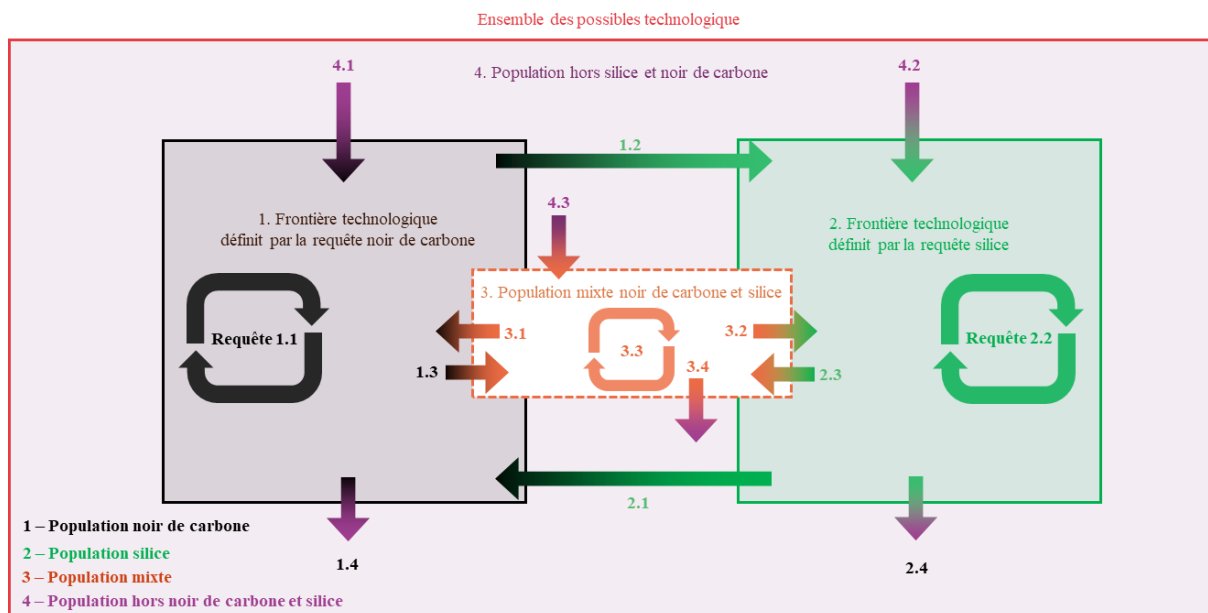
Cela nous permettra d'identifier l'ambidextrie développée par les acteurs en termes de stratégie de croissance. En effet, en fonction des populations que nous souhaiterons étudier, il sera possible d'identifier des typologies de rapprochements différentes (spécialisation ou diversification), mais également des velléités singulières (prise de participation, *joint-ventures* ou encore acquisition). Ces différentes logiques auront alors potentiellement attiré à certaines volontés de captations de connaissances spécifiques entre et/ou au sein de ces deux briques technologiques, comme nous le verrons dans notre prochaine sous-section.

3.3. Les rapprochements dans l'environnement des charges

3.3.1. Une diversité de rapprochements identifiables

Afin de venir identifier les différentes logiques de rapprochements possibles au sein du domaine des charges voire en dehors, mais également pour identifier les nouveaux entrants par stratégie de rapprochements, nous avons représenté la matrice des rapprochements identifiables (cf. Figure 40)¹⁶⁴.

Figure 40 – Matrice des rapprochements selon les charges renforçantes



Source : Auteur

Cette matrice a été construite autour des populations des charges précédemment identifiées dans la partie positionnement technologique. Elle regroupe les différentes logiques de rapprochements qui peuvent être identifiées, en fonction dudit positionnement technologique.

Cette matrice fait alors intervenir quatre populations distinctes définies de la façon suivante :

- La population noir de carbone et silice sont des acteurs issus de la section caractérisation technologique, ne possédant des compétences avérées (dépôt de brevet) sur uniquement une des charges.
- La population mixte, est définie selon le même principe, à la différence que les acteurs possèdent des compétences sur les deux briques technologiques.
- La population hors noir de carbone et silice sont des acteurs ne possédant pas de brevets sur le domaine. Ils sont alors soit :

¹⁶⁴ Cette méthode fait référence à la méthode proposée dans le chapitre 3 section 1.1

- Initiateur d'un rapprochement,
- Cible d'un rapprochement.

Pour affiner la compréhension des rapprochements de ces différentes populations, nous avons listé les différents rapprochements que nous avons pu identifier, selon leurs types et les résultats que nous avons pu obtenir à partir de Zephyr (cf. Tableau 34).

Tableau 34 – Identification des rapprochements des déposants charges renforçantes

Type d'acquéreur	Type de cible (numéro de requête)	Nombre de mouvements ¹⁶⁵	FUSAC	JV	PPM ¹⁶⁶
Population 1. Acquéreur noir de carbone	Population 1. Cible noir de carbone (1.1)	12	8	1	3
	Population 2. Cible silice (1.2)	5	4	1	-
	Population 3. Cible mixte (1.3)	1	-	-	1
	Population 4. Cible hors charges (1.4)	1 143	715	198	1
Population 2. Acquéreur silice	Population 1. Cible noir de carbone (2.1)	5	5	-	-
	Population 2. Cible silice (2.2)	177	109	12	56
	Population 3. Cible mixte (2.3)	27	7	-	20
	Population 4. Cible hors charges (2.4)	9 334	5 818	1 851	1 665
Population 3. Acquéreur mixte	Population 1. Cible noir de carbone (3.1)	15	13	-	2
	Population 2. Cible silice (3.2)	105	66	8	31
	Population 3. Cible mixte (3.3)	65	29	1	35
	Population 4. Cible hors charges (3.4)	3 705	1 991	926	788
Population 4. Acquéreur hors charges	Population 1. Cible noir de carbone (4.1)	2 268	65	2	2 201
	Population 2. Cible silice (4.2)	11 930	480	30	11 421
	Population 3. Cible mixte (4.3)	2 767	79	2	2 686

Source : Auteur / Données : Orbis IP et Zephyr

Si nous souhaitons par exemple nous intéresser aux logiques intra-technologiques, la requête 1.1 qui correspond aux rapprochements effectués entre déposants du noir de carbone, nous permettra d'identifier la dynamique inhérente. La requête 2.2 sera dans la même logique, au sein des acteurs de la silice. Ces deux requêtes permettront d'identifier des phénomènes potentiels de concentration et de spécialisation. Cependant, l'identification macro des logiques de rapprochements intra-technologique (silice-silice R2.2 ou noir de carbone-noir de carbone R1.1), en les qualifiant d'un arbitrage de la firme vers de la spécialisation, est une hypothèse *réductrice* sans une analyse approfondie.

En effet, nous n'avons pas discriminé les acteurs selon leur taux de spécialisation sur les charges renforçantes (cf. Figure 40 ou Tableau 34). Il est alors relativement complexe de venir juger

¹⁶⁵ Les liaisons suivantes ont été prise en considération : Prises de participation, *Joint-ventures*, FUSAC. Les rumeurs sont exclues.

¹⁶⁶ Prise de Participation Minoritaire

finement, à un niveau macro les logiques de rapprochements, et de les rattacher *de facto*, a une volonté de spécialisation sur le domaine des charges¹⁶⁷, les acteurs pouvant aussi bien être diversifiés que spécialisés sur les charges.

Si deux acteurs sont déposants sur le domaine du noir de carbone, et qu'ils sont tous les deux fortement diversifiés sur d'autres briques technologiques, il pourrait être fallacieux d'attribuer un mouvement d'acquisition entre ces deux acteurs comme étant strictement relatif au noir de carbone. Seulement une analyse plus poussée à un niveau micro pourrait permettre de venir tester cette hypothèse. La seule hypothèse tenable pouvant être émise serait alors la consolidation d'une base de connaissance complémentaire sur ce domaine pour l'acquéreur¹⁶⁸. Malgré cela, cette identification et caractérisation liminaire est une première étape dans l'identification des stratégies et dynamiques de croissance externe des firmes.

Si nous souhaitons nous intéresser à des logiques de changements de trajectoires technologiques par des stratégies de croissance externes, réalisées par des acteurs de la silice :

- La requête 2.1 identifiera les rapprochements des acteurs de la silice vers des acteurs du noir de carbone,
- La requête 2.4 identifiera les rapprochements des acteurs de la silice vers des acteurs possédant un positionnement technologique en dehors de ces deux charges, ou du moins ne possédant pas de brevets relatifs à ces technologies.

Cette dernière remarque est à expliciter. En effet, nous abordons ici les logiques de rapprochements en s'intéressant aux bases de connaissances *avérées* des acteurs par les brevets, pour qualifier leur positionnement. Cependant, un rapprochement réalisé vers une cible ne possédant pas de brevets sera identifié dans notre tableau comme un rapprochement extra-technologique. Cependant, cette caractérisation en rapprochement extra technologique sera

¹⁶⁷ A ce titre, nous avons fait le choix dans le chapitre 4 section 2, sur le cas d'étude relatif à la pile à combustible, de venir scinder nos déposants selon leur taux de spécialisation, afin de venir plus aisément qualifier les logiques de rapprochements à un niveau macro.

Si nous avons souhaité caractériser la spécialisation relative de nos déposants sur les charges, ceci aurait bien évidemment affiné notre analyse, mais l'aurait complexifiée. Le Tableau 34 avec quatre type d'acquéreurs et 15 requêtes, serait passé entre 7 à 10 types d'acquéreur (selon une dichotomie acteur spécialisé/peu spécialisé ou une trichotomie spécialisé/relativement spécialisé/peu spécialisé), représentant respectivement un tableau avec 48 ou 99 requêtes différentes.

¹⁶⁸ Dans la requête 1.1, nous avons récupéré le *deal* 1907008591 (référence Zephyr). Sumitomo réalise une prise de participation minoritaire vers Toyota Motor pour 224 millions d'euros. Au regard des brevets noir de carbone détenus par Toyota (deux familles), et de la diversification du groupe Sumitomo, l'hypothèse que ce rapprochement soit lié à une intention technologique sur le noir de carbone semble peu probable.

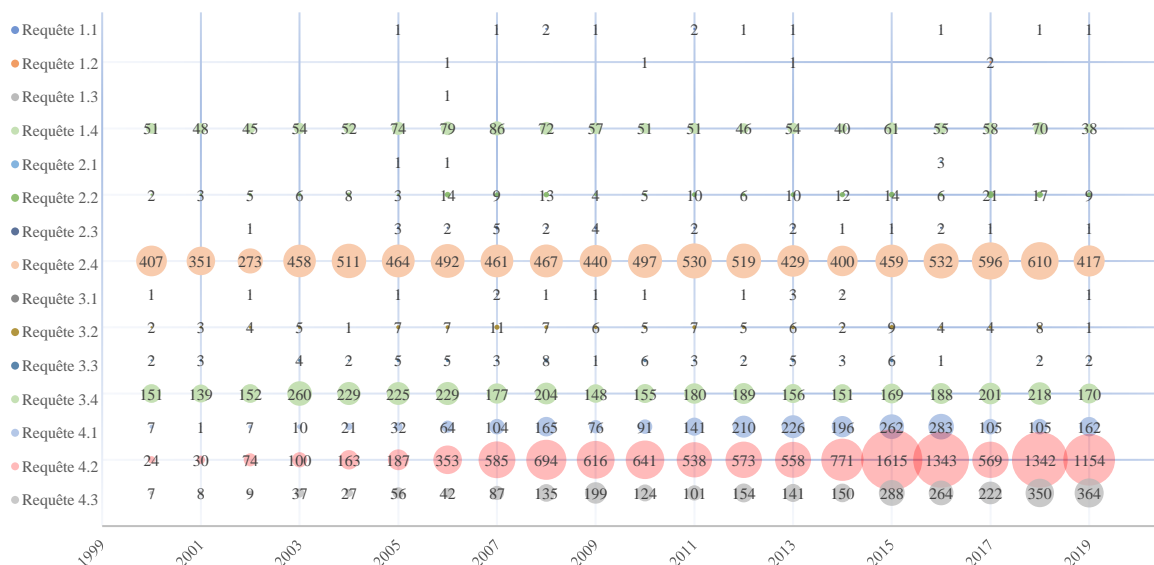
potentiellement erronée, étant donné que la cible peut posséder des compétences et connaissances relatives au domaine technologique étudié, préférant le secret au brevet¹⁶⁹.

Après avoir explicité notre démarche dans la classification et l'identification des différentes logiques de rapprochements, nous nous intéresserons à la dynamique temporelle de ces dernières. En effet, dans le cadre d'analyse macro d'un domaine, la dynamique temporelle des rapprochements, au même titre que celle des brevets, pourra venir apporter certains éléments de compréhensions du domaine.

3.3.1.1. Dynamique temporelle des rapprochements

Pour représenter la dynamique temporelle des rapprochements, nous avons pris en compte la date d'annonce du rapprochement dans la base Zephyr (cf. Graphique 24).

Graphique 24 – Dynamique de rapprochements des acteurs des charges renforçantes
Unité : Nombre de rapprochements noués par date d'annonce et par type de population



Source : Auteur / Données : Zephyr

Ceci nous permet de venir comparer ces différentes dynamiques de rapprochements avec les dynamiques inventives précédemment mises en exergue par les dépôts de brevets.

En s'intéressant aux populations noir de carbone, silice, et mixte, nous pouvons tirer plusieurs éléments de compréhension de ces dynamiques :

¹⁶⁹ Nous corroborerons ces propos avec l'étude d'un acteur du noir de carbone, Tokai Carbon, dans la suite de cette section. Cette entreprise a ainsi noué des rapprochements avec des acteurs ne possédant pas de brevets sur cette charge renforçante, mais étant producteur de certains types de noir de carbone. Dès lors, le fait de venir développer sa capacité de production sur un type de noir de carbone est un signal sur la volonté de l'acteur à orienter son mix technologique. Une des acquisitions de Tokai a été alors identifiée comme étant hors charge, car l'acteur ne possédait pas de brevet sur le noir de carbone. Cependant, cet acteur était spécialisé dans la production de *Thermal carbon black*.

- Les acteurs de la population noir de carbone :
 - Ils ont eu recours relativement modéré aux rapprochements, que cela soit vers les acteurs de la même charge (requête 1.1), ou d'autres charges (requête 1.2 et 1.3). L'hypothèse qui pourrait alors être formulée est un recours à une stratégie de croissance interne plus qu'externe.
 - Ces acteurs ont cependant eu un recours relativement stable aux rapprochements vers des acteurs en dehors des charges renforçantes étudiées (requête 1.4). Certains acteurs ont alors pu développer de nouveau relais de croissance, dans une logique exploratoire ou de diversification. Ils ont également pu poursuivre une logique de spécialisation en dehors des charges, si ces acteurs n'étaient pas spécialisés sur le noir de carbone initialement.
 - Au regard de la requête 4.1, ces acteurs ont été ciblé de façon croissante par des acteurs externes sur deux phases :
 - Une première allant de 2000 à 2008. Cette période correspondait à une phase de décroissance en termes de dépôts de brevets, à une augmentation du nombre de déposants, ainsi qu'un recours plus marqué aux co-dépôts. Les rapprochements peuvent alors avoir plusieurs logiques : Une phase de consolidation du domaine sur les acteurs matures, le financement de nouveaux acteurs, ou le recours marqué aux alliances (JV, prises de participation croisées, etc).
 - Une seconde allant de 2009 à 2016, plus marquée en termes de rapprochements que la première période, et des rapprochements en baisse sur la période 2017-2019, mais à un niveau cependant élevé comparativement à la première période. La période 2009-2019 était marqué par une phase de forte croissance des dépôts et déposants du noir de carbone. De plus, avec le fait que de nouvelles thématiques relatives au noir de carbone se développaient, telle que le recyclage, l'hypothèse de financement de nouveaux acteurs ou d'un recours marqué aux alliances pourrait être ici plausible. Dès lors, une hypothèse de consolidation du domaine semblerait peu probable.
- Les acteurs de la population silice :

- Ils ont eu recours plus prononcé aux rapprochements que les acteurs du noir de carbone. Si cette population n'a quasiment pas ciblé les acteurs du noir de carbone (requête 2.1), les rapprochements intra-technologiques ont été marqués sur la période 2011-2019 (requête 2.2), qui était le théâtre d'une explosion du nombre de brevets déposés et de déposants. Les acteurs ont alors potentiellement cherché à acquérir et/ou développer certaines compétences.
 - Les acteurs de la silice ont également noué de très nombreux rapprochements en dehors du domaine des charges (requête 2.4). Cette volumétrie s'explique en partie par la présence au sein de cette population de multinationales, telles que Mitsubishi ou Samsung.
 - Le même constat peut être tiré de l'intérêt qui a été porté aux acteurs de la silice (requête 4.2). En effet, les grandes entreprises viennent ici polariser des mouvements de fonds d'investissements et investisseurs institutionnels, venant gonfler le volume de rapprochements. Il est dès lors complexe de venir relier la croissance quasi constante du nombre de rapprochements avec un intérêt technologique porté aux acteurs du domaine.
- Les acteurs de la population mixte :
- Tous comme les acteurs de la silice, les rapprochements tendent à se polariser vers les acteurs de la silice ou mixtes (requête 3.2 et 3.3), plutôt que vers les acteurs du noir de carbone (requête 3.1).
 - Ces acteurs mixtes ont noué des rapprochements vers des acteurs externes selon deux phases distinctes (requête 3.4) :
 - De 2000 à 2008, les rapprochements extra-technologiques sont en augmentation.
 - De 2009 à 2019, les rapprochements restent globalement stables, mais à un niveau inférieur à la période précédente.
 - Les acteurs mixtes, comme les acteurs de la silice et du noir de carbone, sont ciblés de façon croissante par des acteurs extra-technologique (requête 4.3). Encore une fois, les grandes entreprises viennent augmenter ce décompte, nécessitant une analyse plus fine pour détecter des intentions particulières.

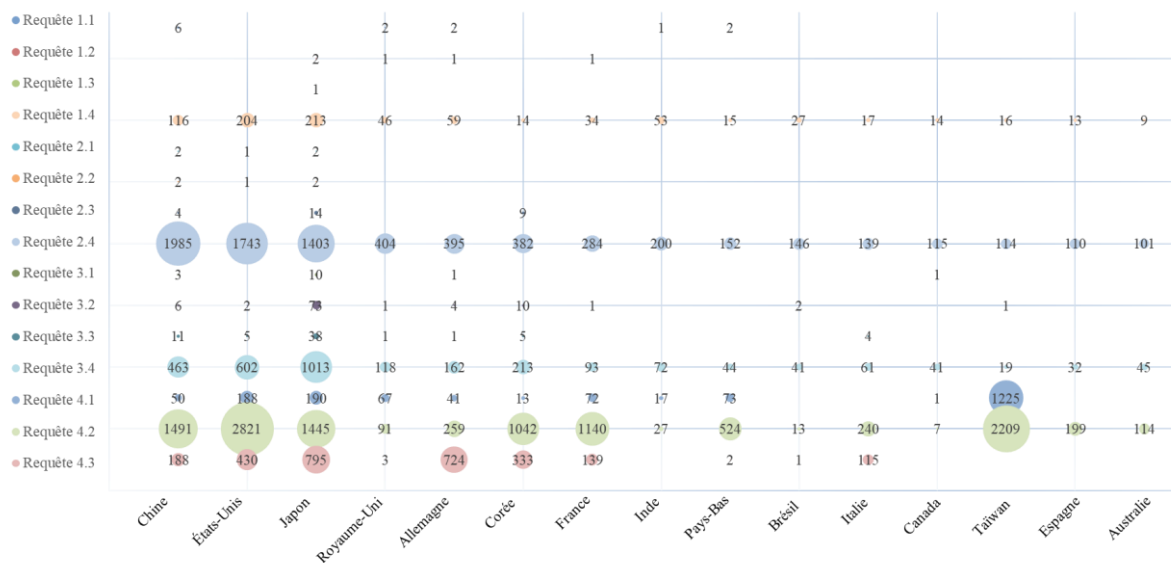
Il apparaît ici qu'en fonction de la typologie d'entreprises venant constituer les différentes populations étudiées, notamment les grandes entreprises, l'analyse macro des rapprochements soient rendues complexe dans leur interprétation. Dès lors, si certaines tendances peuvent être néanmoins identifiées, il sera nécessaire de discriminer ces populations de façon homogène selon les besoins de l'étude pour s'assurer d'une interprétation plus aisée des résultats.

Après avoir analysé la portée informative de la dynamique de rapprochement, nous présenterons en suivant l'étude des rapprochements selon une logique géographique.

3.3.1.2. Géographie des rapprochements

Les rapprochements peuvent être étudiés selon une logique géographique. Afin d'identifier de potentielles dynamiques géographiques, nous avons isolés pour nos différentes requêtes les pays de destination des liaisons¹⁷⁰.

*Graphique 25 – Géographie des acteurs ciblés par les rapprochements (Top 15 pays)
Unité : Origine géographique des acteurs ciblés par un rapprochement*



Source : Auteur / Données : Zephyr

Nous avons préalablement identifié, concernant les pays prioritaires de dépôts dans le noir de carbone, que les acteurs japonais, chinois et américains étaient majoritaires (cf. Graphique 16). Les requêtes 1.1, 2.1, 3.1 et 4.1, qui représentent des mouvements vers les acteurs du noir de carbone, confirment l'attrait vers ces zones. Ceci vient corroborer également la dimension

¹⁷⁰ Si pour les FUSAC et les prises de participation, ce comptage ne pose *a priori* pas de problème, le comptage des pays d'origine et de destination des JV est lui plus complexe. En effet, il n'est pas toujours spécifié le pays de destination de la JV. Ainsi, si nous avons toujours les pays d'origine des acteurs créant la JV, nous n'aurons pas toujours le pays de destination. De plus, pour les JV, le comptage des pays d'origine est multiplié par le nombre d'acteurs présents dans la JV.

marché identifiée par la dynamique des pays d'extension (cf. Graphique 17). Il est également à noter que le nombre de rapprochements importants que nous avons dans les requêtes 4.1 et 4.2 vers Taïwan correspond à des mouvements répétés de prises de participation minoritaires (achat/revente) d'investisseurs vers un acteur nommé Hon Hai Precision Industry.

La géographie de l'innovation dans la silice, en pays de priorité (cf. Graphique 21) ou d'extension (cf. Graphique 22), ciblait sensiblement les mêmes zones que le noir de carbone. Si l'on s'intéresse aux requêtes 1.2, 2.2, 3.2 et 4.2, qui représentent les mouvements vers des acteurs de la silice, cette polarisation autour de la Chine, du Japon et des États-Unis est également identifiable, en cohérence avec l'origine des déposants (cf. Graphique 21). Cependant, certains acteurs spécifiques semblent être ciblés en Europe et en Corée, ce qui représente un signal sur l'attractivité de certains acteurs (prise de participation ou JV) ou des mouvements de croissance externe.

Encore une fois, ces différentes dynamiques devront être analysées à une échelle plus fine, après avoir mis en exergue certaines logiques de rapprochements singulières. Après avoir identifié les dynamiques de rapprochements au sein des charges renforçantes, nous proposons de venir identifier les acteurs qui ont été impliqués en tant qu'initiateur ou cible, parmi les acteurs du noir de carbone et de la silice.

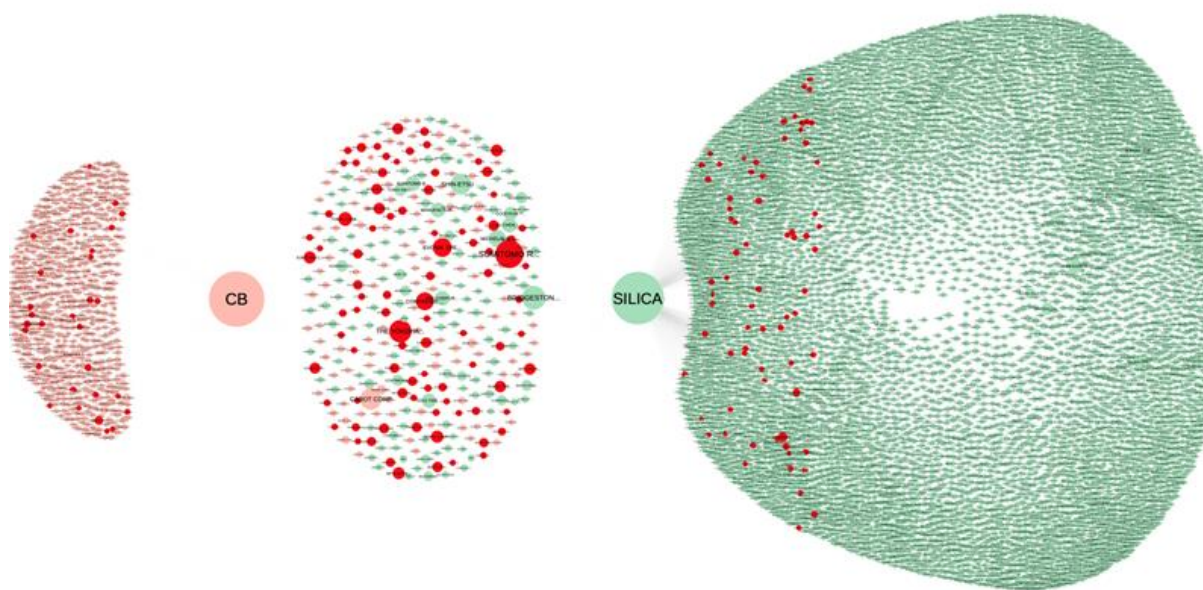
3.3.2. Les rapprochements intra-charges noir de carbone et silice

Pour représenter les rapprochements intra charges au niveau des acteurs, nous avons réutilisé le graphe de spécialisation technologique (cf. Figure 39). Nous avons pu regrouper les acteurs et leur spécialisation avec les rapprochements qu'ils avaient pu nouer. Pour ce faire, nous avons isolé les rapprochements intra-charges¹⁷¹. Au sein de nos acteurs silice et noir de carbone, 5,28% des acteurs ont été impliqués dans un rapprochement intra charges (identifiables par une couleur du nœud rouge, cf. Figure 41).

¹⁷¹ Ces rapprochements correspondent à neuf requêtes : 1.1 – 1.2 – 1.3 – 2.1 – 2.2 – 2.3 – 3.1 – 3.2 – 3.3

Figure 41 – Graphe de spécialisation technologique et rapprochements noués intra-charges entre 2000 et 2019

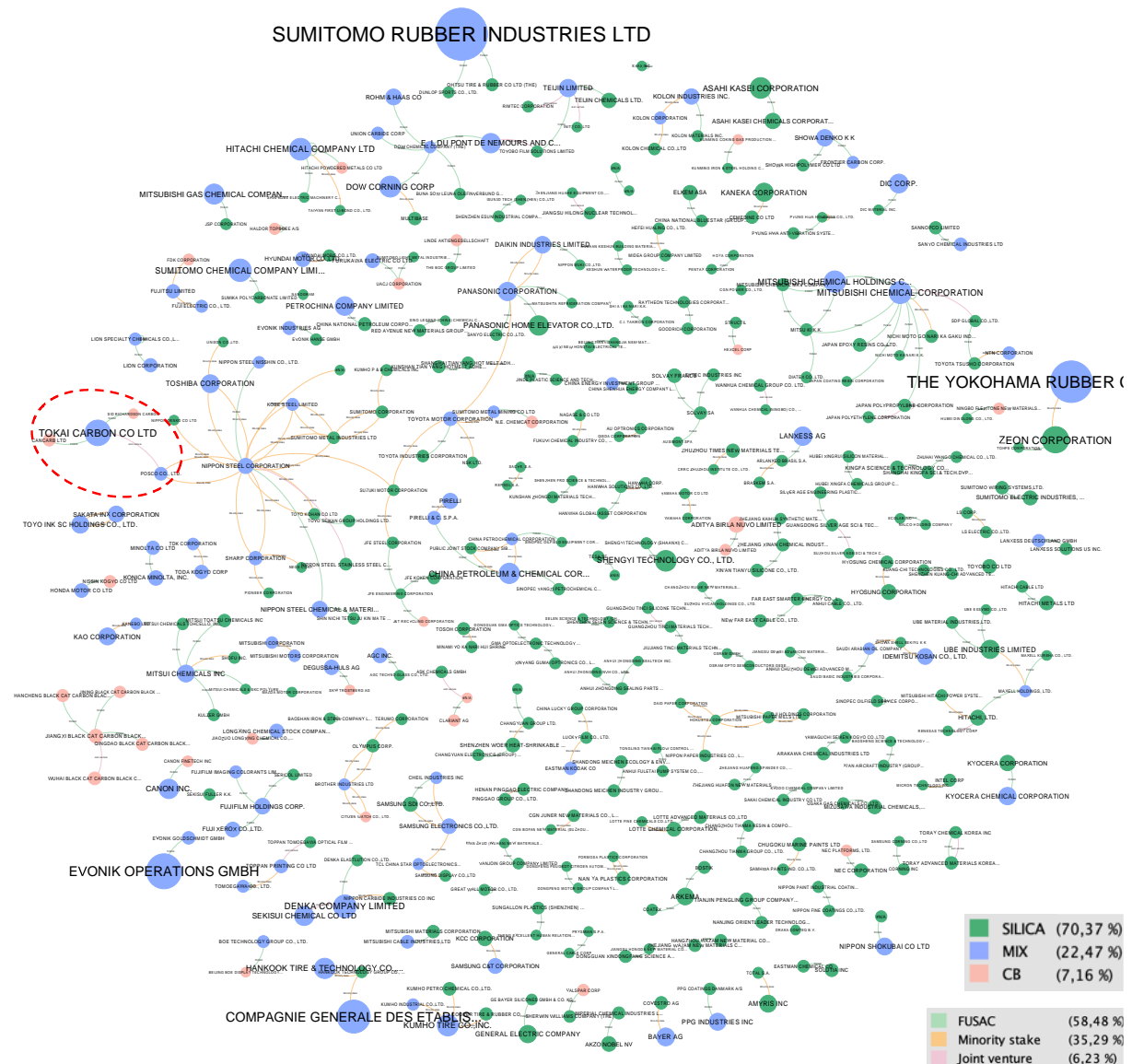
*Couleur du nœud : Spécialisation technologique / Rouge : Acteur impliqué dans un rapprochement
Taille du nœud : Nombre de familles de brevets*



Source : Auteur / Données : Zephyr, Orbit et Orbis IP / Traitement : Gephi

Si nous isolons les acteurs impliqués dans un rapprochement, nous sommes en mesure de représenter le réseau des liaisons nouées entre ces déposants (cf. Figure 42).

Figure 42 – Réseau de rapprochements noués intra-charges entre 2000 et 2019
 Couleur du nœud : Positionnement technologique / Taille du nœud : Nombre de familles de brevets
 Lien : Type de rapprochement



Source : Auteur / Données : Zephyr, Orbit et Orbis IP / Traitement : Gephi

Nous pouvons commenter à plusieurs titres ce réseau de rapprochements :

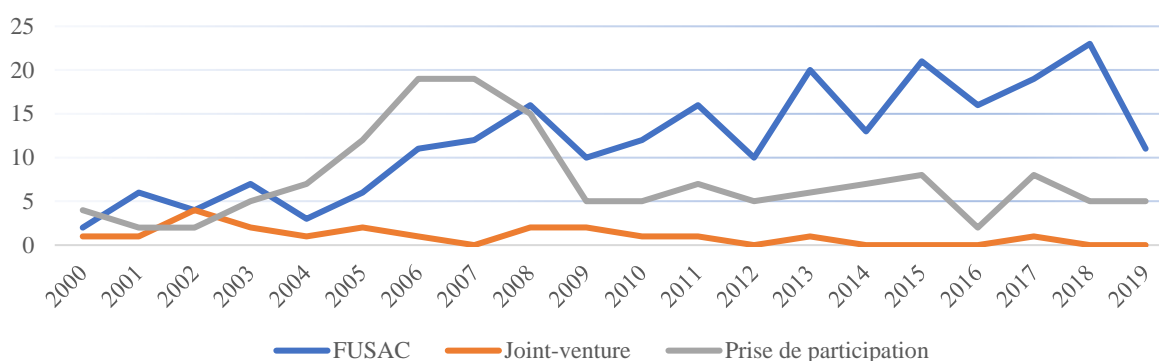
- Le recours important aux prises de participation semble lié à un phénomène de prises de participation croisées entre les grandes entreprises japonaises. Nous n'avons pas eu dans cette population de prise de participation initiale menant par la suite à une FUSAC.
- Une part des FUSAC est liée à des mouvements internes au sein des grandes entreprises, venant réorganiser leur structure et filiales. Dès lors, il conviendrait de venir isoler les mouvements entre filiales pour juger des logiques technologiques et de captation de connaissances. Cependant, de nombreux acteurs ont eu recours à ce mode de croissance,

leur permettant potentiellement de venir consolider leur base de connaissances dans une logique de spécialisation.

- La *joint-venture* est le mode de croissance auquel les acteurs des charges ont eu le moins recours entre eux (cf. Graphique 26).

Graphique 26 – Dynamique des types de rapprochements intra-charges

Unité : Type de rapprochement par date d'annonce



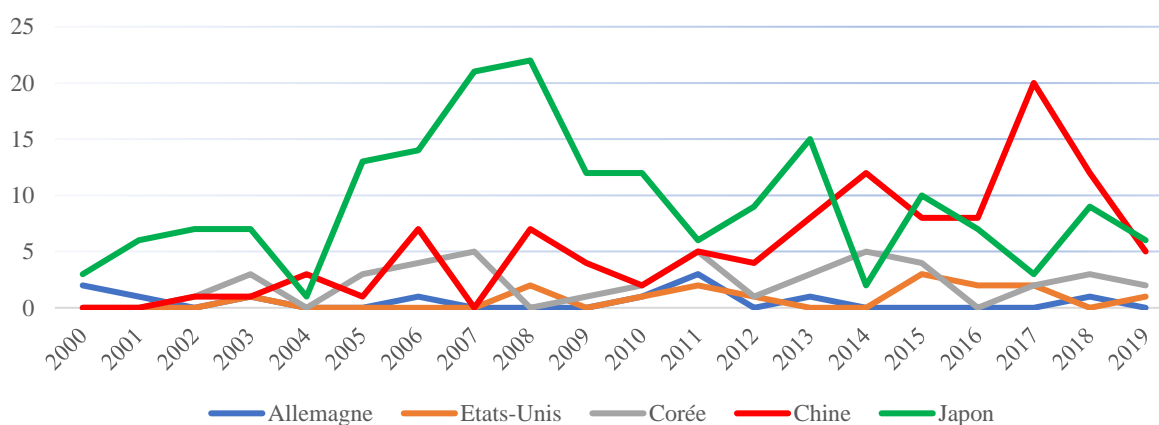
Source : Auteur / Données : Zephyr

Les JV ont ainsi été réalisées principalement entre 2000 et 2011. Au regard du Tableau 31, où nous montrions la part des co-dépôts dans le noir de carbone, la période 2000-2009 correspondait au pic de familles de brevets co-déposés, ce qui semble être cohérent avec la dynamique ici identifiée.

Les prises de participation ont connu une croissance importante jusqu'en 2008 pour ensuite chuter, et qui restera en légère croissance sur le reste de la période. Les FUSAC suivent cette première tendance mais de façon constante. En effet, depuis 2000, les entreprises n'ont cessé d'utiliser ce moyen de croissance.

Graphique 27 – Destination géographique des rapprochements intra-charges

Unité : Pays de l'acteur ciblé par date d'annonce



Source : Auteur / Données : Zephyr

En représentant la destination géographique des rapprochements intra-charges nouées, nous retrouvons une fois de plus cette inversion de tendance entre le Japon et la Chine (qui était plus marquée sur le noir de carbone que sur la silice). Il apparaît que les acteurs chinois sont ciblés de façon croissante, dépassant les rapprochements du Japon (lié aux nombreuses prises de participation croisées) en volume depuis 2014 (exception faite de l'année 2015).

Ici, l'analyse des rapprochements en complément des données brevets a permis d'identifier des dynamiques similaires en terme géographique, mais également collaborative. Seule une partie faible de nos acteurs ont eu recours à des stratégies de croissance externe ou hybride, et il apparaît que sur la période récente, les prises de participation et les FUSAC ont pris le pas sur les JV. Cette première analyse macro des rapprochements, est alors un premier essai de mobilisation croisée des données, que nous continuerons par une approche méso-micro. Nous proposons alors d'apporter une granularité supplémentaire dans l'analyse, au travers de deux cas :

- Les rapprochements noués par Tokai Carbon (cercle en pointillé rouge, cf. Figure 42), afin de mettre en pratique une partie de l'approche micro, relative au chapitre 3 section 2.2.
- L'analyse des acteurs du domaine des charges renforçantes ayant reçu des financements issus de fonds de *venture capital*, relative au chapitre 3 section 1.2.3

3.3.3. Tokai Carbon

Au sein de la population noir de carbone, nous avons souhaité nous intéresser à un déposant spécialisé du domaine, portant notre choix sur le deuxième déposant en terme de volumétrie, Tokai Carbon, acteur japonais. Nous avons sélectionné cet acteur à la place de Mitsubishi (premier déposant), du fait de sa forte diversification.

Pour comprendre la dynamique technico-financière de Tokai Carbon, nous avons souhaité présenter deux dynamiques (cf. Graphique 28) :

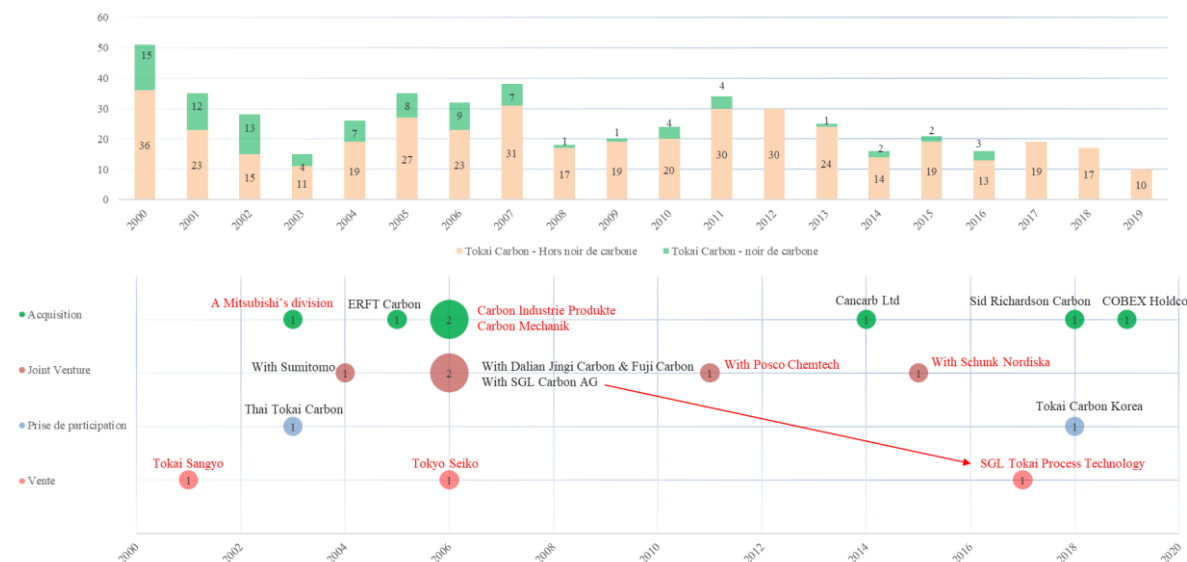
- Les dépôts de familles de brevets noir de carbone et hors de noir de carbone.
- Les rapprochements noués au global par cet acteur (intra mais également extra-noir de carbone). Ils sont distingués selon le type de rapprochement. De plus, si le nom de l'acteur est en noir, cela signifie que cet acteur possède des familles de brevets sur le domaine (ERFT Carbon, Cancarb, Sid Richardson Carbon, Sumitomo, Dailin Jingyi,

Fuji Carbon, SGL Carbon) ou que la description de l'acteur dans la base Zephyr stipulait que l'acteur était positionné sur ce domaine (COBEX).

Graphique 28 – Dynamique de dépôts de brevet et de rapprochements globale de Tokai Carbon entre 2000 et 2019¹⁷²

Unité du graphique 1 : Nombre de familles de brevets déposées par date de priorité

Unité du graphique 2 : Nombre et type de rapprochements noués par date d'annonce



Source. : Auteur / Données : Orbit, Orbis IP et Zephyr

Les dynamiques de dépôts de brevets intra et extra noir de carbone sont sensiblement identiques en termes de part relative. Cependant, l'acteur possède une dynamique inventive importante en dehors du noir de carbone (notamment sur le graphite). Il apparaît que si cet acteur était le deuxième déposant de notre domaine, sa place a été acquise grâce à sa dynamique inventive « passée », et non récente. Nous pourrions alors faire l'hypothèse que cet acteur se désinvestit au fur et à mesure du domaine au profit d'autres briques technologiques. A partir des rapprochements noués, plusieurs logiques peuvent être identifiées nous permettant d'avancer certaines hypothèses pouvant réfuter cette dernière :

- Une logique de recentrage sur son cœur de métier, en vendant :
 - o Tokai Sangyo en 2001, qui représente une partie amont de la production de noir de carbone (distributeur de gaz),
 - o Tokyo Seiko en 2006, spécialisé dans les thermomètres à rayonnement.
- Une logique de concentration et de spécialisation sur :

¹⁷² Nous avons déjà entre-aperçu cet acteur dans le Graphique 12 au sein du chapitre 3. Nous représentons ici le même graphique dans une version actualisée, afin d'éviter un retour au lecteur, et dans l'objectif de venir analyser plus spécifiquement cet acteur.

- Le noir de carbone, par différents rapprochements auprès d'acteurs qui possèdent des compétences sur le domaine :
 - Acquisition d'ERFT Carbon en 2005, Cancarb en 2014, Sid Richardson en 2018, et COBEX en 2019. Ces acteurs sont respectivement originaires de : Allemagne, Canada, États-Unis, et également Allemagne. COBEX est positionné majoritairement sur le graphite. Cancarb est lui spécialisé sur le *thermal carbon black*, démontrant alors une volonté de l'acquéreur de développer une capacité de production spécifique, et donc de développer un positionnement technologique singulier.
 - Joint-venture avec Sumitomo en 2003, qui sera établit en Chine, spécialisée dans la production de noir de carbone (détenue à 80% par Tokai),
 - Joint-venture avec Dalian Jingyi Carbon et Fuji Carbon en 2006, également établit en Chine. Cette JV est spécialisée sur le « *machining and marketing of carbon products for tools and molds for automobiles and electrical appliances* »¹⁷³.
 - Les deux prises de participation vers Thai Tokai Carbon en 2003 et Tokai Carbon Korea en 2018 correspondent à des rachats d'actions dans des filiales du groupe qui n'étaient pas détenues à 100% (mais néanmoins majoritaire).

- Le graphite :
 - Joint-venture avec SGL Carbon en 2006 à destination de la Chine. Les parts de Tokai Carbon sont revendus à SGL Carbon en 2017.
 - Joint-venture avec Posco Chemtex à destination de la Corée (détenue à 40% par Tokai Carbon) en 2011.
 - Joint-venture avec Schunk Nordiska, qui est en réalité une ancienne filiale de Tokai Carbon, nommée Svensk Specialgrafit. Tokai Carbon va vendre 50% à Schunk Nordiska, en faisant une filiale commune.

¹⁷³ Deal comments issu de la base Zephyr, deal n°433477

Il apparaît alors que l'acteur cherche à développer sa présence sur le territoire européen, mais également chinois sur le domaine de la silice, en cohérence avec les logiques géographiques identifiées au travers des brevets. Les JV dans le noir de carbone semblaient néanmoins avoir plus attrait à une logique productiviste et d'accès à un territoire, qu'une logique de captation de connaissance, au regard de la description des *deals* dans Zephyr. Il apparaît que si Tokai Carbon semble avoir réduit son activité inventive sur le noir de carbone au regard des dépôts de brevets relatifs en déclin, son activité de rapprochements noués vient souligner son activité sur le domaine.

Après ce premier essai d'analyse d'un acteur, nous passerons au dernier point de cette section, relatif à un essai de mobilisation des mouvements de *venture capital* dans le domaine du noir de carbone.

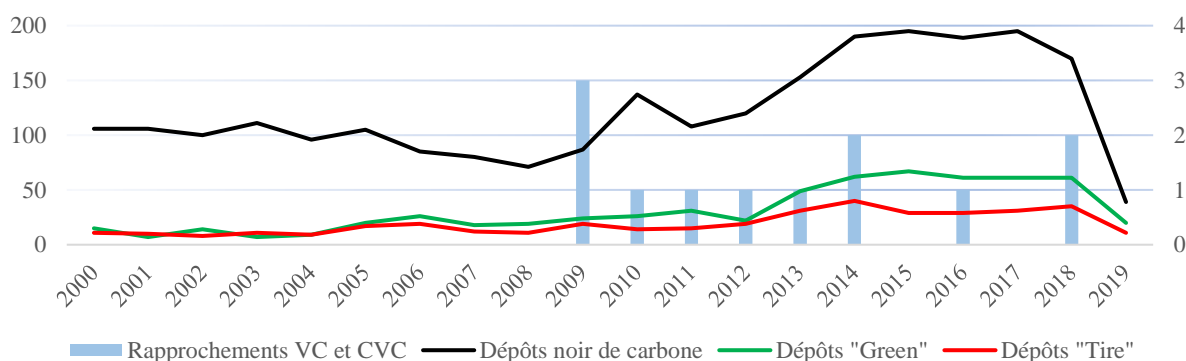
3.3.4. Les acteurs ciblés par des fonds de *venture capital*

Les fonds de *venture capital* et *corporate venture* possèdent une capacité à cibler et financer des acteurs innovants, s'inscrivant potentiellement dans une nouvelle trajectoire technologique. Nous avons alors souhaité identifier ce type d'acteurs au sein du noir de carbone, afin d'identifier au travers de leurs investissements, les acteurs ciblés, et potentiellement une nouvelle dynamique technologique. En effet, nous avons préalablement identifié les principales thématiques de dépôts de brevets relatives au noir de carbone, avec notamment un accent sur le « *green carbon black* », issu entre autres, du recyclage de produits manufacturés contenant du noir de carbone (cf. Graphique 15). Nous souhaitons alors tester l'hypothèse d'un recours à des stratégies de croissance externe, notamment de VC et CVC sur cette thématique.

Pour isoler ces rapprochements, nous avons sélectionné la requête 4.1 (cf. Tableau 34), et isolé dans Zephyr les financements issus de *Venture Capital* et de *Corporate Venturing*. Cette requête a retourné 12 rapprochements (cf. Graphique 29).

La dynamique du « *green carbon black* » possède une tendance de légère croissance constante, qui semble se prononcer à partir de 2009 jusqu'en 2018 (exception faite de 2012). Cette dynamique s'oppose en partie à celle des dépôts noir de carbone qui connaît une légère décroissance de 2000 à 2008, avant de repartir significativement à la hausse. Les augmentations dans les dépôts de brevets « *green* » (ainsi que « *tire* ») semblent ainsi avoir impacté la dynamique globale à partir de 2013 jusqu'en 2018.

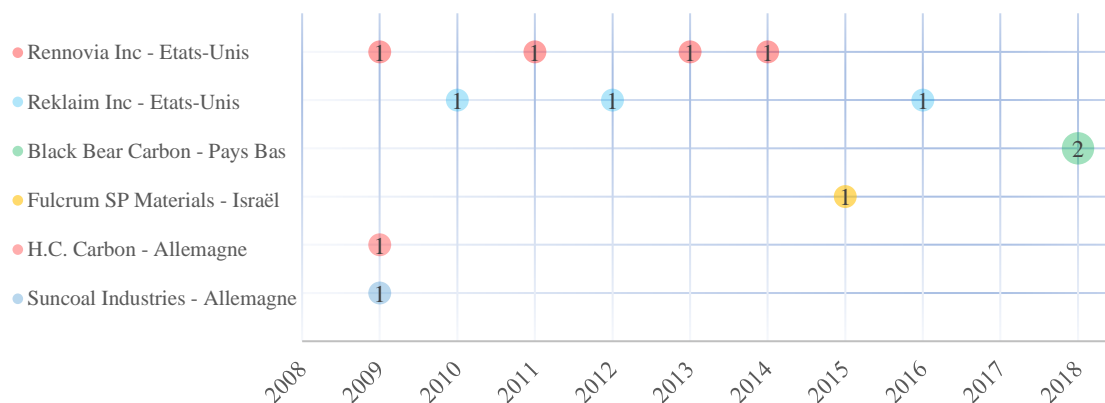
Graphique 29 - Dynamiques de dépôts noir de carbone et rapprochements issus de VC
 Ordonnée gauche : Nombre de familles de brevets déposées par date de priorité et thèmes
 Ordonnée droite : Nombre de rapprochements issus de VC/CVC par date d'annonce



Source. : Auteur / Données : Orbit, Orbis IP et Zephyr

Les rapprochements de type VC connaissent eux un développement à partir de 2009. Il semblerait alors qu'une partie de ces acteurs aient été financés lors de la phase de croissance des dépôts noir de carbone mais également « green ».

Graphique 30 - Acteurs du noir de carbone financés par VC
 Unité : Nombre de financements de type VC par date d'annonce



Source. : Auteur / Données : Orbit, Orbis IP et Zephyr

Ces rapprochements impliquent alors six cibles différentes, ayant reçues entre un et quatre financements chacune (cf. Graphique 30). Les cibles se positionnent soient aux États-Unis, Israël, Allemagne ou Pays Bas. Si nous venons analyser ces acteurs en détail, il semblerait que certains soient investis dans cette activité de recyclage des produits manufacturés permettant de récupérer du noir de carbone.

Sur les six acteurs identifiés, quatre étaient dans la catégorie « green », et les descriptions *business* de ces acteurs semblent aller dans le sens d'un tel positionnement : Rennovia, Reklaim, Black Bear Carbon et Suncoal (cf. Tableau 35). Les deux autres acteurs, H.C. Carbon et

Fulcrum ne possédaient pas de brevets dans cette catégorie, ne nous permettant pas de les rattacher avec les éléments avancés à cette thématique.

Tableau 35 - Caractéristiques des cibles financées par VC

	Rennovia	Reklaim	Black Bear Carbon	Fulcrum (SP Nano)	H.C. Carbon	Suncoal
Date de création	2009	2010	2010	2007	2008	2007
Familles brevets identifiées dans la catégorie « green »	Oui 1	Oui 1	Oui 3	Non	Non	Oui 1
Date de dépôts des familles	2015	2009	2011, 2013, 2015	-	-	2009
Date de financement	2009, 2011, 2013, 2014	2010, 2012, 2016	2018 (X2)	2015	2009	2009
Montant (ordre chronologique)	8 938 242€ 17 134 068€ 12 765 229€ 17 049 070€	4 738 264€ 3 288 430€ 16 147 000€	5 000 000€ 11 000 000€	1 469 650€	600 000€	n.a.
Description business de la cible (Zephyr)	Renewable chemicals developer, Renewable chemicals manufacturer	Rubber tyre recycling services	Used tires into recovered Carbon Black (rCB) processing services	Nano technology composite materials manufacturer	Carbon-based products manufacturer	Renewable energy and bio technology research services
Brevet cité par un manufacturier	Non	Non	Oui (Continental)	-	-	Oui (Nokian)

Source. : Auteur / Données : Orbit et Zephyr

De plus, cette thématique est également initiatrice d'autres rapprochements abondant dans ce sens. En avril 2020, Michelin est entré au capital de la société suédoise Enviro, à hauteur de 20% de son capital pour un montant de 3 millions d'euros¹⁷⁴. Cette société a ainsi développée un savoir-faire sur le recyclage des pneumatiques usagés, ainsi qu'une technologie de pyrolyse permettant de récupérer certaines matières premières. Nous avons fait le choix de présenter ce rapprochement dans la mesure où ce dernier a eu lieu hors de notre période d'analyse temporelle, et ne serait pas ressorti. Cependant, il était intéressant de le mentionner, étant donné qu'il semble supporter le développement de cette dynamique du « green carbon black » et du recyclage. Comme nous pouvions également le voir, certains de ces brevets étaient cités par des pneumaticiens, soulignant un intérêt potentiel pour cette thématique.

¹⁷⁴ <https://www.michelin.com/communiqués-presse/michelin-et-enviro-construisent-un-partenariat-pour-developper-une-technologie-novatrice-de-transformation-des-pneus-usages-en-matieres-premieres/>

Ainsi, l'hypothèse formulée sur le développement d'un nouveau cycle technologique (sur les technologies de recyclage) au sein de du noir de carbone ne semble pas invalidée, et soutient l'hypothèse d'un recours à des stratégies de croissance conjointe ou externe sur cette thématique par certains acteurs.

3.4. Synthèse

Nous avons pu mettre en pratique une partie des méthodes développées dans les deux premières sections du chapitre 3. A cet égard, nous avons pu à la fois mobiliser des données brevets et des données rapprochements, issues d'Orbit, Orbis IP et Zephyr.

Sur un plan analytique, comme nous avons pu le voir au travers de nos différentes remarques, l'interprétation macro des rapprochements noués nécessite la prise en compte de certains biais, afin de pouvoir poser correctement certaines hypothèses. Ceci vient démontrer toute la complexité de l'analyse macro des rapprochements, au regard de leur forte hétérogénéité, que cela soit relatifs à l'intention sous-jacente, au type d'acteur ciblé/initiant la liaison, ou encore au mode de croissance sélectionné. Les éléments théoriques avancés sur cette complexité d'analyse se sont retrouvés dans la mobilisation opérationnelle des données. A ce titre, l'analyse macro représentera pour nous une première grille de lecture, nécessitant soit :

- Une problématique précise, venant orienter l'étude (types d'acteurs étudiés, zones géographiques, types de rapprochements, etc.),
- Une seconde analyse plus fine, de type méso/micro après avoir identifié certaines dynamiques singulières, réduisant le panel d'acteurs étudiés.

Concernant la partie méso/micro, sur l'analyse des acteurs du domaine, ainsi que l'analyse de méthodes de financement spécifiques (VC et CVC), ces méthodes se sont révélées assez pertinentes, dans leur capacité à faire ressortir des éléments de réponse. En effet, au regard de l'unité d'analyse réduite, la mobilisation croisée des données et leur interprétation est facilitée, présentant moins de biais potentiels, que l'approche macro.

Cependant, l'hypothèse de complémentarité des rapprochements aux brevets pas rejetée, dans la mesure où cette dernière a permis de façon globale de mieux appréhender les dynamiques technico-financières du domaine des charges, mais également d'un panel d'acteurs. Malgré cela, il aurait été nécessaire de répondre à certaines problématiques précises pour estimer plus précisément la portée informationnelle des rapprochements en complément des brevets.

Concernant la méthode de récupération des rapprochements à partir d'une base de déposants issue d'Orbit, notre méthode ne peut être qualifiée d'efficace dans un contexte industriel. En effet, cette méthode, certes plus efficace et efficiente que le *matching* avec la raison sociale des déposants, n'en reste pas moins chronophage. La création d'une table de passage à partir des numéros de brevets d'Orbit pour récupérer les brevets sous Orbis IP, pour lesquels le déposant aura un numéro unique facilitant le requêtage des rapprochements associés, est relativement complexe. Dès lors, dans une approche macro, où c'est le volume de données à traiter en termes de *matching* qui est problématique, nous recommanderons l'usage, si possible, d'Orbis IP. Cependant, dans une approche micro, où l'analyse se portera sur un panel restreint d'acteurs, les bases brevets (Orbit ou Orbis IP) et financières (Zephyr) pourront facilement être utilisées de concert. A ce titre, nous utiliserons cette recommandation dans nos prochains cas d'études.

*

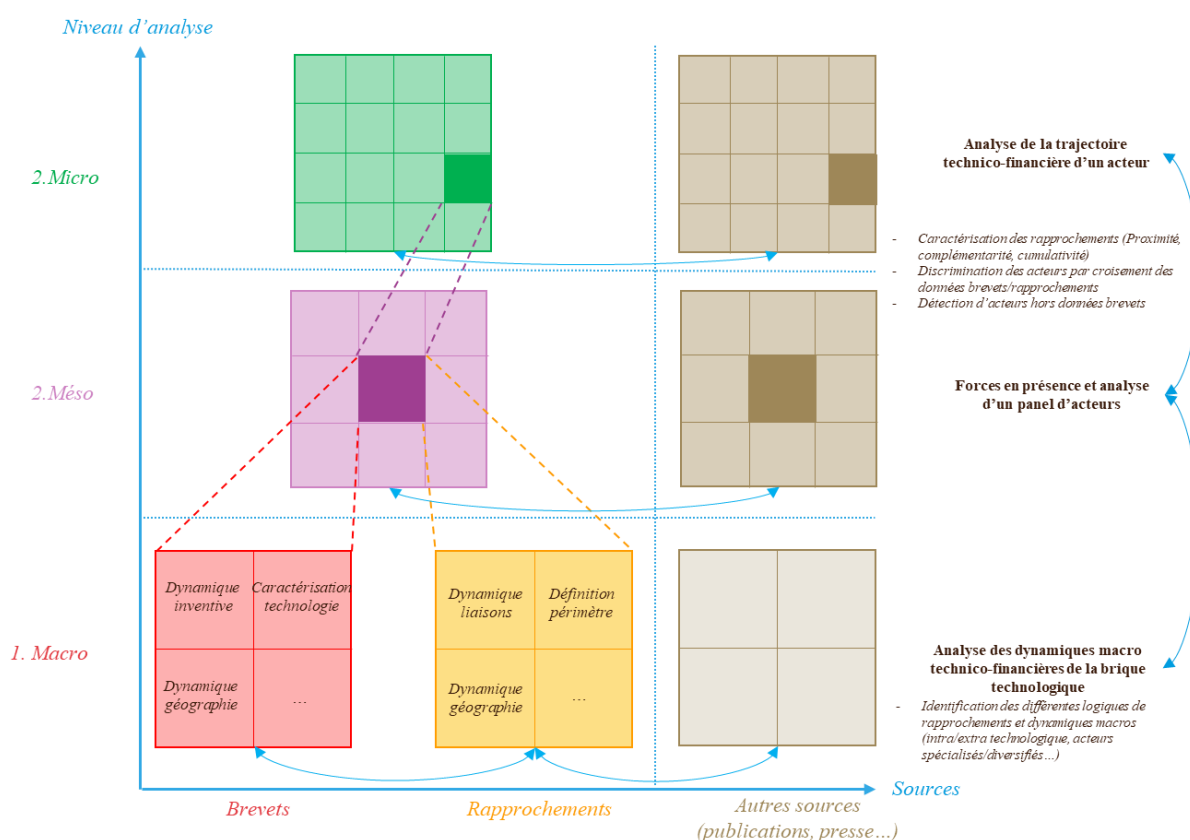
**

Nous avons abordé dans ce troisième chapitre les propositions méthodologiques d'utilisation croisée des rapprochements inter-organisationnels et des données brevets, avant de s'intéresser à leur mobilisation dans un cas appliqué aux charges renforçantes.

Dans un premier temps, nous avons présenté deux méthodes d'analyses croisées répondant à un schéma d'analyse en entonnoir, qui pourra être amendé selon le périmètre de l'étude et du secteur étudié, permettant d'apporter la granularité nécessaire et de passer d'une brique technologique à un acteur (cf. Figure 43). Ces méthodes pourront néanmoins être utilisées indépendamment l'une de l'autre.

En effet, ce schéma analytique pourra être adapté aux éléments de réponse recherchés par l'étude. Comme nous avons pu le mettre en évidence avec Trippe (2002) et le cycle de l'information, il est avant tout nécessaire de répondre à une question explicite d'un commanditaire, en s'assurant préalablement de l'intention stratégique de l'étude, au travers d'un objectif concret. A ce titre, notre essai de mobilisation sur le cas des charges renforçantes était limité. En effet, la partie macro de ce cas d'application, qui avait pour objectif de tester la faisabilité des méthodes, a mis en avant qu'il était complexe de venir mobiliser un large panel de données, et surtout d'en faire une analyse approfondie sans question précise et périmètre défini. Cependant, à partir du moment où une question précise et une intention stratégique seront associés à l'étude, cette limite tendra à se réduire.

Figure 43 - Méthodes proposées selon les différents niveaux d'analyses



Source : Auteur

Le commanditaire et l'analyse définiront ainsi le niveau d'analyse nécessaire, et ce dernier orientera par la suite les données et méthodes/outils mobilisées pour l'étude. Ce « déballage » méthodologique est une boîte à outils à disposition de l'analyste et de l'économiste. Nous ne prétendons pas non plus que les rapprochements doivent être systématiquement utilisés en complément des données brevets. De même, selon le besoin informationnel, les rapprochements pourront être utilisés indépendamment des données brevets. En effet, le point d'entrée ainsi que le besoin informationnel seront également orientés par le niveau de connaissance de la BT.

De plus, même si nous justifions dans cette thèse de l'usage conjoint des rapprochements aux brevets, nous ne saurions limiter l'IT à ces deux sources, pour répondre aux besoins de compréhension des dynamiques économiques et technologiques. Ces besoins pouvant par exemple être complétés par d'autres sources informationnelles, telles que les publications scientifiques (Bontemps, 2019) ou les normes et règlements.

Ainsi, après cette partie méthodologique et ce premier essai de mobilisation au sein duquel nous avons tiré certains enseignements sur la faisabilité opérationnelle de nos méthodes, nous aborderons la partie appliquée de la thèse au travers de deux cas d'études dans notre prochain chapitre.

Chapitre IV : Propositions de cas d'études

Ce dernier chapitre, qui représente la partie appliquée de la thèse, a pour objectif de mobiliser les cadres méthodologiques précédemment introduits sur deux nouveaux cas d'études, afin de tester l'hypothèse de complémentarité des données, et ce pour mieux cerner les dynamiques technico-économiques dans un cadre d'IT. Ce chapitre fera à la fois usage des développements théoriques et méthodologiques, ainsi que des enseignements de l'essai méthodologique du chapitre 3.

Les deux cas d'études sur lesquels nous viendrons appliquer nos méthodes constitueront nos deux sections :

- La première section s'intéressa à l'écosystème d'innovation chinois de la silice dans le caoutchouc. En effet, comme nous avons pu le voir précédemment (chapitre 3 section 3), les déposants chinois investissaient ce domaine technologique avec une certaine velléité. Nous avons alors souhaité recentrer l'analyse de ce domaine des charges renforçantes en se focalisant sur le territoire chinois ainsi qu'à un domaine d'application spécifique de la silice, le caoutchouc. Cette étude aura alors pour objectif de tester la capacité des méthodes multi-source développées à venir cerner un écosystème d'innovation étranger et ses dynamiques. A ce titre, nous testerons également la capacité de détection d'acteurs singuliers par cette mobilisation croisée des données, par l'identification de stratégies technico-économiques singulières (nombreux rapprochements, co-dépôts, spécialisation, ouverture de l'entreprise, etc.). Cette étude sera composée de trois parties : Une première introductive sur la stratégie de rattrapage du gouvernement chinois sur le plan technico-économique. Une seconde sur la dynamique technologique du domaine en opposant la Chine au reste du monde. Et enfin la troisième qui présentera l'analyse micro d'un acteur chinois disposant d'une stratégie technico-économique particulière : EVE Rubber.
- La seconde section s'intéressera au domaine de la pile à combustible¹⁷⁵, et présentera le même objectif que l'étude précédente, avec une approche également macro et micro.

¹⁷⁵ Même si le lien entre la pile à combustible et les charges n'est que peu présent, du moins technologiquement parlant, son choix dans le cadre de cette thèse se justifie à plusieurs titres :

- D'une volonté de Michelin : Le Groupe possédant une expertise dans le domaine de la pile à combustible, ce dernier était en mesure de « *benchmarker* » les résultats des méthodes développées dans la thèse, ainsi que de confirmer ou infirmer certaines hypothèses avancées. Ce cas avait été proposé en COPIL, puis par Michelin comme présentant un intérêt quant à l'application des méthodes d'intelligence technologique. Dans le cadre du prolongement du Laboratoire Commun ITEM, il est devenu un des nouveaux cas d'étude fil rouge.

Cependant, ce cas présentera un périmètre d'analyse plus large, que nous viendrons segmenter en sous-briques technologiques relatives à deux types de piles spécifiques du domaine. Cette segmentation nous permettra, pour la partie macro, de catégoriser notre domaine et d'analyser les dynamiques technico-économiques ainsi que les forces en présence. Cette problématisation sous forme de guerre de standard nous permettra alors de venir identifier un acteur présentant une stratégie singulière, Elringklinger, où nous tacherons de comprendre sa stratégie par la mobilisation croisée de nos données brevets et rapprochements. Ce cas sera également novateur par rapport au précédent dans la mesure où nous ferons un usage test de la base Orbis IP pour la partie macro, comparativement à Orbit pour le cas Chine-Silice¹⁷⁶.

-
- D'un constat par rapport aux cas d'applications précédents. En effet, dans le cadre du noir de carbone, les observations sur les rapprochements intra-technologique étaient relativement faibles. La pile à combustible contrecarre ce manque d'observations en venant offrir un nombre de liaisons capitalistiques plus importantes. Ce domaine faisant état d'un enjeu socio-économique important, il attire également de nombreux acteurs, venant impacter positivement le nombre de liaisons. Cet intérêt peut même être qualifié par un cycle de *hype* (Linden et Fenn, 2003).
 - De plus, ce domaine technologique étant plus récent que celui du noir de carbone et de la silice, son traitement est rendu plus aisé étant donné que les couvertures temporelles des bases de données financières correspondent à la dynamique technologique récente de ce domaine (fin des années 1990). Afin de faciliter le traitement de ce domaine, il aura été nécessaire de limiter la contrainte temporelle des dépôts de brevets à partir de 2011 au regard de la volumétrie importante.

¹⁷⁶ Dans le cadre de l'analyse macro des rapprochements, sur un nombre important de déposants, nous avons argumenté sur l'utilisation de cette base en complément de Zephyr (cf. chapitre 2 section 2.2.1). Ce cas est alors l'opportunité de tester la pertinence de cette approche, par rapport à la mobilisation *classique* d'Orbit et Zephyr.

Section 1 – Appréhension de l'écosystème d'innovation chinois de la silice

Nous aborderons dans cette section le cas d'étude sur l'appréhension de l'écosystème d'innovation chinois de la silice dans le caoutchouc. Ce cas a fait l'objet d'une demande de la part de Michelin, pour tester les méthodes d'intelligence technologique mêlant brevet et rapprochement d'entreprises développées dans la thèse, mais également dans le Laboratoire Commun ITEM¹⁷⁷.

Le choix de la silice comme cas d'application n'est pas lié au hasard. Cette charge renforçante a été introduite pour la première fois dans un pneumatique par Michelin en 1991, permettant de produire le premier « pneu vert » (OCDE, 2014). Cette adjonction permet de significativement réduire la résistance au roulement, et ainsi diminuer la consommation de carburant des véhicules. Aujourd'hui, cette technologie est utilisée dans de nombreuses industries, plus particulièrement dans les caoutchoucs et pneumatiques, et se définit comme une technologie verte dans une telle application. Michelin fait aujourd'hui toujours usage de cette charge renforçante au même titre que d'autres manufacturiers, et de nombreux développements sont toujours en cours sur de nouveaux types de silice (OCDE, 2014). Dans notre cas, nous restreindrons l'identification des acteurs de la silice dans une application relative au caoutchouc, et par extension, au pneumatique.

Au travers de cette étude, il est question de venir tester la capacité de l'intelligence technologique, dans une approche multi-source, à venir cerner un écosystème d'innovation et sa dynamique, ainsi que la détection d'acteurs singuliers. Cette singularité fait aussi bien référence à une stratégie particulière au niveau des dépôts de brevets (co-dépôts liés à des alliances et *joint-ventures*) que des rapprochements noués (recours à une stratégie de croissance conjointe et/ou externe pour accéder à certaines compétences). Le but est alors de mettre en exergue deux éléments principaux :

- D'une part la capacité de détection des acteurs de cette brique technologique et les dynamiques inhérentes par les méthodes d'intelligence technologique basées sur le brevet. Ces éléments font références aux éléments développés dans le chapitre 1 sur

¹⁷⁷ Certaines parties de cette section ont fait l'objet d'un travail collaboratif avec Johannes van der Pol, coordinateur scientifique de la plateforme VIA Inno et responsable du Laboratoire Commun ITEM. Cette section a été rédigée sous une forme se rapprochant d'un article. La publication relative à ce travail étant : « *A competitive intelligence view of China's innovation eco-system: the case of silica* » (Brunet et van der Pol, 2020).

l'analyse brevet (De Rassenfosse et de la Potterie, 2009; Flamand, 2016; Hagedoorn et Cloudt, 2003; INPI, 2017; OCDE, 2009).

- D'autre part, après avoir identifié les acteurs de cette brique technologique, nous analyserons les rapprochements de certains acteurs préalablement identifiés, correspondant à une approche méso/micro. Ceci nous permettra en complément des brevets, d'identifier les différentes stratégies de croissance que ces derniers ont pu déployer (interne, conjointe ou externe), et notamment l'ambidextrie développée. Ces éléments font alors référence aux développements du chapitre 2 sur les rapprochements inter-organisationnels, mais également sur la mise en application pratique des méthodes développées dans le chapitre 3, sur l'utilisation croisée des brevets et des rapprochements.

Pour ce faire, après une brève introduction sur la stratégie de rattrapage du gouvernement chinois sur le plan économique et technologique (section 1.1), nous viendrons par une requête brevet, isoler et analyser les déposants et la dynamique technologique du domaine de la silice dans le caoutchouc, au niveau de la Chine et du Reste Du Monde (RDM) (section 1.2). Cette première analyse nous amènera à mobiliser la base brevet Orbit.

A partir de cette première analyse, nous viendrons catégoriser les déposants du domaine au regard de leur stratégie d'ouverture et de modalités de croissance, pour finalement s'intéresser à un acteur chinois possédant une stratégie singulière au regard des autres acteurs : EVE Rubber (section 1.3). Cette seconde analyse nous permettra de venir croiser plus spécifiquement les données brevets aux rapprochements issus de la base Zephyr, et d'observer dans quelle mesure ces données peuvent être complémentaires l'une à l'autre en termes d'apport informationnel.

Enfin, nous viendrons synthétiser les principales conclusions de ce cas d'étude sur la complémentarité des rapprochements d'entreprises au brevet dans un cadre d'intelligence technologique, ainsi que leur portée informative (section 1.4).

1.1. De fabriqué à innové en Chine

Comme nous l'avons fait remarquer dans la citation de Doz et al. (2001, p. 1) « *Tomorrow's winners will be companies that create value by searching out and mobilizing untapped pockets of technology and market intelligence that are scattered across the globe* ». La Chine a particulièrement bien intégré cette notion. En effet, les lois chinoises sur les *joint-ventures* sino-étrangères, avec notamment les « *Equity joint-ventures* » et « *Cooperative joint-ventures* » (Cf. Encadré 4), sont un exemple de la **stratégie de rattrapage du gouvernement chinois**,

relatives à certaines lacunes technologiques mais également en termes de connaissances (Xiao et al., 2013). Par cette pratique interventionniste, Pékin a permis à certaines firmes locales de rattraper ce retard, même si les investisseurs étrangers étaient réticents (Grimes et Sun, 2014). Ceci a été rendu possible par la place particulière qu'occupe l'économie chinoise, et à son caractère multifactoriel : C'est à la fois un lieu de production industriel, de production de connaissances, mais également un lieu d'intérêt commercial au regard de la taille et de la croissance de son marché intérieur. Ainsi, avec le **13^{ème} plan quinquennal** (2016-2020) et le **plan « Made in China 2025 »**, la stratégie du gouvernement chinois est de transformer cette économie de « **fabriqué en** » à « **innové en Chine** », résultat d'un « *leapfrog strategy* » (Kenderdine, 2017).

Cette stratégie se traduit avec un accent particulier sur l'économie verte et l'innovation au sens large, faisant progresser la Chine dans la chaîne de valeur. Gassmann, Beckenbauer, et Friesike (2012, p. vii) spécifiaient ainsi que la Chine « *is on the verge of becoming a technological innovator* », présentant une forte propension à breveter avec une activité inventive croissante. Cependant, le **12^{ème} plan quinquennal** (2011-2015) positionnait déjà la Chine sur cette voie, en mettant fortement l'accent sur les technologies et industries énergétiques propres (Lewis, 2011). Ce même auteur signalait ainsi que ce 12^{ème} plan encourageait également l'activité inventive, puisque Pékin visait une dépense de R&D équivalente à 2,2% du PIB et 3,3 brevets pour 10 000 habitants (qui à la fin du plan en 2015 étaient respectivement de 2,1% et 6,3 brevets (Chinese Communist Party, 2015)).

Face à cette volonté chinoise de développer certaines technologies et industries, l'usage de la silice comme cas d'application sur l'appréhension d'un écosystème d'innovation semblait cohérent. Nous avons alors souhaité tester l'hypothèse selon laquelle la Chine est en train de développer une stratégie de rattrapage sur cette technologie, et que l'intelligence technologique est en capacité d'identifier une telle dynamique (au niveau macro et micro), par l'usage des données brevets mais également des rapprochements d'entreprises. Ceci nous permettra de mettre en exergue la volonté de certains acteurs à se positionner sur cette brique technologique par des stratégies singulières.

Dans une approche classique d'intelligence technologique (Flamand, 2016; Kerr et al., 2006), nous avons premièrement mobilisé les brevets (Griliches, 1990) afin de caractériser l'environnement concurrentiel technologique : les forces en présence, la dynamique inventive, la géographie de l'innovation, les collaborations, etc. (OCDE, 2009). Cette approche nous a permis de comparer la Chine au RDM sur le domaine de la silice.

Dans un second temps, nous avons mobilisé les rapprochements d'entreprises (Mayrhofer, 2007), qui représentent un angle d'attaque fondamental afin de bien identifier les stratégies des acteurs et **d'anticiper le positionnement et *sourcing* technologique des firmes dans un contexte évolutionniste** (Dosi, 1982; Nelson et Winter, 1982). En effet, dans cette ère d'*open innovation* (Chesbrough, 2003; Chesbrough et al., 2006), les firmes ne se reposent plus uniquement sur leurs capacités internes. Elles tendent à sortir de leur frontière organisationnelle privilégiant dans certaines conditions et à des degrés variés un ressource externe, développant un « *technology sourcing mix* » spécifique (Rothaermel et Alexandre, 2009), selon un principe d'exploration et/ou d'exploitation (March, 1991). En combinant ces deux sources, nous sommes en mesure de mieux **cerner la flexibilité stratégique** que les acteurs en place peuvent déployer (Herhausen et al., 2020), tout en **appréhendant leur trajectoire technico-financière**.

La première étape a ainsi été d'identifier les acteurs ayant une activité inventive sur la silice dans le caoutchouc dans les bases de données brevets (Orbit), avec une période de dépôt comprise entre 1998 et 2018 (date de priorité), que nous viendrons détailler dans la sous-section suivante.

1.2. Une stratégie de rattrapage technologique de la part de la Chine

Afin d'identifier les déposants de cette brique technologique, nous avons réalisé une requête brevet sur la base Orbit, en bornant temporellement notre requête du 01/01/1998 au 31/12/2018. Notre requête fait intervenir à la fois une partie textuelle et une partie relative aux codes CIB. Pour ce faire, les champs titre, abrégé, description, objet de l'invention, et revendications indépendantes ont été interrogés. Dans ces champs, il était demandé la présence d'au moins une des différentes dénominations de silice : *Silice precipitate*, *Silica*, *White carbon*, ainsi que du terme *rubber*. En complément de ces termes, il était demandé la présence du code CIB suivant.

Tableau 36 – Code CIB utilisé dans la requête silice

Code CIB	Définition du code CIB
C08K-003/36	Emploi de substances inorganiques en tant qu'adjuvants [...]. Composés contenant du silicium. Silice

Source : WIPO¹⁷⁸

Après nettoyage de la base, nous identifions 10 716 familles de brevets pour 2 964 déposants¹⁷⁹.

¹⁷⁸ <https://www.wipo.int/classifications/ipc/fr>

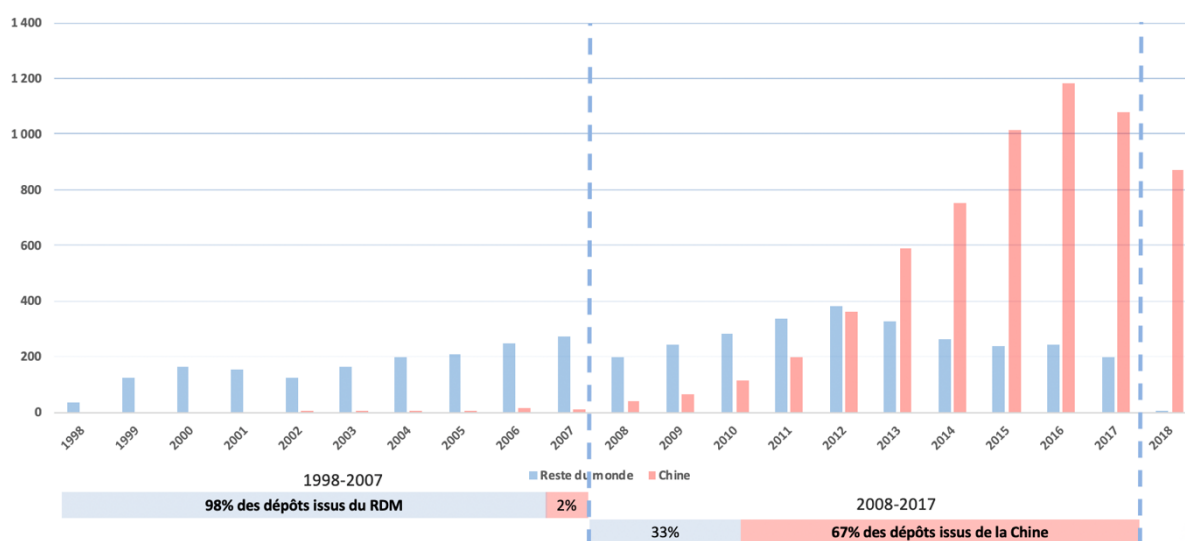
¹⁷⁹ Requête effectuée le 24/05/2019

1.2.1. Une dynamique technologique en forte croissance

Pour rendre compte de la dynamique inventive sur le domaine de la silice dans le caoutchouc, nous avons analysé les dépôts annuels de familles brevets en isolant les pays de priorité, qui reflètent l'origine des déposants. Nous avons distingué les dépôts réalisés prioritairement en Chine de ceux issus du Reste Du Monde (RDM).

Sur la période 1998-2018, les dépôts prioritaires chinois étaient de 6 307 familles de brevets (59% des dépôts), contre 4 409 dépôts prioritaires issus du RDM (41% des dépôts). Ainsi, la Chine démontre par ces dépôts, des efforts inventifs conséquents sur ce domaine.

Graphique 31 – Dynamique temporelle des dépôts relatifs à la silice dans le caoutchouc
Unité : Nombre de familles brevets déposées par pays et date de priorité



Source : Auteur / Données : Orbit

Sur cette même période, si nous procédons à un découpage en deux périodes de dépôts prioritaires de dix ans, 1998-2007 et 2008-2017, nous pouvons observer certaines tendances (cf. Graphique 31) :

- Lors de la première période, les dépôts réalisés par le RDM représentent 98% des dépôts et les 2% restant sont réalisés par les déposants chinois. Cette période regroupe 348 déposants.
- Durant la seconde période, la tendance s'inverse, avec les dépôts RDM qui ne représentent que 33%, et la Chine s'accaparant 67% des dépôts prioritaires. Lors de cette période, 9 051 familles de brevets sont déposées. Cette période regroupe 2 715 déposants, dont 2 404 déposants à l'origine de dépôts prioritaires chinois.

Il apparaît que la Chine a fait preuve d'une stratégie de dépôts prolifique, au regard de l'explosion des dépôts prioritaires chinois, la plaçant devant les dépôts du RDM réunis. Si nous venons faire le parallèle avec les plans quinquennaux chinois, notamment le 12^{ème} plan qui prenait place entre 2011 et 2015, il semble avoir impulsé une volonté des acteurs chinois à se positionner sur cette brique technologique. La tendance sur la période suivante du plan (2016-2020) semble se poursuivre, mais dans une intensité moindre à la date de la requête¹⁸⁰.

Cependant, il est à noter que si ces dépôts chinois sont importants en volume sur le territoire d'origine, ces brevets n'ont été que peu étendus. En effet, seulement 30 de ces familles ont fait l'objet d'extension transnationales, soit 0,4% des familles de brevets chinoises. A titre de comparaison, parmi les dépôts prioritaires issus du RDM, 1 802 familles de brevets ont fait l'objet d'une extension, soit 40,87% des familles de brevets issus du RDM.

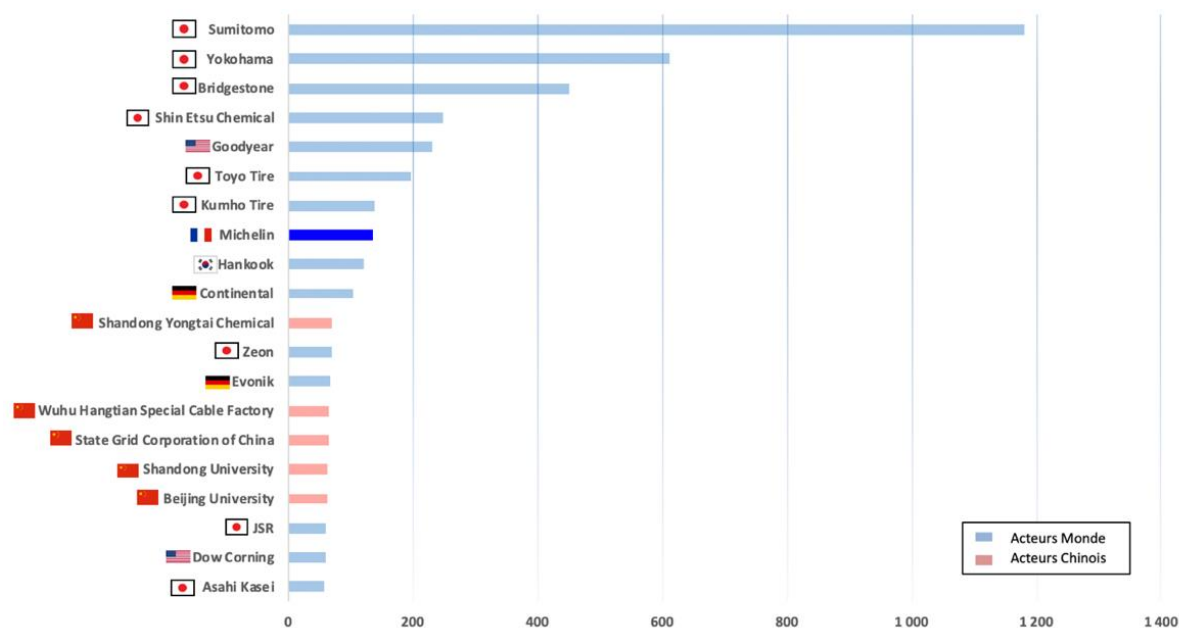
La Chine affiche donc une volonté de se positionner sur le domaine technologique de la silice, au travers de cette explosion des dépôts nationaux, mais cette dernière est à relativiser au regard du faible nombre d'extensions réalisées. Seul le marché intérieur est alors protégé en termes de propriété intellectuelle, démontrant, pour l'instant, un faible intérêt des acteurs à se positionner sur des marchés transnationaux, à l'inverse des déposants issus du RDM.

Si nous analysons le top 20 déposants en termes de nombre de familles de brevets déposées, il est possible d'en extraire certaines éléments analytiques (cf. Graphique 32).

Tout d'abord la présence logique et historique des manufacturiers sur le domaine, qui se positionnent aisément parmi les déposants les plus importants, tels que Bridgestone, Goodyear ou Michelin. Sumitomo dépasse les autres acteurs en termes de dépôts dû à ses activités diversifiées. Certains fabricants de produits chimiques sont également présents, tels que Shin Etsu Chemical, Zeon, ou Evonik. Dans une certaine mesure, la chaîne de valeur de cette brique technologique transparait ici, avec d'une part les producteurs de matière première et les acteurs de la recherche, et d'autre part les acteurs ayant une application relative à la silice.

¹⁸⁰ L'interprétation des dépôts réalisés en 2017 et 2018 n'est pas forcément représentative des dépôts réels. En effet, nous avons récupéré les brevets suite à une requête le 24/05/2019 sur la base de données brevets, et il est généralement admis dans la littérature un délai moyen de publication des brevets de 18 mois, entre sa date de dépôt et de publication. Dès lors, une partie des brevets ne peut pas être récupérée à cause de ce délai de publication.

Graphique 32 – Top 20 déposants global relatif à la silice dans le caoutchouc 1998-2018
Unité : Nombre de familles brevets déposées



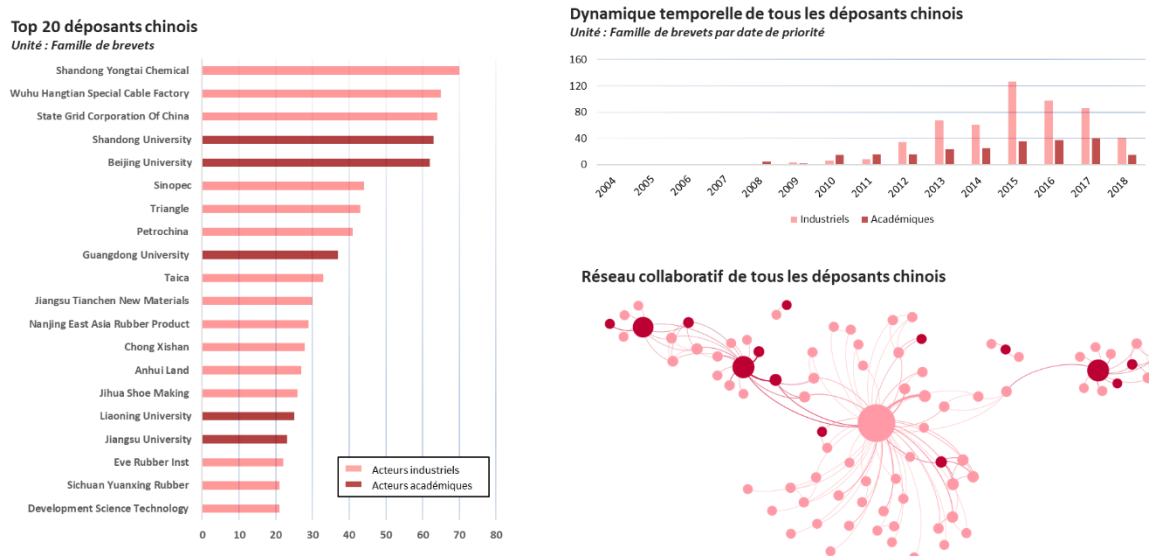
Source : Auteur / Données : Orbit

L'arrivée des déposants chinois peut également être observée, qui malgré leur positionnement récent sur le domaine, se hissent parmi le top déposant. Sur les cinq déposants chinois présents, deux sont des universités, démontrant la place importante du développement académique sur le domaine de la silice pour le gouvernement chinois, en plus du développement privé. Cette volonté générale se retrouve clairement énoncée dans le 12^{ème} plan quinquennal :

« **Promote industrial upgrading by scientific innovation.** Guide the investment, talents and technology flow to enterprises, promote the strategic union of production and R&D, increase the industrial core competitiveness, promote coordinated development [...] » (Chinese Communist Party, 2010, p. 5).

Ainsi, les relations sciences-industries sont un des axes clés annoncées dans le chapitre 4 du 12^{ème} plan quinquennal. Cette stratégie a ainsi pu être identifiée en représentant plus finement l'écosystème d'innovation chinois. En isolant les déposants prioritaires chinois, nous pouvons faire une première analyse de cet écosystème d'innovation venant corroborer certaines des volontés du gouvernement chinois (cf. Figure 44).

Figure 44 – Écosystème d'innovation chinois de la silice dans le caoutchouc



Source : Auteur / Données : Orbit

Concernant le top déposant (partie gauche, cf. Figure 44), celui-ci met en avant le caractère prolifique de certains acteurs académiques, qui se hissent encore une fois parmi le top déposant des acteurs chinois. Le quart de ce top 20 déposants est représenté par des universités chinoises. Les universités de Beijing et de Guangdong font également parties des rares déposants chinois à avoir étendu leurs familles de brevets. Ceci démontre une volonté toute particulière de ces académiques à se positionner sur un plan international. En dehors de ce top 20, deux autres universités chinoises, celles de Shaanxi et Shanghai ont également étendu leurs brevets.

Si nous nous intéressons à la dynamique de dépôts selon la date de priorité (partie supérieure droite de la figure), il apparaît que les académiques chinois étaient à l'origine des dépôts sur le domaine, et représentaient la principale catégorie de déposant jusqu'en 2011. A partir de 2012, les déposants privés ont repris le dessus. Il est cependant à noter que les dépôts de la part des acteurs académiques sont en augmentation constante sur la période étudiée, signe que la stratégie de dépôt insufflée par la volonté politique se traduit par cette présence académique, mais également privée dans ce domaine technologique.

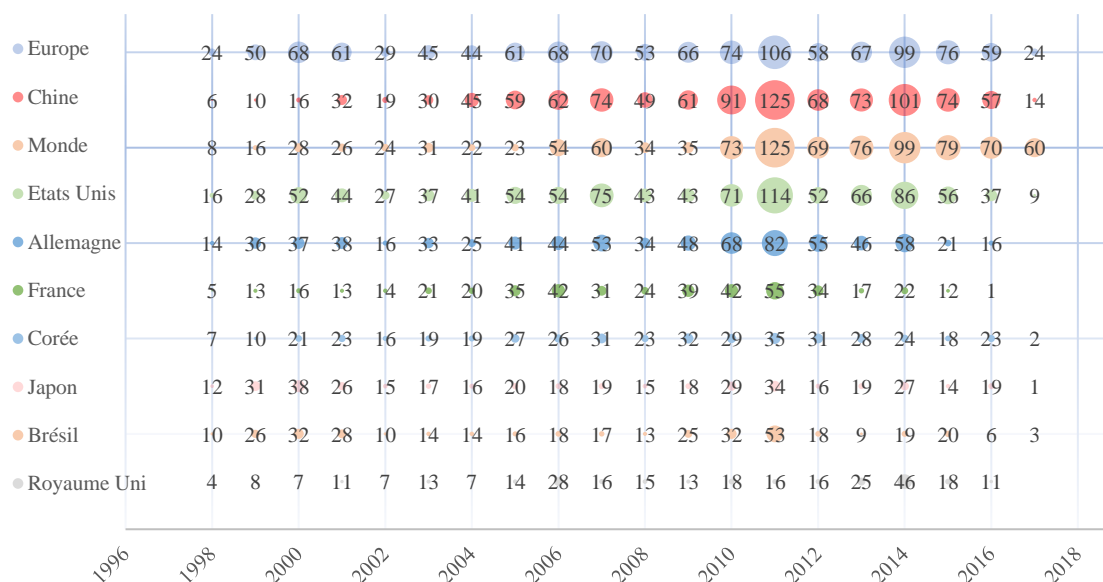
Enfin, nous avons représenté le réseau de co-dépôts des acteurs chinois (partie inférieure droite de la figure). Si nous focalisons notre attention sur les nœuds de couleur foncée, représentant les acteurs académiques, il apparaît que ces acteurs ont des rôles particuliers. Ils sont fortement connectés avec des acteurs industriels (mais également entre académiques), démontrant un rôle de développement et de transfert de connaissances important, supportant l'hypothèse du développement des relations sciences-industries. De plus, certains occupent une position de

« *gatekeeper* » (Burt, 2004), augmentant dès lors leur rôle de diffusion de connaissances dans le réseau, voire même de fédération.

La volonté politique des différents plans gouvernementaux chinois semble alors trouver écho dans les stratégies de dépôts des acteurs nationaux, mais également dans leurs collaborations entre pairs et le développement de ces relations sciences-industries. Cependant, si nous avons montré que la Chine était un lieu de production de connaissances, avec une stratégie agressive de rattrapage académique et industrielle impulsée par le gouvernement, elle représente également un lieu d'intérêt commercial.

Graphique 33 – Pays d'extensions des familles de brevets issus des déposants RDM 1998-2018

Unité : Nombre de familles brevets étendues par pays d'extension



Source : Auteur / Données : Orbit

En représentant les pays d'extensions des familles de brevets (cf. Graphique 33), il apparaît que la Chine est le territoire où les familles sont le plus étendues¹⁸¹. Ainsi, les acteurs du RDM identifient ce pays comme un lieu d'intérêt, où il est nécessaire de venir protéger leurs inventions, que cela soit dans un but défensif, afin d'éviter les contrefaçons, mais également offensif, au regard du marché que ce territoire représente.

Après avoir argumenté sur la volonté politique de la Chine à se positionner sur la silice, nous souhaitons mettre en avant l'usage de modalités de croissance conjointes par les déposants, afin d'identifier certains acteurs engagés dans une telle stratégie d'ouverture. Pour cela, nous avons

¹⁸¹ Les procédures PCT (Patent Cooperation Treaty) et EP (European Patent), intitulées Monde et Europe dans le graphique, sont des procédures de dépôts particulières pour déposer une demande et étendre son brevet dans plusieurs pays, soit au niveau mondial ou européen.

orienté notre analyse dans un premier temps sur les collaborations en termes de co-dépôts de brevets, faisant l'objet de notre prochain point.

1.2.2. L'analyse des stratégies de co-dépôts de brevets

Afin d'étudier les logiques de croissance conjointe et de ressource externe, nous avons isolé les co-dépôts de brevets des acteurs du domaine de la silice dans le caoutchouc, au niveau monde. Ces co-dépôts sous-tendent des rapprochements, dont il est difficile *a priori* de savoir le type sans analyse subsidiaire. Il sera alors nécessaire de venir faire usage dans un second temps des bases de données rapprochements, pour qualifier la relation derrière ces co-dépôts, ce que nous ferons dans la section 1.3¹⁸². Nous verrons également que dans certains cas, il sera possible d'identifier le rapprochement amont, menant par la suite au co-dépôt de brevet¹⁸³.

Parmi nos 2 964 déposants, nous avons pu identifier 177 acteurs sur la période 1998-2018 ayant eu recours aux co-dépôts dans notre domaine technologique. Sur cette population, 84 co-dépôts sont chinois et 92 sont originaires du RDM. Au regard de la forte volumétrie des dépôts prioritaires chinois, cette tendance à co-déposer semble faible comparativement à ceux du RDM. Cependant, si nous ramenons cette stratégie d'ouverture à la période relativement récente de développement de cette technologie sur le territoire chinois, il en ressort une certaine propension des acteurs chinois à s'ouvrir vers des partenaires externes.

Afin de comparer l'évolution des dynamiques de co-dépôts des acteurs, nous avons fait usage de ce même réseau de co-dépôts, mais en le bornant sur chacune de nos périodes, à savoir 1998-2007 et 2008-2017.

Dans notre cas, où nous étions dans une logique d'identification d'acteurs avec une stratégie de ressource singulière (et plus spécifiquement mobilisant un acteur chinois), nous avons utilisé une méthode d'analyse réseau des collaborations, développée par van der Pol (2020b). Cette méthode se prêtait particulièrement à notre cas d'étude, dans la mesure où elle permet d'identifier les différents types de stratégies de collaborations des acteurs, ainsi que leurs évolutions sur deux périodes¹⁸⁴.

¹⁸² Cependant, étant donné qu'il n'est pas obligatoire pour les acteurs concernés de divulguer certains rapprochements, nous ne pourrions pas qualifier plus finement la relation sous-jacente à un co-dépôt. L'usage des bases de données FUSAC nous permettra également d'identifier des rapprochements non identifiables par les brevets.

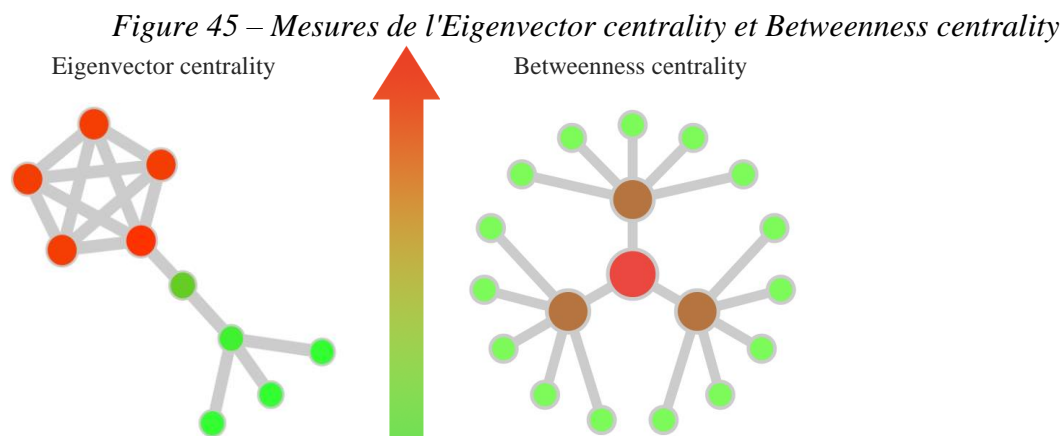
¹⁸³ Cf. Figure 47

¹⁸⁴ Cependant, si nous avons analysé ces co-dépôts sous un aspect réseau pour caractériser la stratégie de collaboration des acteurs, nous aurions pu les analyser sous différents angles d'attaque, qui auraient été fonction du besoin du commanditaire et de la question posée (collaborations publiques-privées, tailles des entreprises, sous-brique technologique du domaine ou codes CIB/CPC spécifiques, acteur récent sur le domaine, etc).

Encadré 8 – L'analyse réseau des collaborations

La méthode développée par van der Pol (2020b) permet d'identifier au sein d'un réseau de collaborations quatre types de stratégies que les acteurs peuvent déployer au profit de leur ressourcement, par ordre de « prestige » :

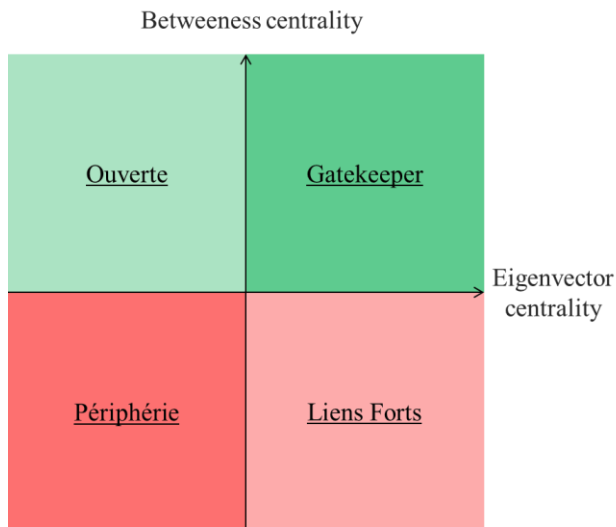
- Périphérie : La firme est positionnée à la périphérie du réseau, avec un nombre restreint de collaborations.
- Liens forts : La firme collabore au sein d'une communauté fermée avec des acteurs récurrents.
- Ouverte : La firme n'est plus dans une communauté fermée mais ouverte, lui octroyant un ressourcement auprès de partenaires collaborant eux-mêmes dans d'autres communautés.
- *Gatekeeper* : La firme se positionne également dans une stratégie d'ouverture, tout en ayant une position de *gatekeeper*, c'est-à-dire une position centrale dans le rôle d'interconnexion de différentes communautés influentes.



Source : Adapté de van der Pol (2020b)

Afin de venir discriminer ces stratégies, deux indicateurs d'analyse réseau sont utilisés (cf. Figure 45) : L'*Eigenvector centrality* (centralité de vecteur propre) et la *Betweenness centrality* (centralité intermédiaire). Le premier indicateur mesure alors la densité de connexion du déposant, et donc la capacité de la firme à se connecter à des acteurs, eux-mêmes interconnectés. Le second indicateur s'intéresse à la centralité d'un acteur dans son réseau, permettant d'identifier des déposants avec une position de *gatekeeper*.

Figure 46 – Matrice de positionnement des stratégies de collaborations des acteurs



Source : Adapté de van der Pol (2020b)

En croisant ces deux indicateurs, une matrice permet de venir positionner les acteurs pour les rattacher à une des quatre stratégies précédemment énoncées (cf. Figure 46). En venant calculer ces indicateurs sur deux périodes temporelles différentes, il est alors possible de venir identifier l'évolution des stratégies de collaboration des acteurs, mais également l'apparition de nouveaux acteurs collaborant dans le réseau.

Pour comparer les stratégies de collaborations des déposants du domaine, ainsi que l'évolution de ces dernières, nous avons pu analyser les co-dépôts sur deux périodes temporelles distinctes, entre 1998-2007, et 2008-2017.

Tableau 37 - Identification et évolution des stratégies de collaborations

	Périphérie	Liens forts	Ouverte	Gatekeeper
Michelin		●		
Solvay			●	
Momentive			●	●
Lanxess	●	●		
Bridgestone		●	●	
Goodyear		●	●	
Huber	●	●		
EVE Rubber			●	
Evonik		●	●	
Goodrich		●	●	
Tama	●	●		

● Stratégie de collaboration 1998-2007

● Stratégie de collaboration 2008-2017

Source : Brunet et van der Pol (2020) / Données : Orbit

Nous avons représenté une sélection de dix acteurs (cf. Tableau 37). Le point rouge vient positionner la stratégie de collaborations d'un acteur sur la première période temporelle, alors que le point vert correspond à la stratégie déployée lors de la seconde période. Une flèche indique alors l'évolution de la stratégie entre les deux périodes. Un point bi-couleur représente une stratégie identique sur les deux périodes, et un point vert sans flèche indique l'arrivée d'un acteur avec une stratégie de collaboration (et *d'open innovation*) sur la seconde période, et qui ne collaborait pas sur la première période.

Si nous prenons l'exemple de Michelin, le Groupe ne co-déposait pas lors de la première période, puis a fait son apparition dans le réseau de co-dépôts avec une stratégie de liens forts. Pour Bridgestone, cet acteur est passé d'une stratégie de liens forts à une stratégie ouverte, alors que Solvay est resté sur une trajectoire de stratégie ouverte sur les deux périodes.

Cependant, dans notre logique d'identification d'acteurs chinois, nous avons pu mettre en exergue un tel déposant, EVE Rubber, qui est arrivé dans le réseau de co-dépôts de la seconde période avec une stratégie d'ouverture. Cette stratégie pour un acteur nouveau et récent du domaine, est alors d'autant plus « *prestigieuse* », démontrant la velléité de cet acteur à recourir à une stratégie d'*open innovation*, et d'accéder à de nombreuses compétences auprès d'acteurs variés et interconnectés.

Dans la prochaine sous-section, nous proposons par une approche monographique, de s'intéresser au cas EVE Rubber. Nous présenterons en détail la stratégie de collaboration que cet acteur a pu mettre en œuvre, notamment par l'analyse des rapprochements inter-organisationnels, à partir de la base de FUSAC Zephyr.

1.3. Le cas EVE Rubber

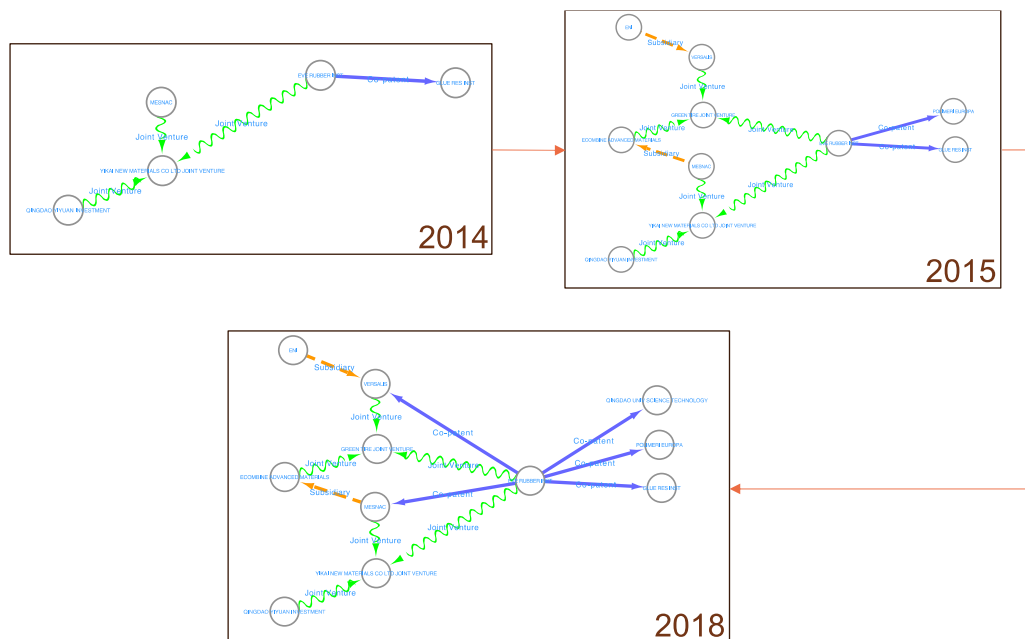
Nous avons pu voir précédemment qu'EVE Rubber, de par sa stratégie d'ouverture dans ses co-dépôts de brevets, se distinguait des autres déposants issus du RDM, mais également chinois. Dès lors, dans le cadre de l'analyse croisée des données brevets et rapprochements, nous avons récupérés les rapprochements noués par EVE Rubber, afin de représenter ces informations de concert dans notre point suivant.

1.3.1. Une stratégie de collaboration identifiable par les rapprochements

S'il est factuellement établi qu'EVE Rubber a co-déposé avec certains acteurs, ces collaborations étaient identifiables en amont de cet *output* de la R&D, par les rapprochements

identifiables dans la base Zephyr, au travers de deux *joint-ventures*. Dans ce cas, les rapprochements étaient un signal amont d'un processus d'innovation.

Figure 47 – Réseau de rapprochements et de co-dépôts d'EVE Rubber entre 2014 et 2018



Source : Auteur / Données : Orbit et Zephyr / Traitement : Cytoscape

Nous avons représenté sous forme de graphe les rapprochements que l'entreprise avait réalisés (liens vert), ainsi que les co-dépôts de brevets (liens bleu), entre 2014 et 2018, afin d'identifier la captation et/ou le développement de connaissances par le biais des brevets (cf. Figure 47).

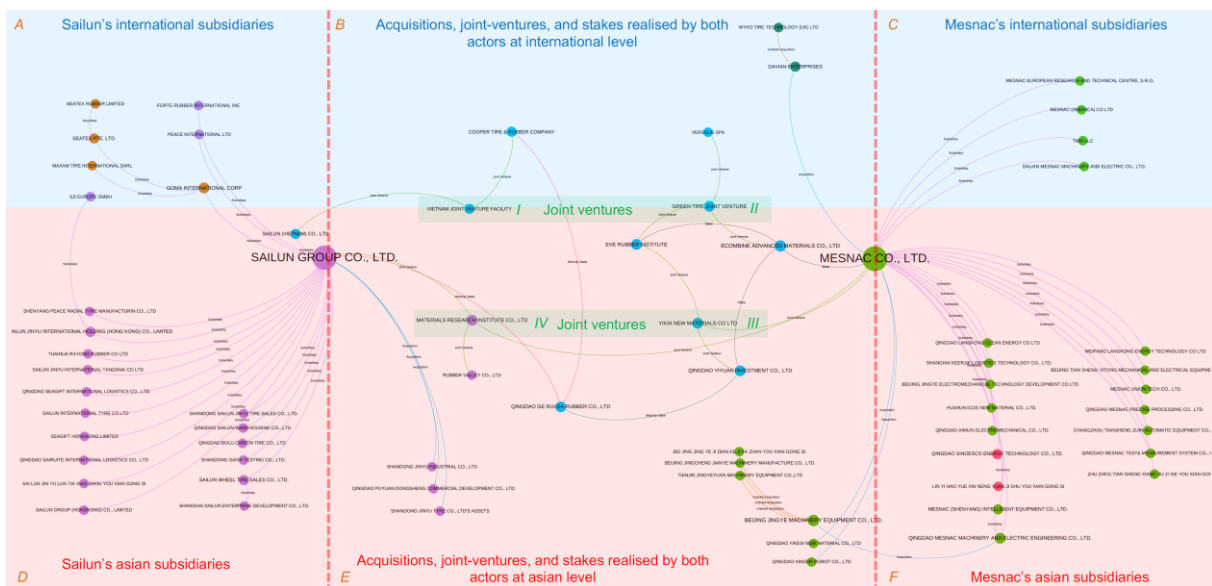
En 2014, EVE Rubber réalisa sa première *joint-venture* nommée Yikai New Material, aux côtés de Mesnac (fabricant de machines-outils) et Qingdao Yuan Investment (filiale de Qingdao Rubber, dans laquelle Cooper Tire et Sailun possèdent tous les une prise de participation, en plus d'une *joint-venture* commune, que nous verrons dans la Figure 48). En 2015, EVE Rubber continua à développer son réseau avec une nouvelle *joint-venture*, regroupant Versalis (fournisseur de noir de carbone, une filiale d'ENI) et Ecombine (filiale de Mesnac).

En 2018, respectivement quatre et trois ans plus tard, EVE Rubber co-dépota des brevets avec Mesnac et Versalis. L'identification amont des rapprochements permet alors de mieux cerner les développements potentiels, ainsi que le positionnement sur la chaîne de valeur de l'acteur, en s'associant à un fabricant de machines-outils et un fournisseur de matières premières.

Nous avons alors extrait jusqu'en 2018, les structures capitalistiques de Mesnac, Sailun et Eve Rubber, ainsi que les rapprochements que ces trois acteurs avaient pu nouer, de par la proximité

dont ces acteurs semblaient faire preuve de façon plus ou moins indirecte¹⁸⁵. Pour rendre ces informations exploitables dans un contexte d'intelligence technologique, nous les avons représentées sous forme de réseau (cf. Figure 48), pour ensuite diviser ce dernier sous forme de quadrants (A à F). Ces quadrants permettent alors d'identifier des stratégies de croissance organique ou externe, mais également d'éclairer sur le positionnement international ou asiatique de ces acteurs. Chaque nœud représente ici une entreprise, et chaque lien représente un type de rapprochement d'entreprise particulier (le type étant inscrit sur lien).

Figure 48 – Réseau partenarial et capitalistique d'EVE Rubber, Mesnac et Sailun



Source : Auteur / Données : Orbit, Zephyr, et Orbis / Traitement : Gephi

Sur les extrémités droite et gauche du réseau, séparées par les lignes en pointillés rouges, sont représentées les filiales de Sailun (quadrant A et D) et les filiales de Mesnac (C et F). Les filiales situées dans les quadrants bleus (A et C) sont internationales et celles dans les quadrants rouges (D et F) sont chinoises ou asiatiques¹⁸⁶. Ces filiales représentent des stratégies de croissance organique, selon une logique asiatique ou internationale. La partie centrale du graphique (B et E) représentent les stratégies de croissance externe déployées par Mesnac, Sailun et EVE Rubber, avec la partie supérieure représentant les acteurs internationaux (B) et la partie inférieure les acteurs asiatiques (E). Enfin, les rectangles verts au centre représentent les *joint-ventures* (de I à IV) réalisées par Sailun, Mesnac et EVE Rubber, ainsi que les partenaires de ces dernières. Nous avons alors choisi de focaliser notre attention sur ces JVs, qui viennent

¹⁸⁵ Les liaisons suivantes ont été prise en considération : Prises de participation, *Joint-ventures*, FUSAC. Les rumeurs sont exclues.

¹⁸⁶ La base Orbis (mais également Orbis IP) permet de récupérer l'origine géographique d'une entreprise, grâce aux données d'enregistrements nationales de ces entités.

directement ou indirectement liées EVE Rubber à certains acteurs de notre réseau, ayant des positions particulières dans la chaîne de valeur du pneumatique.

Les JVs en haut du réseau (I et II) sont réalisées avec certaines entreprises non chinoises, donnant à ces structures une visée internationale : Cooper Tire & Rubber, manufacturier pneumatique américain, et Versalis, chimiste italien (fournisseur de silice), filiale du groupe ENI. Une des hypothèses que nous pouvons venir poser, est que la collaboration des acteurs chinois avec des acteurs étrangers résulte de leur volonté de capter et développer certaines compétences, mais également de celle des acteurs étrangers de venir investir le territoire chinois. Cette stratégie des acteurs chinois serait ainsi en accord avec les différents plans gouvernementaux chinois, avec pour Sailun, Mesnac et EVE Rubber, la volonté d'accéder à certaines poches de connaissances à l'international.

Si nous analysons les *joint-ventures* II et III, ces deux dernières impliquent directement EVE Rubber. Cet acteur mobilise alors des entreprises nationales et internationales, en se positionnant d'une certaine façon en plein milieu de la chaîne de valeur du pneumatique. Dans la JV II, notre acteur se positionne entre Mesnac, fabricant de machines-outils spécialisé sur le caoutchouc et les pneumatiques et Versalis, comme nous l'avons indiqué, chimiste fournisseur de charges et composants à destination des pneumatiques (entre autres).

EVE Rubber est indirectement connecté à Sailun (manufacturier pneumatique chinois) par Mesnac et leur JV (IV), ou par Qingdao Yiyuan (III), mais il est également indirectement connecté à Tire Cooper, par Qingdao Yiyuan également (III). Sailun et Mesnac font également preuve d'une certaine proximité au regard de leurs métiers et leur JV.

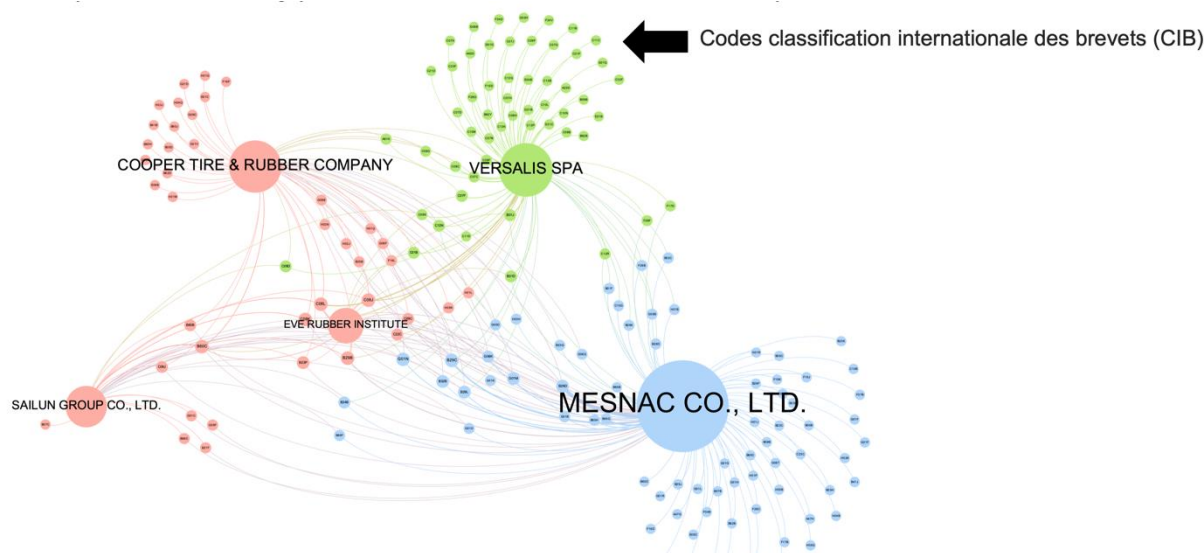
1.3.2. Un positionnement singulier dans la chaîne de valeur du pneumatique

EVE Rubber, avec ce positionnement singulier au sein de ce réseau partenarial et capitalistique, mais également dans le réseau du co-dépôt de la silice avec une stratégie d'ouverture semble avoir deux objectifs : Un positionnement à l'international dans la chaîne de valeur globale du pneumatique, et la captation de connaissances spécifiques issues de ces acteurs, cherchant potentiellement à capter sur un maillon spécifique de la chaîne de valeur, un marché particulier. Ceci confère à EVE Rubber un rôle d'intégrateur en cherchant à combiner certaines sous briques-technologiques entre elles, issues de différents acteurs de la chaîne de valeur.

Pour estimer dans quelle mesure cette hypothèse de positionnement central était vraie, nous avons eu recours à la méthode du graphe de complémentarité technologique (van der Pol et Rameshkoumar, 2016), en utilisant les codes CIB sur lesquels EVE Rubber, Sailun, Mesnac,

Versalis et Tire Cooper & Rubber avaient pu déposer¹⁸⁷, au regard de la proximité qu'ont ces acteurs.

Figure 49 – Graphe de complémentarité technologique entre EVE Rubber, Sailun, Mesnac, Versalis et Cooper Tire



Source : Auteur / Données : Orbit / Traitement : Gephi

Ce graphe représente les codes sur lesquels ces acteurs ont pu déposer des brevets (cf. Figure 49). Si un code n'est relié qu'à un seul des cinq déposants, cela signifie que cet acteur est le seul à posséder la compétence associée au code technologique¹⁸⁸. Ces codes se retrouvent alors à la périphérie d'un déposant, comme nous pouvons le voir en bas à droite pour Mesnac, ou en haut pour Versalis. Ces codes représentent alors des compétences spécifiques aux acteurs. Les codes qui sont reliés à au moins deux acteurs sont des compétences partagées.

Le point saillant de cette représentation est alors le positionnement central d'EVE Rubber, duquel nous pouvons tirer trois conclusions :

- Avec les JVs qu'EVE Rubber a noué directement auprès de Mesnac et Versalis, cet acteur est alors en mesure d'accéder d'une certaine façon aux compétences partagées, mais également aux compétences spécifiques de ces acteurs.
- EVE Rubber développe des capacités technologiques basées sur les mêmes codes que ces quatre acteurs. Ceci vient valider dans une certaine mesure notre hypothèse de positionnement central dans la chaîne de valeur du pneumatique. En effet, tous les codes

¹⁸⁷ Nous avons utilisé la même période temporelle que celle utilisée dans notre étude pour isoler le portefeuille de ces déposants, à savoir du 01/01/1998 au 31/12/2018.

¹⁸⁸ Cependant, les autres acteurs peuvent potentiellement posséder cette compétence, et n'ont pour autant pas fait le choix de déposer un brevet sur cette compétence/technologie, préférant le secret.

sur lesquels EVE Rubber a pu déposer un brevet, représentent des codes (dont certains co-déposés avec nos acteurs du réseau), et donc compétences, partagés par tous nos acteurs.

- En appliquant un calcul de modularité¹⁸⁹ au réseau présenté, nous avons pu distinguer trois communautés différentes, au regard de leur proximité technologique dans leurs pratiques de dépôts sur certains codes technologiques. Ces communautés sont identifiables dans le réseau par leur code couleur (rose, bleu et vert). Ainsi, EVE Rubber se positionne dans la communauté des manufacturiers, au regard de sa stratégie de dépôt technologique. Ceci induirait que cet acteur tendrait à se rapprocher du positionnement technologique d'un manufacturier (au regard des codes CIB déposés par Sailun et Cooper Tire).

1.4. Synthèse

La complémentarité des données brevets et rapprochements a pu permettre dans notre cas d'étude de venir comprendre finement la stratégie technico-économique d'un acteur, cherchant à se positionner sur un domaine technologique soutenu par une stratégie politique, elle-même mise en exergue par l'analyse brevet macro. Cette mobilisation croisée des données nous a alors fourni la « matière » nécessaire pour mener une analyse sur l'appréhension d'un écosystème d'innovation étranger, et plus particulièrement au niveau d'un déposant, qui est une approche méso/micro. A ce titre, nous ne rejetons pas l'hypothèse de complémentarité des données rapprochements et brevets dans un cadre d'intelligence technologique.

Des discussions avec les experts Michelin de la silice ainsi que du mélangeage liquide (qui est *in fine* la technologie sur laquelle se positionne EVE Rubber), les hypothèses que nous avons pu formuler dans notre étude ont été validées, soutenant le pouvoir information et la portée analytique de nos méthodes d'analyses croisées¹⁹⁰. La transformation des informations brevets et rapprochements, analysées par le prisme de l'intelligence économique et technologique, permettent alors une appréhension stratégique d'un écosystème d'innovation. De plus, les

¹⁸⁹ Le logiciel Gephi nous permet de calculer la modularité d'un réseau, et d'appréhender le partitionnement de ce dernier en différentes communautés. Une communauté sera un regroupement de nœuds plus intensément connectés entre eux qu'avec le reste du réseau. La modularité maximise alors le nombre de liens à l'intérieur de la communauté et minimise le nombre de liens entre communautés.

¹⁹⁰ Il est également ressorti de ces échanges, l'efficacité des méthodes, dans la mesure où ce travail, à *iso* conclusions, faisait état d'un temps d'étude divisé par deux.

nombreuses présentations de ce cas d'étude et les critiques associées, ont permises de venir soutenir la pertinence de nos résultats et méthodes¹⁹¹.

En effet, si nous rentrons dans le détail de cette technologie, cette dernière permet une dispersion en phase liquide du caoutchouc (par opposition à la phase solide) avec une charge, en l'occurrence dans notre cas la silice (mais cela peut également se faire pour le noir de carbone). Le mélange obtenu s'appelle alors un *masterbatch* (*Silica* ou *carbon black masterbatch*). Cette technique particulière de mélangeage est alors censée permettre une meilleure diffusion de la charge dans le caoutchouc, évitant un phénomène d'agglomération et donc d'un manque d'homogénéité du mélange. Cela permet de produire des pneus de meilleure qualité, avec une durabilité accrue, et d'améliorer les propriétés des charges dans le produit final.

Cette technologie avait initialement été développée par Cabot et brevetée au début des années 2000¹⁹², afin d'améliorer la dispersion d'une charge dans un élastomère. Michelin avait également travaillé auprès de Cabot sur cette technologie dans les applications pneumatiques à partir de 2008¹⁹³, puis avait acheté auprès de Cabot une licence exclusive afin d'exploiter ce *process*. Les *masterbatches* issus de ces *process*, sont alors incorporés dans les pneus *premiums* de la marque, représentant des segments à forte valeur ajoutée, mais également de haute technicité, avec des performances différenciantes. Ironie de l'histoire, un des inventeurs de cette technologie chez Cabot était le Professeur Wang¹⁹⁴. Ce dernier a depuis quitté cette entreprise, pour devenir le fondateur d'EVE Rubber.

¹⁹¹ Cette étude a fait l'objet de quatre grandes présentations :

- Une première le 5 juin 2019, lors des « Rencontres de la *Technology Intelligence* » organisées par Michelin, ayant pour thématique « Chine : Affaires ou ne pas faire – Accéder à la connaissance du marché chinois et appréhender la stratégie économique de Pékin ». Nous avons présenté une partie de cette étude aux côtés d'intervenants académiques (École de Guerre Économique – EGE) mais également industriels (LVMH, Airbus), sous le titre « Appréhender le marché chinois et la capacité d'absorption d'acteurs par les méthodes d'intelligence technologique ».
- Une seconde le 17 septembre 2020 à Serge Lafon, membre du Comité Exécutif du Groupe Michelin et Directeur Business, Spécialités et Régions Afrique/Inde/Moyen-Orient, Chine, Asie de l'Est & Australie.
- Une troisième le 2 octobre 2020 à la Direction du CNRS au siège Parisien, réunissant les responsables partenariats et valorisation, lors d'une table ronde sur la collaboration publique-privée dans le domaine de la R&D et du transfert, animée par Maria-Teresa Pontois, Responsable de la valorisation de la recherche en SHS.
- Une quatrième le 5 mai 2021 au 15^{ème} Forum Européen IES (Intelligence Économique et Stratégique) organisé par 3AF (Association Aéronautique et Astronautique de France) avec pour thématique « 30 ans pour éclairer l'avenir – Rétrospective et prospective sur les outils et métiers de l'Intelligence Économique et Stratégique ». Notre présentation se nommait alors « Appréhender l'écosystème d'innovation chinois depuis la France par les méthodes d'Intelligence Économique et Stratégique ».

¹⁹² <https://www.linkedin.com/pulse/tire-makers-start-using-liquid-phase-mixing-david-shaw/>

¹⁹³ <https://www.tirereview.com/cabot-now-seeing-royalties-from-michelin-deal/>

¹⁹⁴ Wang Meng-Jiao est également titulaire d'une thèse de doctorant en sciences physiques de Mulhouse. <https://www.theses.fr/1984MULH0005>

Le développement de cette technologie sur le territoire chinois par un expert mondial, qui par le biais de sa structure capte des connaissances au niveau international et les diffuse au niveau national (mais également international), vient doter le territoire chinois d'un réel avantage compétitif sur une technologie clé. En effet, cette dernière est un des éléments pouvant permettre la montée en gamme de l'industrie pneumatique chinoise¹⁹⁵. Dès lors, la proximité avérée d'EVE Rubber avec l'écosystème du pneumatique, pourra potentiellement permettre aux manufacturiers nationaux de répondre aux ambitions du gouvernement de Pékin de passer du « fabriqué » au « innové en Chine ».

¹⁹⁵ Cette montée en gamme permettra alors aux manufacturiers chinois de se positionner sur le marché des pneus *premiums*, plus lucratif, avec des performances accrues, pouvant permettre à certains pneumatiques de respecter les normes européennes auxquels ces derniers doivent répondre (en termes de distance de freinage sur sol mouillé ou encore adhérence). En effet, la Chine est citée depuis de nombreuses années comme un acteur menaçant du domaine, qui avec une stratégie désormais basée sur l'innovation, pourrait sérieusement s'insérer sur les segments de haute technicité. Ainsi, dans des cas extrêmes et en dernier recours, pour endiguer un afflux important de pneus issus de la Chine et pour protéger les acteurs nationaux, certains pays ou zones ont recours aux droits de douanes : https://www.challenges.fr/automobile/actu-auto/les-pneus-chinois-menacent-la-filiere-francaise-du-caoutchouc_416002

Section 2 – La pile à combustible

La pile à combustible (PAC) représente le second cas d'étude de cette thèse. L'intérêt de ce cas réside dans la dynamique récente de cette technologie¹⁹⁶, son enjeu socio-environnemental et le marché global qu'il représente, exerçant un attrait fort pour de nombreux acteurs¹⁹⁷. Dès lors, nous serons en mesure d'identifier certaines logiques de rapprochements sur un domaine potentiellement moins consolidé que les charges renforçantes.

Si ce sujet d'application peut sembler éloigner de Michelin, il s'inscrit dans la vision du « *Tout durable* » du groupe, qui s'est ainsi « *impliqué depuis plus de 15 ans dans le développement de l'hydrogène* »¹⁹⁸, et pour reprendre un communiqué de presse du 8 septembre 2020 :

« *Sur le sujet des briques technologiques clefs françaises pour la mobilité hydrogène, Michelin est déjà engagé à travers Symbio, sa filiale commune avec Faurecia. Les nouvelles mesures [NDLA : Notamment le plan « Stratégie hydrogène France » du gouvernement français] vont permettre à Symbio de devenir un des leaders mondiaux de systèmes de piles à hydrogène, avec un chiffre d'affaires visé d'environ 1,5 milliards d'euros d'ici 2030* » (Michelin, 2020, p. 1).

De plus, au-delà de ce positionnement technologique fort, le Groupe occupe un rôle de « *fédérateur* » dans de nombreuses associations, conseils et partenariats, ayant pour objectif le développement et le déploiement de l'hydrogène¹⁹⁹.

Cette position singulière de Michelin justifie alors l'intérêt d'une compréhension fine du domaine de la PAC, avec notamment le positionnement et la dynamique technologique des acteurs en son sein, ainsi que des rapprochements intra-technologique que ces derniers peuvent nouer. Michelin a ainsi lui-même fait le choix d'une stratégie de croissance hybride sur ce domaine, de par le rachat de la société Symbio en 2019, pour en faire une filiale commune paritaire avec le groupe Faurecia la même année²⁰⁰.

¹⁹⁶ Comparativement au sujet des charges, avec notamment le noir de carbone qui avait connu une première période de développement aux alentours des années 1990.

¹⁹⁷ Il faut cependant relativiser le caractère nouveau de cette technologie, dans la mesure où des développements et une utilisation de niche dans l'aérospatiale se faisaient déjà au XX^{ème} siècle. Certains verrous techniques, réglementaires mais également financiers, empêchaient alors le déploiement de cette technologie, qui sont aujourd'hui levés au fur et à mesure.

https://www.college-de-france.fr/media/jean-marie-tarascon/UPL18091_Piles___combustible_FLJ__NXPowerLite_.pdf

¹⁹⁸ <https://www.michelin.com/news/michelin-et-lhydrogene-plus-de-15-ans-dengagement/>

¹⁹⁹ Ibid.

²⁰⁰ <https://www.usinenouvelle.com/article/symbio-developpe-une-pile-a-combustible-avec-michelin-et-faurecia.N825265>

Au travers de cette étude, et au même titre que le cas précédent sur la silice, nous viendrons tester la capacité de l'IT à cerner dans une approche multi-source les dynamiques d'une brique technologique. Nous mobiliserons une approche macro mais également micro au niveau d'un acteur. Le but est alors de mettre en exergue deux éléments principaux :

- D'une part la capacité à venir identifier les dynamiques d'un domaine et ses sous-briques technologiques, et catégoriser les différents acteurs en son sein, en se basant sur le brevet. Ces éléments font références aux éléments développés dans le chapitre 1 sur l'analyse brevet (De Rassenfosse et de la Potterie, 2009; Flamand, 2016; Hagedoorn et Cloudt, 2003; INPI, 2017; OCDE, 2009).
- D'autre part, après avoir identifié et catégorisé les acteurs du domaine, être en mesure d'identifier les rapprochements noués par ces acteurs à un niveau macro (qu'ils soient intra ou extra PAC, mais également entre les sous-briques technologiques). Cette identification permettra de mettre en lumière les modalités de croissance développées par les acteurs du domaine, que cela soit dans une logique intra-PAC ou extra-technologique. Cependant, si nous mettons en évidence des logiques de diversification en dehors du domaine étudié, nous ne viendrons pas analyser en détail ces dernières, pour se concentrer sur les logiques intra-PAC. Ces éléments font alors référence aux développements du chapitre 2 sur les rapprochements inter-organisationnels, mais également sur la mise en application pratique des méthodes développées dans le chapitre 3, sur l'utilisation croisée des brevets et des rapprochements.

Pour ce faire, nous viendrons expliciter dans un premier temps nos différentes stratégies de requêtes sur les bases de données brevets (Orbis IP) et rapprochements (Zephyr), ainsi que les sous-briques technologiques de la PAC sur lesquelles nous ferons un *focus* (section 2.1). Ici, notre cas d'étude se démarque dans l'utilisation de la suite logicielle du Bureau van Dijk, censé faciliter le traitement et analyses sous-jacentes d'un point de vue macro²⁰¹.

Après avoir défini notre périmètre d'analyse, nous viendrons analyser la dynamique inventive globale de ce domaine, mais également certaines de ses sous-briques technologiques (deux types de piles à combustible faisant l'objet d'une guerre de standard) et les forces en présence (section 2.2).

²⁰¹ Dans le cadre de l'analyse macro des rapprochements sur un nombre important de déposants, nous avons argumenté sur l'utilisation de cette base en complément de Zephyr (cf. chapitre 2 section 2.2.1). Ce cas est alors l'opportunité de tester la pertinence de cette approche, par rapport à la mobilisation *classique* d'Orbit et Zephyr.

Suite à cette analyse, et fort d'une catégorisation des différentes topologies de déposants, nous identifierons les différents types de rapprochements noués, permettant d'identifier les logiques de spécialisation/diversification intra-PAC mais également au sein des sous briques technologiques (section 2.3).

Notre avant dernier développement portera sur une monographie d'Elringklinger. Cet acteur possède une stratégie singulière au regard des rapprochements noués, qui nous poussera à venir analyser cet acteur par une approche croisée brevet et rapprochement (section 2.4).

Enfin, nous viendrons synthétiser les principales conclusions de ce cas d'étude sur la complémentarité des rapprochements d'entreprises au brevet dans un cadre d'intelligence technologique, ainsi que leur portée informative (section 2.5).

2.1. Stratégies de requêtage et récupération des données

Afin de venir identifier la dynamique et les forces en présence du domaine de la PAC, nous effectuerons une requête brevet sur la base de données Orbis IP (section 2.1.1). A partir des acteurs identifiés par cette requête brevet, nous récupérerons les rapprochements noués par ces acteurs dans la base de FUSAC Zephyr du même éditeur (section 2.1.2).

2.1.1. Requête brevet

Les acteurs de la pile à combustible ont été extraits au travers d'une requête brevet faisant uniquement appel à un code de la Classification Internationale des Brevets (CIB) :

Tableau 38 – Code CIB utilisé dans la requête pile à combustible

Code CIB	Définition du code CIB
H01M-008	Éléments à combustible ; Leur fabrication

Source : WIPO²⁰²

Ce code a alors l'avantage de couvrir un spectre large et cohérent du domaine de la PAC, ne nécessitant pas de faire usage, dans notre cas, de mots clés ou de codes supplémentaires.

Cependant, en plus de ce dernier, nous avons utilisés deux autres codes issus de la *Cooperative Patent Classification (CPC)*, nous permettant de venir caractériser au sein de cette première population deux grands types de piles à combustibles :

- La pile à membrane échangeuse de protons, ou *Proton Exchange Membrane Fuel Cell (PEMFC)*,

²⁰² <https://www.wipo.int/classifications/ipc/fr>

- La pile à combustible à oxyde solide, ou *Solid Oxide Fuel Cell* (SOFC).

Tableau 39 – Codes CPC utilisés dans la requête pile à combustible

Codes CPC	Définition des codes CPC
Y02E 60/525	<i>Solid oxide fuel cells (SOFC)</i>
H01M 2008/1293	<i>Fuel cells with solid oxide electrolytes</i>
Y02E 60/521	<i>Proton exchange membrane fuel cells (PEMFC)</i>
H01M 2008/1095	<i>Fuel cells with polymeric electrolytes</i>

Source : EPO²⁰³

En effet, notre code initialement sélectionné étant large, il regroupe de nombreuses sous briques technologiques, ainsi que de nombreux types de batteries. L'Association Française pour l'Hydrogène et les Piles A Combustible (AFHYPA) dénombre six principaux types de PAC²⁰⁴, parmi lesquelles nous retrouvons la PEMFC et la SOFC²⁰⁵. Ces différentes PAC se distinguent alors les unes des autres selon différents paramètres, comme spécifié par l'AFHYPA, comme la température de fonctionnement, la durée de vie, des contraintes de volume et de masse, ou encore de coût.

Ainsi, la PEMFC et de la SOFC « fonctionnent toutes les deux avec des électrolytes solides et sont donc de bonnes candidates à la fois pour des applications stationnaires et pour des applications au transport »²⁰⁶. De plus, ces deux technologies sont aujourd'hui largement plébiscitées par l'industrie. La PEMFC concentre « les plus gros efforts de développement »²⁰⁷, et la SOFC « suscite actuellement un très grand intérêt compte tenu de ses performances présentes et potentielles [...] »²⁰⁸. Dès lors, venir analyser la dynamique inventive et les rapprochements noués sous cet angle de « guerre des standards »²⁰⁹, ainsi que le positionnement des forces en présence sur ces sous-briques technologiques les plus « matures », nous permet de venir structurer et problématiser notre étude.

²⁰³ <https://worldwide.espacenet.com/patent/cpc-browser>

²⁰⁴ Il existe d'autres types de batteries, mais ce classement prend en compte les technologies de PAC les plus « matures »

²⁰⁵ <http://www.afhypac.org/documents/tout-savoir/Fiche%205.2.1%20-%20Les%20PAC%20-%20rev%20février%202018%20ThA.pdf>

²⁰⁶ <https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/procedes-chimie-bio-agro-th2/energie-durable-et-biocarburants-42494210/piles-a-combustible-pemfc-et-sofc-be8595/>

²⁰⁷ Ibid. ²⁰⁵

²⁰⁸ Ibid. ²⁰⁵

²⁰⁹ <http://www.energiesdefutur.fr/actualite/968/861-le-bel-avenir-des-piles-a-combustible-a-oxyde-electrolyte-solide.htm>

Si nous revenons à notre requête globale sur la PAC, il est apparu, comme nous le verrons dans la section 2.2, que la volumétrie de dépôt était particulièrement importante, nous amenant à faire deux choix dans nos analyses :

- Pour rendre compte de la dynamique inventive globale du domaine, nous sommes restés sur une période d'analyse large, en prenant en compte les brevets ayant une date de priorité comprise entre le 01/01/2000 jusqu'au 21/03/2020²¹⁰. En effet, comme nous sommes à ce stade sur une analyse macro, la volumétrie n'était ici pas un problème.
- Sur nos analyses méso des forces en présence, et afin de pouvoir traiter ces données dans le détail, une restriction temporelle a été appliquée : seuls les brevets ayant une date de priorité supérieur au 1^{er} janvier 2011 ont été considérés. La requête a alors été bornée temporellement avec des brevets ayant une date de priorité supérieure ou égale au 01/01/2011 jusqu'au 21/03/2020 inclus. Nous verrons également qu'il existe une seconde raison ayant forcé ce bornage temporel, quand nous avons souhaité caractériser le taux de spécialisation des acteurs de la PAC (section 2.2.1).

Concernant le bornage temporel de l'étude jusqu'en 2020, nous le justifions dans la mesure où nous souhaitons détecter les acteurs les acteurs ayant une activité inventive récente sur le domaine, même si effectivement, à cause du délai de publication moyen des brevets de 18 mois, peu de documents ressortiront²¹¹. Cependant, dans un contexte industriel de discernement de l'environnement concurrentiel technologique, il est nécessaire de se saisir des dernières informations disponibles, même en cas d'asymétrie informationnelle.

Les requêtes brevets, sur ce cas d'étude, ont été effectuées à partir de la base Orbis IP²¹². Cette base est construite selon un comptage natif en brevet unitaire et non en famille de brevets. Dès lors, tous les indicateurs utilisés par la suite utiliseront le brevet unitaire comme compteur volumétrique, par opposition à la famille de brevets (sauf indication contraire, ou lors d'usage de la base Orbit de Questel). Ce comptage unitaire représente alors un biais potentiel (cf. Encadré 5), étant donné que les acteurs qui étendent leurs brevets auront une volumétrie *de facto* plus importante. Cependant, notre étude souhaitant s'intéresser à l'identification des acteurs ayant une activité inventive, ainsi que ceux faisant usage de stratégie de croissance hybride ou conjointe, cette limite n'est pas en soit problématique. En utilisant la suite du Bureau van Dijk qui assigne un identifiant unique aux déposants, cela nous permet de retrouver

²¹⁰ Requêtes effectuées le 22/03/2020.

²¹¹ Pour 2019 seul 19 brevets étaient publiés à la date de la requête, et aucun brevet n'était publié pour 2020.

²¹² Par opposition à la base Orbit utilisée dans le cas d'étude sur la silice, dans la section 1 de ce chapitre 4.

instantanément les rapprochements noués par certains acteurs, évitant à la fois la fastidieuse étape de *matching* déposant brevet – rapprochements noués, et répondant au besoin industriel d’efficience. Ce biais une fois annoncé et explicité, est à notre sens acceptable, au regard des avantages qui nous sont procurés dans l’hypothèse avancée que les rapprochements sont complémentaires aux brevets dans la compréhension des dynamiques économiques et technologiques.

2.1.2. Requête rapprochements

Pour récupérer les données relatives aux rapprochements, la base Zephyr a été mobilisée. Le processus suivant a été suivi :

- La première étape est le requêtage brevet comme précédemment indiqué, à partir d’Orbis IP. A partir de la liste des déposants, nous récupérons leurs identifiants uniques BvD ID.
- La seconde étape a été le requêtage sous Zephyr. A partir de la liste des identifiants uniques BvD ID, nous avons sélectionnés plusieurs critères pour extraire les rapprochements de ces déposants :
 - o Période temporelle : du 01/01/2000 au 21/03/2020 inclus.
 - o Type de *deals* : Prise de participations, joint-ventures, Acquisitions, Fusions.
 - o Statut du *deal* : Annoncé, en attente d’autorisation, confirmé. Les rumeurs sont exclues.

Après avoir explicité nos différentes requêtes, nous appliquerons dans les deux prochaines sous-section le schéma d’analyse développé dans la section 1 du chapitre 3 (cf. Figure 27), sur l’analyse macro d’une brique technologique, nous permettant de caractériser dans un premier temps le paysage technologique de la PAC (section 2.2), avant de s’intéresser aux rapprochements noués par les acteurs, (section 2.3), et terminer notre analyse sur une monographie (section 2.4).

2.2. Le paysage technologique de la pile à combustible

2.2.1. La dynamique technologique

Le domaine de la PAC (code CIB H01M-008) fait preuve d’un nombre important de dépôts de brevets ainsi que d’acteurs, et ce sur une période relativement récente, démontrant le caractère contemporain de ce domaine dans son développement. Nous pouvons remarquer que les 20

dernières années de dépôts (2000-2020) représentent plus de 84% des dépôts du domaine hors restriction temporelle, avec 89,10% des déposants (cf. Tableau 40).

Tableau 40 – Dynamique temporelle des dépôts de brevets H01M-008 par périodes

	Aucune restriction temporelle	01/01/2000 – 21/03/2020	01/01/2011 – 21/03/2020
Nombre de brevets unitaires	293 016	247 103	85 342
Nombre de déposants	10 663	9 501	5 254

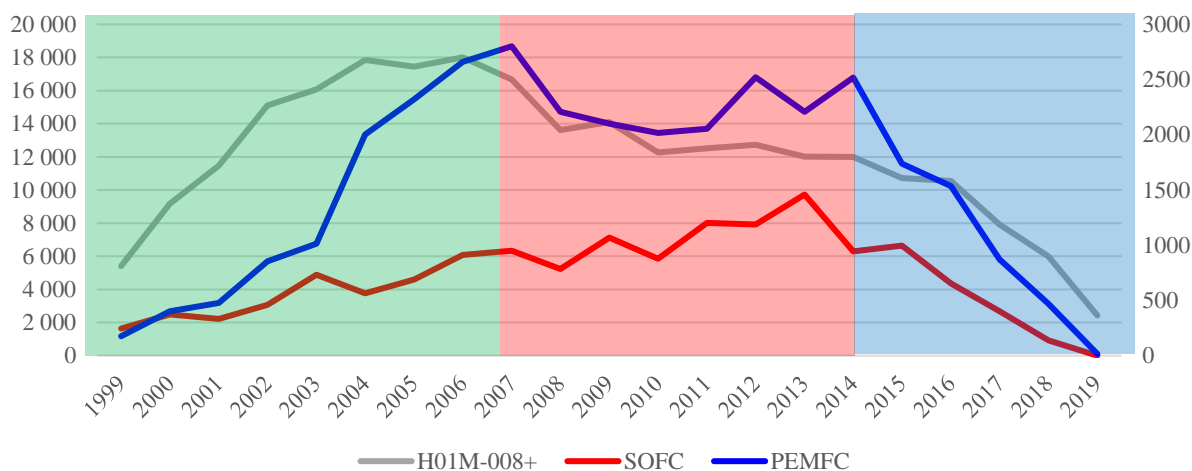
Source : Auteur / Données : Orbis IP

En s'intéressant à une période de restriction de 10 ans (2011-2020), le part des brevets représentée chute à 29,13%. Cependant, les déposants représentent eux 49,27% de tous les acteurs du domaine. Cette tendance peut être apparentée à un phénomène de concentration des déposants historiques du domaine, avec une propension à breveter des acteurs en ralentissement.

Graphique 34 – Dynamique temporelle des dépôts relatifs à la pile à combustible (H01M008+), à la PEMFC et SOFC

Ordonnée gauche : Brevets unitaires PAC par date de priorité

Ordonnée droite : Brevets unitaires PEMFC ou SOFC par date de priorité



Source : Auteur / Données : Orbis IP

Si nous mettons en perspective cette dynamique globale aux tendances de dépôts de la PEMFC et de la SOFC, nous pouvons analyser certains phénomènes

- Sur la période 1999-2019, la tendance de dépôt de la PEMFC est sensiblement identique à celle de la PAC, exception faite de la période 2011-2014, où les dépôts PEMFC repartiront à la hausse. Cette tendance semble alors être cohérente avec les propos soutenus en introduction de ce chapitre, sur l'intérêt marqué envers ce type de pile.

- La SOFC, à l'inverse de la PEMFC, possède une tendance de dépôts constamment à la hausse de 1999 à 2013, avant de suivre la même tendance baissière que sa concurrente. Une fois de plus, l'intérêt croissant sur ce type de pile se vérifie dans les dépôts de brevets.

Si nous reprenons une période d'analyse de 20 ans et de 10 ans (cf. Tableau 40), et que nous l'appliquons uniquement aux dépôts PEMFC et SOFC, nous pouvons voir que sur les deux périodes temporelles, la part des déposants ayant une compétence PEMFC ou SOFC est sensiblement identique (cf. Tableau 41).

Tableau 41 – Répartition des dépôts PEMFC et SOFC 2000-2020

Période	01/01/2000 – 21/03/2020	01/01/2011 – 21/03/2020
Nombre de brevets unitaires PEMFC/SOFC	32 522	14 731
Nombre de déposants PEMFC/SOFC	1 797	999
Part des déposants PAC possédant une compétence PEMFC/SOFC	18,91%	19,01%
Part des brevets PAC déposés sur la PEMFC/SOFC	13,16%	17,26%

Source : Auteur / Données : Orbis IP

Cependant, la part des brevets déposés sur ces technologies a légèrement augmenté lors de la dernière période, montrant un intérêt particulier sur ces technologies, et plus particulièrement sur la PEMFC.

Comme nous avons pu le voir, le domaine de la PAC comporte de nombreux acteurs, et nous pouvons aisément supposer que cette population n'est à la fois pas homogène en termes de :

- Spécialisation sur le domaine de la PAC. Ceci a été défini dans le chapitre 3 section 1.1.2, comme étant pour un déposant la part de ses brevets du domaine étudié sur son portefeuille brevet global (à iso période temporelle).
- Positionnement sur les sous briques technologiques de la PAC. Nous avons vu que plusieurs types de PAC existaient, signifiant que les acteurs peuvent aussi bien avoir un positionnement pluri-technologique au sein de la PAC (PEMFC et SOFC par exemple), comme mono-technologique (SOFC uniquement).

Ces deux caractérisations nous ont alors semblées être nécessaire afin de pouvoir analyser avec plus de granularité les dynamiques internes de la PAC et le positionnement des forces en présence. Nous aborderons dans un premier temps un essai de caractérisation des acteurs de la

PAC (section 2.2.2), avant de s'intéresser au positionnement technologique des différents déposants du domaine (section 2.2.3).

2.2.2. La spécialisation des acteurs de la PAC

Les acteurs de la PAC étant relativement nombreux, la caractérisation de la spécialisation des déposants est d'une aide précieuse dans l'appréhension des différentes populations qui viennent composer les déposants de cette technologie. Ainsi, nous avons calculé pour chaque déposant de la PAC son taux de spécialisation relative. Pour ce calcul, nous avons besoin pour chaque acteur de deux informations. En premier son nombre de brevets déposés sur la PAC. Cette information est aisément récupérable à partir de nos brevets récupérés sur Orbis IP. En second son nombre total de brevets sur la même période. La base Orbis IP ne nous permettant d'avoir automatiquement accès qu'au nombre de brevets déposés sur les dix dernières années, nous avons restreint ce calcul sur la période précédemment énoncée, du 01/01/2011 au 21/03/2020, représentant 5 254 déposants PAC.

Sur ces 5 254 déposants, la caractérisation de la spécialisation n'a pu se faire que sur 4 217 déposants (81,03% de cet échantillon), représentant 83 315 brevets (soit 97,62% des brevets) pour deux raisons. La première est que certains déposants individuels ne possédaient pas d'identifiant BvD ID, ne nous permettant pas d'obtenir le nombre de brevets totaux déposés sur cette période. La seconde est relative à certains instituts de recherche et universités, qui ne disposaient pas du nombre de brevets totaux détenus dans Orbis IP.

Une fois ces taux calculés pour nos 4 217 déposants, nous avons fait la moyenne de de ces dernier pour obtenir le taux de spécialisation moyen sur le domaine de la PAC Le taux de spécialisation moyen des déposants sur le domaine de la PAC obtenu est de 18,07%. Ce taux nous permettra alors de discriminer les différentes populations de la PAC, au regard de leur propension à breveter sur le domaine, mais également de leur portefeuille global respectif.

Tableau 42 – Répartition des déposants PAC selon leur taux de spécialisation

Répartition par intervalle de spécialisation des déposants	Nombre de déposants PAC	% représentatif de la population PAC	Nombre de brevets PAC	% représentatif des brevets PAC
[18,07% ; 100,00%[	1 123	26,63%	12 873	15,45%
[1,00% ; 18,07%[	1 609	38,16%	52 442	62,94%
[0,00% ; 1,00%[	1 485	35,21%	18 000	21,60%
	4 217	100,00%	83 315	100,00%

Source : Auteur / Données : Orbis IP

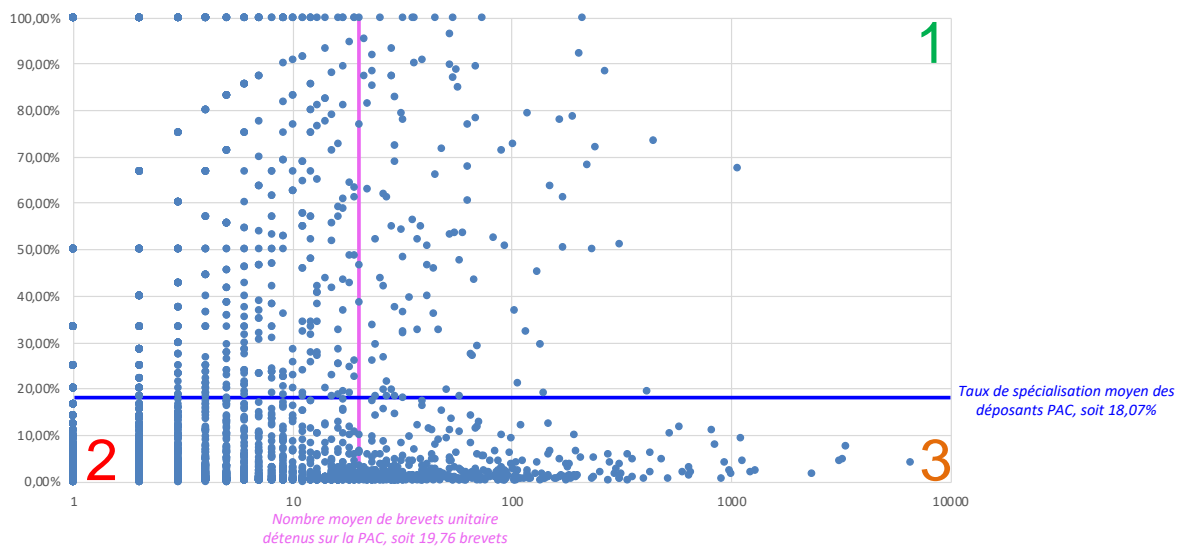
Les acteurs spécialisés de la PAC, avec un taux de spécialisation supérieur ou égal à 18,07%, représentent ainsi plus de 26% des déposants et 15% des brevets déposés sur la période 2011-2020 (cf. Tableau 42). Ces acteurs concentrent ainsi une part relativement faible des brevets du domaine. En effet, les 3 094 déposants restants représentent 70 442 brevets, soit 84,55% des brevets de la période.

En plus de ce critère de spécialisation, nous avons calculé le nombre moyen de brevets PAC détenus par les déposants, nous permettant de venir caractériser la volumétrie moyenne des déposants sur le domaine. Sur notre domaine, les acteurs possèdent en moyenne 19,76 brevets relatifs à la PAC.

En croisant ces deux critères, nous sommes en mesure de projeter les 4 217 déposants, et de distinguer les différentes populations du domaine de la PAC, dans la matrice suivante.

Graphique 35 – Matrice des déposants PAC 2011-2020

Abscisse : Nombre de brevets unitaires PAC
Ordonnée : Taux de spécialisation sur la PAC



1 - Acteurs spécialisés **2** - Acteurs peu spécialisés **3** - Acteurs relativement spécialisés

Source : Auteur / Données : Orbis IP

Dans cette matrice, nous avons distingué trois populations différentes :

- La première, qui correspond au quadrant vert, est celle des acteurs « spécialisés ». Ils possèdent un taux de spécialisation supérieur ou égal à la moyenne du domaine (18,07%). Nous aurions également pu diviser cette population en deux avec d'un côté les acteurs « spécialisés prolifiques », possédant plus de 19 brevets. De l'autre ceux moins prolifiques, avec moins de 19 brevets déposés. Cependant, nous avons préféré

laisser cette population telle quelle par soucis de simplification. Ils représentent 1 123 déposants pour 12 783 brevets sur la période 2011-2020 (soit 26,63% des déposants et 15,45% des brevets déposés).

- La seconde population représente les acteurs peu spécialisés, dans le cadran rouge. Ils ont à la fois un taux de spécialisation et un nombre de brevets PAC inférieurs à la moyenne du domaine. Ils sont 2 694 déposants pour 9 903 brevets (soit 63,88% des déposants et 11,89% des brevets déposés). Cette population est ainsi la plus atomisée avec le nombre de brevets PAC par déposant le plus faible.
- La troisième population représente les acteurs « relativement spécialisés », dans le cadran orange. Cette distinction par rapport au nombre de brevets détenus nous semblait ici nécessaire. En effet, ces acteurs ne peuvent pas, à notre sens, être considérés comme faisant parti de la population peu spécialisée. Ils possèdent de nombreux brevets sur le domaine de la PAC, mais sont « pénalisés » par le nombre important de dépôts qu'ils réalisent sur d'autres domaines technologiques, en faisant des acteurs diversifiés, mais néanmoins relativement spécialisés sur la PAC. Pour cette raison, nous avons souhaité les distinguer. Ils représentent 400 déposants pour 60 539 brevets (soit 9,49% des déposants et 72,66% des brevets déposés), signifiant qu'un nombre restreint d'acteurs détiennent la majorité des brevets du domaine. Cette population regroupe majoritairement les acteurs historiques et centraux du domaine de la PAC, et notamment les grands groupes industriels.

Cette première catégorisation autour de la notion de spécialisation fait alors écho à la notion d'ambidextrie développée dans le chapitre 1. Elle sera par la suite utilisée dans la section 2.3 sur l'analyse des rapprochements effectués entre et au sein de ces différentes populations. Cependant, avant d'aborder cette partie, nous viendrons introduire une deuxième discrimination relative au positionnement technologique des acteurs de la PAC.

2.2.3. Le positionnement technologique des acteurs de la PAC

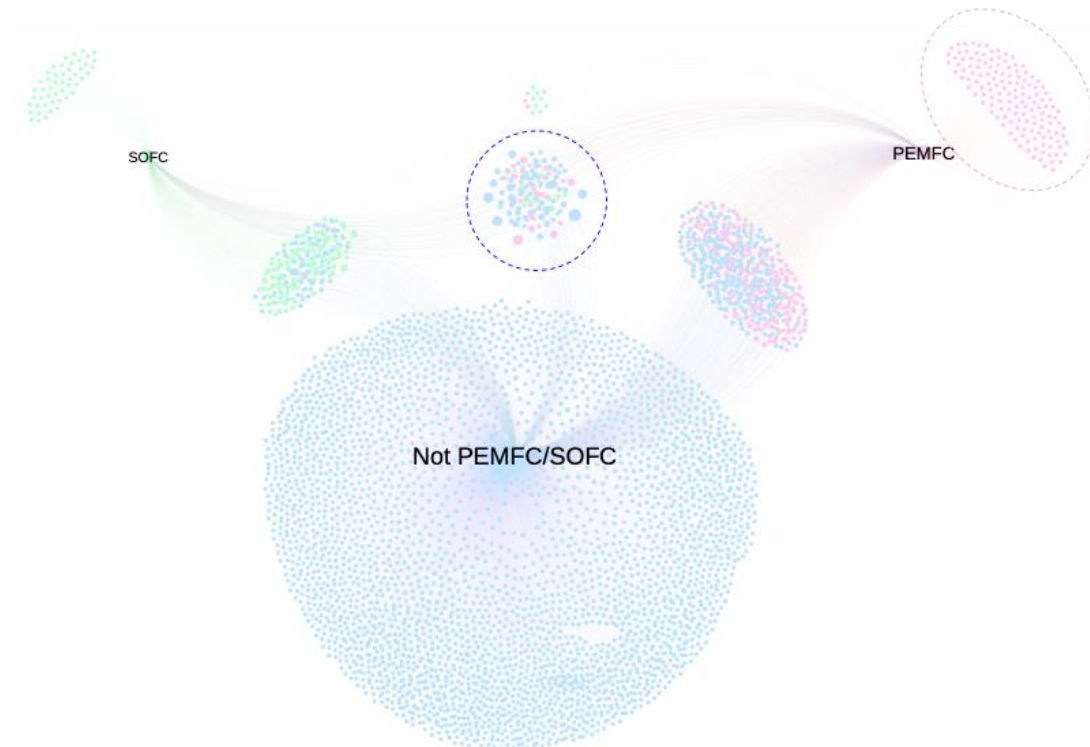
En complément de cette distinction précédemment développée, et afin de mieux cerner les différents déposants, nous avons catégorisé le positionnement technologique des déposants en les différenciant sur trois catégories de la PAC : la PEMFC, la SOFC, et hors PEMFC/SOFC. Pour cela, nous avons isolé le nombre de brevets détenus sur ces trois catégories sur la période

2011-2020, pour chacun des de nos 4 217 déposants. Nous serons alors en mesure de caractériser le positionnement et la spécialisation technologique de chacun des déposants²¹³.

Figure 50 – Graphe de spécialisation technologique des déposants PAC

Couleur du nœud : Spécialisation technologique du déposant

Taille du nœud : Nombre de brevets PAC du déposant



Source : Auteur / Données : Orbis IP / Traitement : Gephi

Nous avons alors représenté dans ce graphe le positionnement technologique des déposants de la PAC selon les trois catégories précédemment citées. Si un nœud (qui représente une entreprise) est lié à une des trois catégories, cela indique son positionnement technologique (qui peut être multiple), et la couleur du nœud vient indiquer sa spécialisation technologique (la brique sur lequel il dépose le plus de brevets)²¹⁴.

Une grande partie des déposants PAC se situent sur d'autres briques technologiques que celles de la PEMFC et SOFC (cf. Figure 50). Ces déposants sont identifiables dans la communauté composée de nœud bleus uniquement relié à la brique « *Not PEMFC/SOFC* » dans le graphe précédent. Cependant, les déposants les plus prolifiques en termes de brevets déposés, ont un positionnement sur les trois catégories (la communauté identifiée par un cercle en pointillé sur

²¹³ Cf. Annexe L. Nous avons joint un extrait de la table de spécialisation et de positionnement technologique des acteurs de la PAC, représentant 40 déposants de la PAC.

²¹⁴ Cf. Annexe M. Nous avons annexé une version similaire de ce graphe, représentant uniquement le graphe de spécialisation technologique sur les briques technologiques relatives à la PEMFC et la SOFC.

le graphe). La majorité de ces déposants sont les acteurs qui étaient précédemment identifiés dans notre catégorie « relativement spécialisés »

Il apparaît également qu'une grande communauté spécialisée uniquement sur la PEMFC est présente (communauté identifiée par un cercle à pointillé rose), ainsi qu'une communauté hybride positionnée à la fois sur la PEMFC et la « *Not PEMFC/SOFC* ». La communauté spécialisée sur la SOFC est moins importante en termes d'acteurs que celle de la PEMFC, démontrant une nouvelle fois un positionnement plus important sur cette dernière.

Après avoir caractérisé notre population selon ces deux critères différenciant, nous viendrons analyser les rapprochements noués par nos acteurs de la PAC.

2.3. Les rapprochements noués par les déposants de la pile à combustible

2.3.1. Les rapprochements noués selon le critère de spécialisation sur la PAC

En faisant usage du critère de spécialisation des déposants, et en distinguant cette notion dans un rapprochement (cible ou acquéreur), nous avons pu isoler les grandes logiques de rapprochements au sein de la PAC.

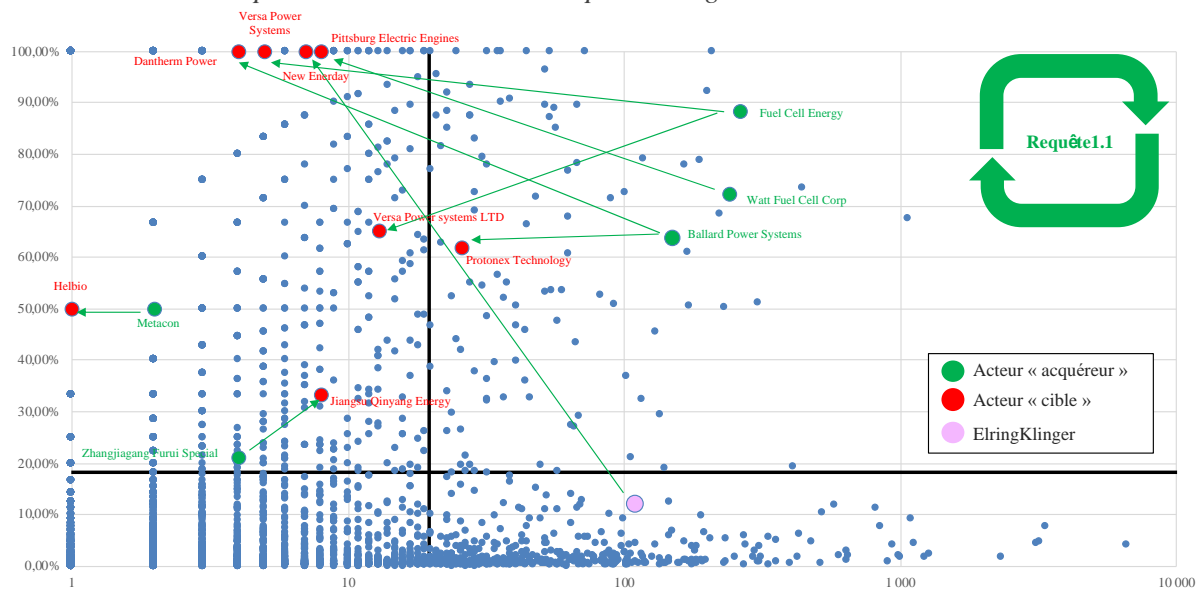
Tableau 43 – Identification des rapprochements (période 2000-2020) des acteurs de la PAC (avec une activité inventive sur la période 2011-2020) selon leur spécialisation

Type d'acquéreur	Type de cible	Nombre de mouvements
Population 1. Acquéreur spécialisé	Population 1. Cible spécialisée (Requête 1.1)	9
	Population 2. Cible peu spécialisée (1.2)	0
	Population 3. Cible relativement spécialisée (1.3)	0
	Population 4. Cible hors PAC (1.4)	195
Population 2. Acquéreur peu spécialisé	Population 1. Cible spécialisée (2.1)	9
	Population 2. Cible peu spécialisée (2.2)	65
	Population 3. Cible relativement spécialisée (2.3)	17
	Population 4. Cible hors PAC (2.4)	6 892
Population 3. Acquéreur relativement spécialisé	Population 1. Cible spécialisée (3.1)	21
	Population 2. Cible peu spécialisée (3.2)	112
	Population 3. Cible relativement spécialisée (3.3)	65
	Population 4. Cible hors PAC (3.4)	5 443
Population 4. Acquéreur hors PAC	Population 1. Cible spécialisée (4.1)	307
	Population 2. Cible peu spécialisée (4.2)	8 504
	Population 3. Cible relativement spécialisée (4.3)	5 397

Source : Auteur / Données : Orbis IP et Zephyr

Si nous prenons l'exemple de la requête 1.1 (acquéreur et cible spécialisés), qui représente des rapprochements au sein de la population spécialisée, nous avons pu en identifier neuf, pouvant être représentés dans la matrice suivante, dans le cadran vert.

Graphique 36 – Matrice des déposants PAC avec les rapprochements 1.1 et 3.1
 Abscisse : Nombre de brevets unitaires PAC (échelle logarithmique)
 Ordonnée : Taux de spécialisation sur la PAC en pourcentage



Source : Auteur / Données : Orbis IP et Zephyr

Dans cette matrice, nous avons ainsi représenté avec un nœud vert l'acteur initiant la liaison, et en rouge, la cible. Il est alors possible d'identifier quels sont les acteurs ayant noués des liaisons au sein de cette population, et dès lors, de venir analyser quels types de rapprochements ont été noués, quelles sont les complémentarités et spécificités technologiques recherchées, la localisation des entreprises ciblées, etc. Ce niveau d'analyse est alors bien plus fin, correspondant à une analyse de type micro, pouvant venir répondre à des questionnements précis.

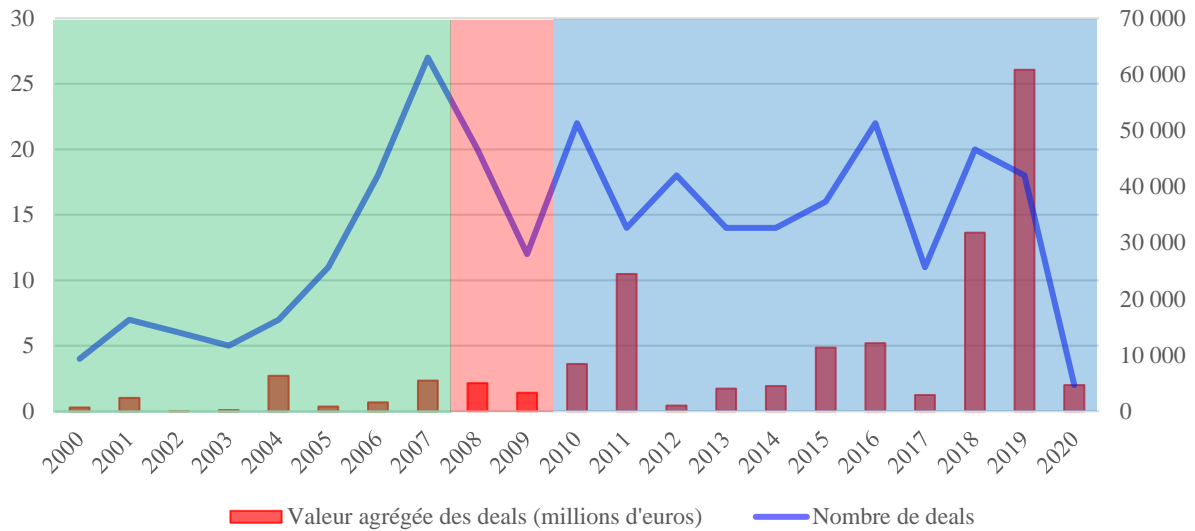
Afin de problématiser notre cas macro vers un cas micro, nous avons fait le choix d'analyser un rapprochement au sein de deux populations différentes, issu de la requête 3.1. Nous avons alors rajouté dans cette matrice ce rapprochement, qui correspond ici à l'acquisition par l'entreprise ElringKlinger (point rose en bas à droite, population relativement spécialisée), de la société New Enerday (point rouge en haut à gauche, acteur spécialisé). Nous expliciterons un deuxième critère ayant motivé ce choix (section 2.3.2), avant de passer à l'analyse de cet acteur (section 2.4).

Si nous revenons sur notre approche macro des rapprochements noués, et plus particulièrement au niveau des rapprochements intra-acteurs de la PAC²¹⁵, nous avons été en mesure d'identifier 288 rapprochements.

Graphique 37 – Dynamique temporelle des rapprochements intra-PAC 2000-2020

Ordonnée gauche : Nombre de rapprochements par année d'annonce

Ordonnée droite : Valeur agrégée des rapprochements par année d'annonce



Source : Auteur / Données : Zephyr

Les déposants intra-PAC ont ainsi noué des rapprochements de façon croissante jusqu'en 2007, qui correspond au pic de dépôts sur la PAC. Les rapprochements entre 2008 et 2009 chutent après le pic de 2007, laissant penser à un impact lié à la crise financière de 2008. Après cette date, le nombre de rapprochements noués annuellement est globalement constant et légèrement croissant, alors que les dépôts sur la PAC sont eux en décroissance. Si l'on s'intéresse au montant agrégé des *deals*, il est également en légère croissance globale (cependant, le montant des *deals* n'était disponible que pour 219 deals, représentant ainsi 75,69% des *deals* identifiés).

Cependant, le fait que le nombre de deals intra-PAC reste à un niveau relativement élevé malgré le creux de 2008-2009, semble venir supporter l'hypothèse de concentration du domaine que nous avons avancé en analysant la dynamique temporelle globale de la PAC.

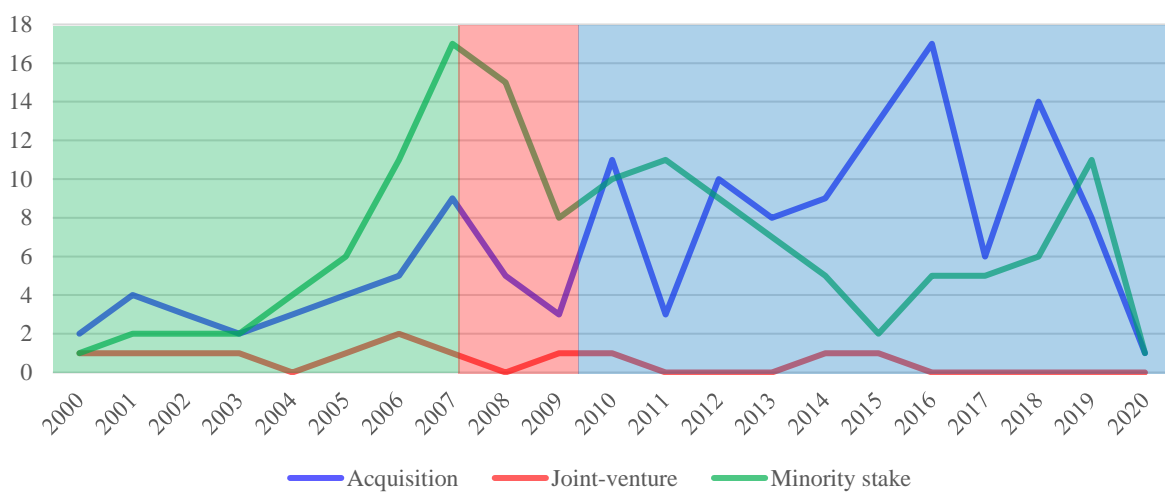
De plus, si nous faisons le parallèle avec les éléments théoriques développés dans le chapitre 1, la croissance des rapprochements jusqu'en 2007 vient supporter l'hypothèse que la PAC était dans une phase de développement (phase fluide/transition) (cf. Graphique 34). Si nous regardons la période après 2007, relativement constante avec un niveau élevé de

²¹⁵ Les rapprochements intra-acteurs de la PAC correspondent alors aux neuf requêtes suivantes : 1.1 – 1.2 – 1.3 – 2.1 – 2.2 – 2.3 – 3.1 – 3.2 – 3.3

rapprochement, elle indiquerait l'entrée de notre domaine dans la phase de maturation, qui est une fois de plus cohérent avec l'analyse que nous avons menée jusqu'ici.

Cependant, il est nécessaire de venir distinguer au sein de ces rapprochements les trois types de liaisons que nous avons mis en exergue, à savoir les acquisitions, les *joint-ventures* et les prises de participation. Cette distinction permettra d'apporter de la granularité dans l'analyse de cette dynamique de rapprochements, étant donné que comme nous avons pu le voir dans le chapitre 2 sur les rapprochements, ces derniers n'ont pas les mêmes interprétations.

Graphique 38 – Dynamique temporelle des rapprochements intra-PAC selon le type de deals
Unité : Nombre de rapprochements noués par date d'annonce



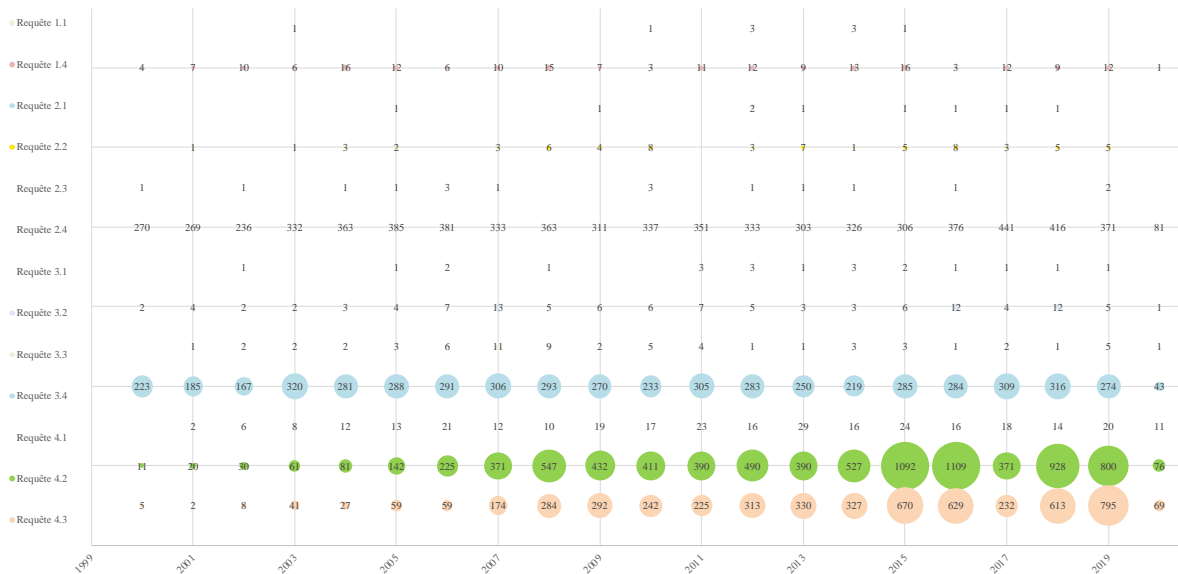
Source : Auteur / Données : Zephyr

Il apparaît ici que les *joint-ventures* intra-acteurs représentent une stratégie de croissance peu mobilisée, comparativement aux acquisitions et aux prises de participation. Les *joint-ventures* semblent être plus favorisées jusqu'en 2010, qui représente la phase de croissance des dépôts de brevets. La croissance des rapprochements jusqu'en 2007 est alors majoritairement liée aux prises de participation, et explique également que les valeurs agrégées des *deals* sur cette première période soient les moins importantes. En effet, l'engagement capitalistique de ce type de rapprochement est généralement le moins élevé.

A partir de 2010, les acquisitions intra-acteurs viennent dépasser les mouvements de prises de participation, et les valeurs agrégées des rapprochements viennent logiquement atteindre leurs montants les plus élevés. Ce qui devient alors intéressant lors de cette période est ce phénomène de croissance des mouvements d'acquisitions au détriment des prises de participation. Alors que les dépôts de brevets PAC sont en stagnation de 2010 à 2014 (après une chute des dépôts, cf. Graphique 34) puis en décroissance nette à partir de 2015, les acquisitions sont en augmentation quasi constante. La technologie semble ainsi avoir atteint un certain niveau de

maturité (de par la phase de maturation et de déclin des dépôts, ainsi que de concentration des déposants), laissant place à une vague d'acquisitions suite aux mouvements initiaux de prises de participation. Ce phénomène laisse ainsi penser à un phénomène de concentration du domaine, en cohérence avec les hypothèses de Roberts et Liu (2001), sur les cycles de rapprochements et les cycles technologiques.

Graphique 39 – Dynamiques des différentes requêtes de rapprochements
Unité : Nombre de rapprochements noués par date d'annonce et par type de population



Source : Auteur / Données : Zephyr

De plus, les requêtes de rapprochements 1.4 et 2.4, qui correspondent à des mouvements de liaisons des acteurs spécialisés et relativement spécialisés vers des cibles extra-PAC (cf. Tableau 43), possèdent une dynamique plus marquée sur la dernière période 2010-2020 que 2000-2009. Cette dynamique de rapprochements en dehors du domaine de la PAC, corrobore également dans une certaine mesure qu'en plus du phénomène de concentration et de la phase de maturation, ces acteurs seraient à la recherche de nouveaux relais de croissance ou de nouvelles compétences (pour le développement ou non de la PAC). Cependant, les acteurs relativement spécialisés représentant des acteurs diversifiés, il conviendrait de venir vérifier les complémentarités technologiques avec les acteurs ciblés extra-PAC pour confirmer cette hypothèse.

Concernant les mouvements d'acteurs externes vers des acteurs intra-PAC (requêtes 4.1, 4.2 et 4.3), ces derniers sont en augmentation constante. Les acteurs spécialisés semblent être une cible croissante des acteurs extra-PAC, démontrant l'intérêt pour ces acteurs (que cela soit pour une raison financière ou stratégique). Ces rapprochements peuvent alors induire l'arrivée de nouveaux entrants par acquisition de cibles préalablement positionnées sur le domaine de la

PAC. Les acteurs relativement spécialisés et peu spécialisés font preuve d'un intérêt encore plus marqué, au regard du nombre important de rapprochements noués envers ces acteurs. Néanmoins, à cause de leur diversification, nous ne pourrions pas déduire de façon certaine sans une analyse plus poussée, que les rapprochements ont été noués ici en relation à l'activité PAC de ces acteurs.

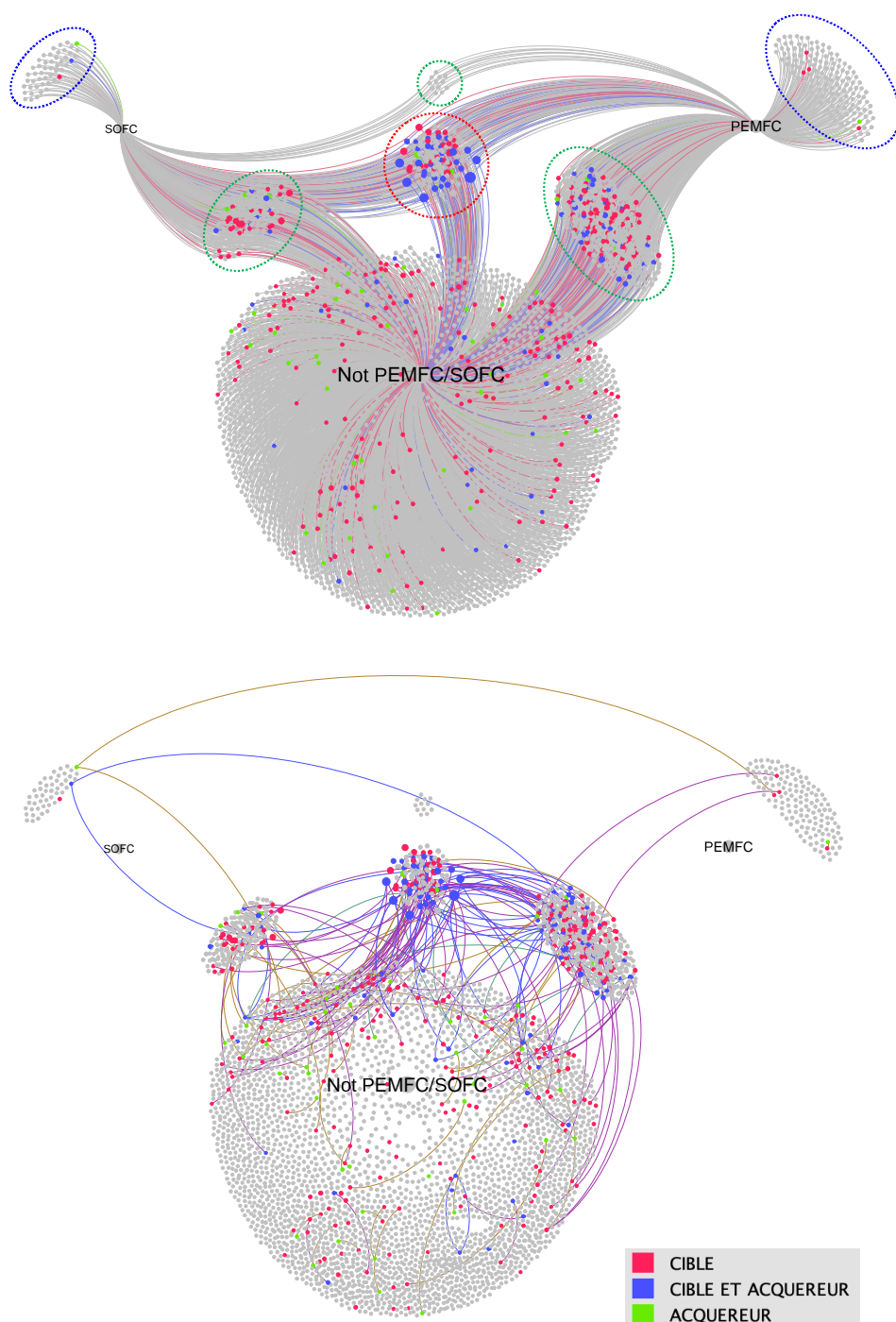
Après avoir analysé les différentes logiques de rapprochements selon nos populations de la PAC, nous passerons à une analyse équivalente en faisant usage de la notion de positionnement technologique.

2.3.2. Les rapprochements noués selon le critère de positionnement technologique

Nous avons distingué parmi les acteurs de la PAC trois catégories à savoir la PEMFC, la SOFC, et hors PEMFC/SOFC. Ces distinctions nous permettent alors de déterminer le positionnement technologique des 4 217 déposants (sur une ou plusieurs de ces catégories), ainsi que leur spécialisation technologique sur une de ces catégories. En nous basant sur la représentation de la Figure 50, nous avons été en mesure de venir lier au sein de ces catégorisations technologiques quels sont les acteurs ciblés et ceux à l'origine du rapprochement. Cette approche nous permet alors d'identifier les logiques de rapprochements au sein de ces différentes sous briques technologiques, mais également entre elles (cf. Figure 51), constituant une approche complémentaire à notre sous-section précédente. Nous distinguerons au sein de ces réseaux trois types de positionnements :

- Les acteurs avec un positionnement mono-technologique, sur une des trois catégories mises en exergue. Ils représentent les communautés périphériques en haut à gauche et à droite, ainsi qu'en bas du réseau (cerclés en bleu).
- Les acteurs avec un positionnement dual. Ce sont les communautés cerclées de vert.
- Les acteurs positionnés sur nos trois catégories, que nous pouvons identifier au centre du réseau, cerclé de rouge.

Figure 51 – Réseaux de spécialisation technologique des déposants PAC et rapprochements noués intra PAC entre 2000 et 2020



Source : Auteur / Données : Zephyr et Orbis IP

Plusieurs éléments d'analyses peuvent alors être identifiés (cf. Figure 51) :

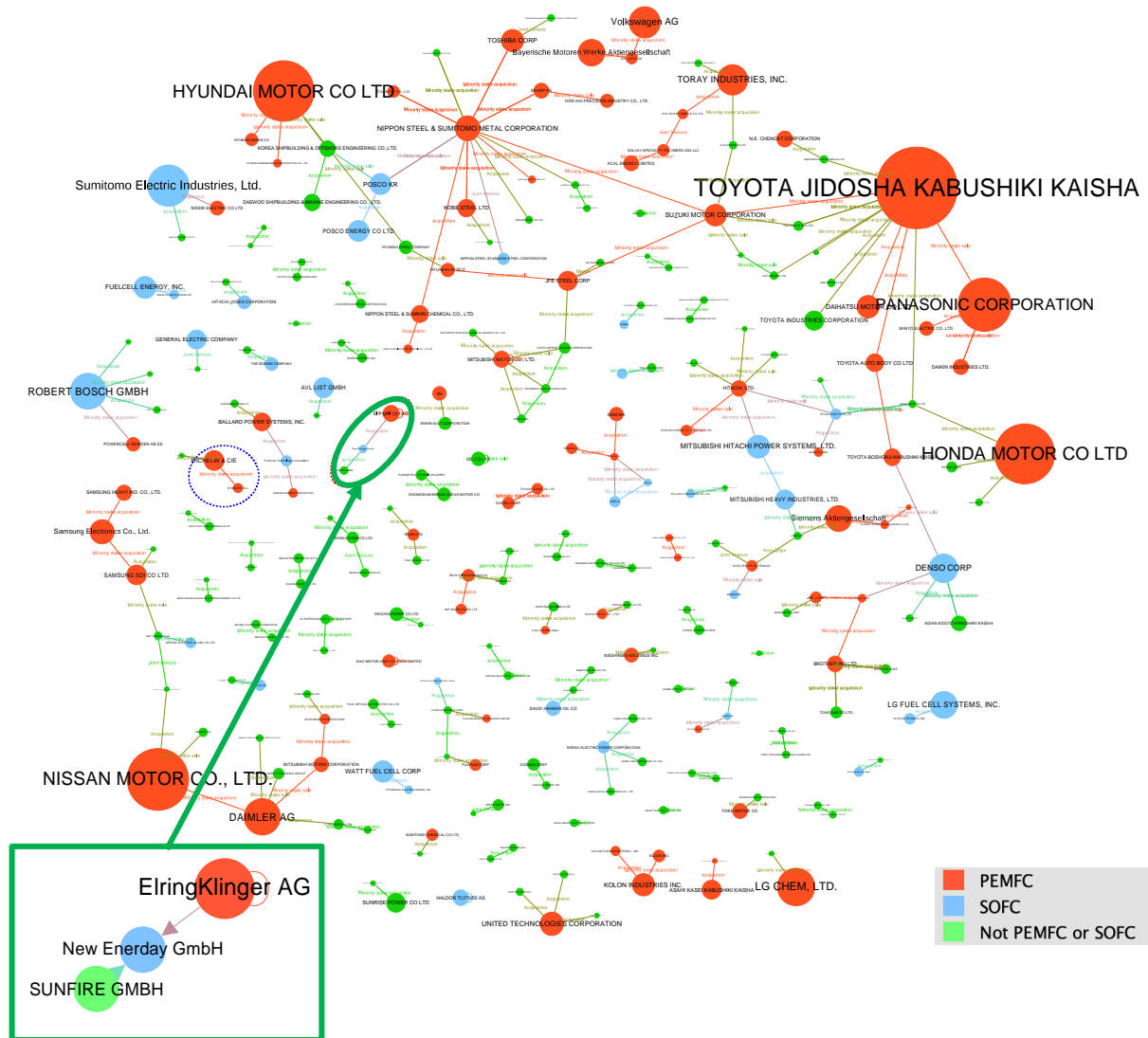
- Concernant les communautés spécialisées PEMFC et SOFC, elles n'ont fait l'objet que de peu de rapprochements (représentées par les communautés périphériques en haut à gauche et à droite des réseaux, cerclées de bleu). Cependant, en termes de diversification ou bifurcation technologique, il apparaît un rapprochement noué entre deux acteurs de

ces communautés (identifié par le lien rouge en haut du réseau). Ces communautés spécialisées ont également noué des rapprochements avec des acteurs des communautés hybrides SOFC-Hors PEMFC/SOFC, ainsi que PEMFC-Hors PEMFC/SOFC (cerclées en vert). Ces mouvements dénotent alors de logiques potentielles de spécialisation mais également de diversification potentielle (suivant le sens de la liaison et des portefeuilles technologiques des acteurs).

- La communauté hybride PEMFC-Hors PEMFC/SOFC, ainsi que la communauté hybride tri-positionnement (cerclée en rouge), font état de nombreuses liaisons entre elles, ainsi que vers la population hors PEMFC/SOFC. Ces deux positionnements technologiques singuliers semblent refléter un attrait important pour la technologie PEMFC, ainsi que la complémentarité potentielle avec les compétences hors PEMFC/SOFC.

Cette représentation nous permet dans un premier temps de rendre compte des logiques et dynamiques de rapprochements au sein des différentes communautés technologiques. Cependant, dans un souci d'identification encore plus précis des rapprochements et de leurs types au niveau des acteurs, nous avons supprimé de la représentation les acteurs n'ayant pas noué de liaisons. Cette représentation permet d'identifier aisément les stratégies de croissance mises en place par les acteurs de la PAC entre eux, ainsi que les grandes typologies de compétences recherchées relatives à la spécialisation de l'acteur sur une des sous briques technologiques de la PAC.

Figure 52 – Réseau de rapprochements intra PAC selon la spécialisation



Source : Auteur / Données : Zephyr et Orbis IP

Nous pouvons observer dans ce réseau, encerclé en bleu, le rapprochement effectué par Michelin auprès de Symbio Fuel Cell. Il apparaît alors que Michelin a réalisé une prise de participation vers cet acteur en 2014²¹⁶, ainsi qu’en 2016 aux côtés d’Engie²¹⁷. Cependant, ni Zephyr, ni Capital IQ, ne viennent spécifier l’acquisition de Symbio par Michelin, puis la mise en commun de cette filiale entre Michelin et Faurecia²¹⁸. Cependant, ce rapprochement vient

²¹⁶ Lors de cette prise de participation, le Directeur de l’Incubator Program Office de Michelin, Prashant Prabhu, déclarera : "By becoming a shareholder in Symbio FCell, Michelin will be in a position to have SymbioFCell benefit from technological experience in the field of fuel cell in favor of sustainable mobility" (Source : Deal rationale in Zephyr Database).

²¹⁷ Engie n’apparaît pas dans ce réseau car nous avons fait le choix de ne représenter ici que les acteurs possédant des brevets sur la PAC. Nous aurions cependant eu la possibilité de représenter cet acteur sur le réseau.

²¹⁸ Lors de notre requête initiale au 22/03/2020, cette information n’était disponible sur aucune de ces deux bases. Nous avons effectué une dernière vérification le 29/09/2020, et l’information n’est toujours pas recensée sur ces deux bases.

aussi valider l'hypothèse de nécessité de surveillance des prises de participation comme instrument stratégique, que les firmes peuvent déployer pour entamer ou consolider une trajectoire de diversification technologique²¹⁹. Ainsi, cette prise de participation de Michelin vers Symbio reprenait bien cette intention stratégique.

Nous avons également identifié certains rapprochements singuliers encerclés en vert, dans la mesure où ils viennent lier des acteurs divergent en termes de spécialisation technologique. Ces rapprochements mettent alors en exergue un acteur nommé ElringKlinger, que nous avons aperçu auparavant (cf. Graphique 36). Cet acteur spécialisé sur la PEMFC (et possédant un positionnement sur nos trois catégories de la PAC), a ainsi réalisé l'acquisition d'une entreprise nommée New Enerday, spécialisée sur la SOFC (avec un positionnement complémentaire hors SOFC/PEMFC), pour la revendre quatre années plus tard à Sunfire.

Ainsi, nous avons fait le choix de venir analyser la stratégie de cet acteur, qui semblait suite à son acquisition avoir opéré soit un repositionnement technologique par voie de croissance externe, soit développé une ambidextrie sur ces deux types de piles. Cependant, la revente de cette société spécialisée SOFC par la suite vient alors complexifier cette interprétation. De plus, cette problématique de « *guerre de standard* » que nous évoquions sur ces deux types de piles semble ici se matérialiser au regard des rapprochements de cet acteur. Pour ces raisons, nous souhaitons dans une approche monographique, analyser la stratégie technico-économique d'ElringKlinger, et voir dans quelle mesure une approche croisée brevet et rapprochements nous permettra d'apporter des éléments de réponse sur sa trajectoire technologique sélectionnée.

2.4. Le cas d'analyse monographique : ElringKlinger

2.4.1. La dynamique technologique d'ElringKlinger dans la PAC

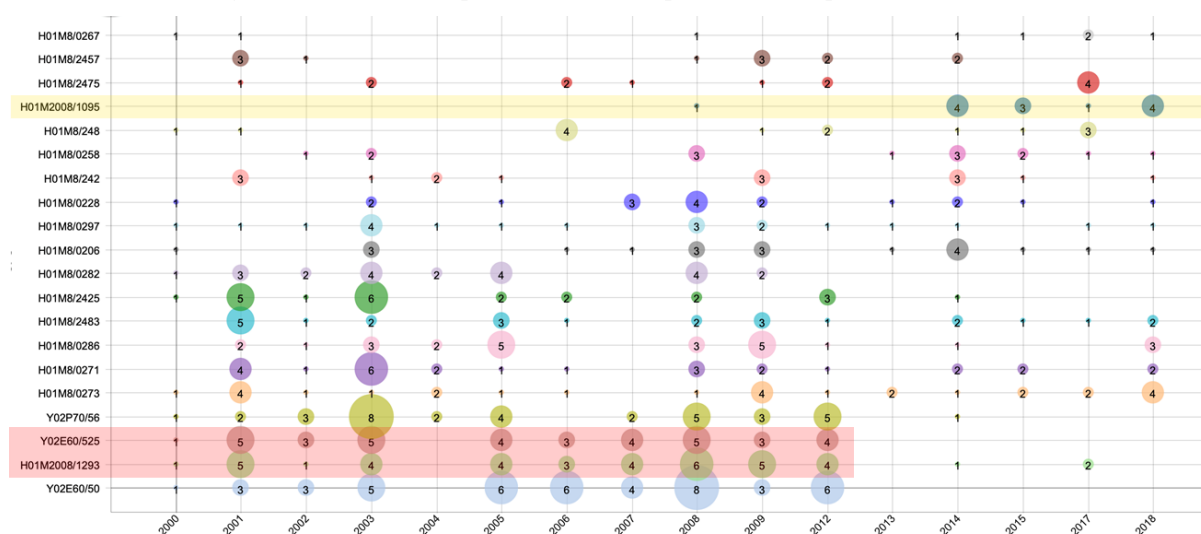
Comme nous avons pu le décrire précédemment, cet acteur fait état d'une spécialisation PEMFC depuis 2011²²⁰. Cependant, dans un souci de compréhension plus fine de son positionnement et de sa dynamique inventive sur la PAC, nous avons extrait à partir d'Orbit les codes CPC relatifs aux dépôts PAC de l'acteur, qui était constitué entre le 01/01/2000 et le 30/03/2020 de 112 familles de brevets sur un portefeuille global de 906 familles de brevets.

²¹⁹ Même si au sens de ce Michelin cette diversification est somme toute assez relative, puisqu'elle s'inscrit selon le groupe dans un principe de « *Mobilité durable* », qui était déjà un axe sur lequel le groupe prenait part.

²²⁰ Pour rappel, dans une analyse macro comportant un nombre important d'acteurs, le calcul de la spécialisation d'un acteur sur une sous brique de la PAC ne pouvait se calculer que sur une fenêtre à partir de 2011, et nous avons sélectionné la fenêtre la plus large possible, soit 2011-2020.

Graphique 40 – Dynamique temporelle de dépôt des codes CPC d’ElringKlinger

Unité : Nombre de familles de brevets par code CPC et par année de priorité



Source : van der Pol, Flamand, Dhuit, et Brunet (2020) / Données : Orbit

Nous avons pu isoler au sein de ces différents codes ceux relatifs à la SOFC dans le rectangle rouge, et ceux à la PEMFC dans le rectangle jaune²²¹. Il apparaît que cet acteur déposait majoritairement sur les codes relatifs à la SOFC de 2000 à 2012. Après cette fenêtre temporelle, ElringKlinger n’a redéposé que trois familles par la suite : une en 2014, puis deux en 2017, représentant une dynamique inventive en fort ralentissement sur la SOFC. En parallèle, ElringKlinger a commencé à déposer sur la PEMFC à partir de 2014 (après un dépôt épisodique en 2008), qui est le code de la PAC qui connaîtra la plus forte accélération de dépôt sur cette période.

Cette réorientation dans les dépôts nous permet alors de poser l’hypothèse d’une stratégie de diversification/exploration de cette firme sur une autre brique technologique de la PAC, passant de la SOFC à la PEMFC. Cependant, si nous observons une diversification sur la PEMFC à ce niveau à partir de l’analyse brevet, nous ne pouvons pas rejeter l’hypothèse d’un abandon de son positionnement sur la SOFC (où le dernier dépôt date de 2017).

2.4.2. La dynamique de rapprochements d’ElringKlinger

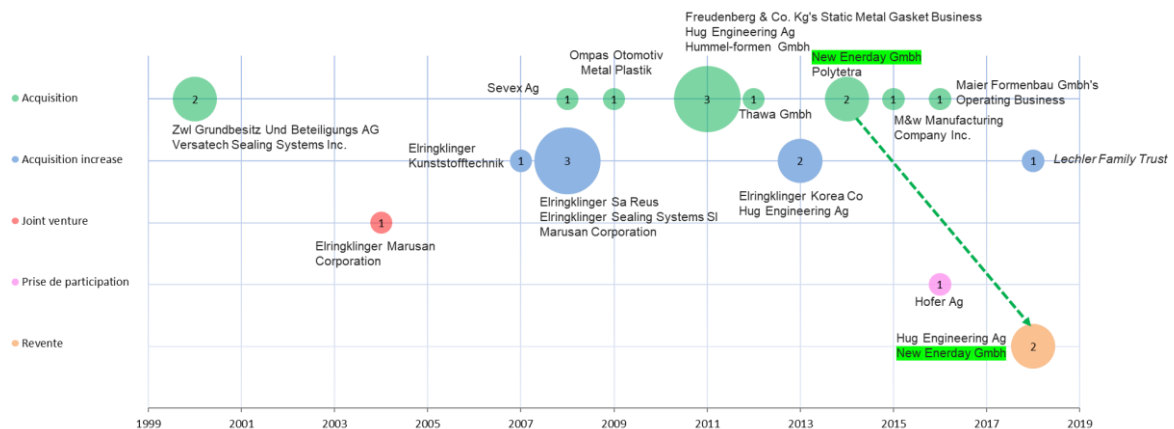
Afin de venir identifier des éléments de contexte venant corroborer ces hypothèses dans une approche multi-source, nous avons mobilisé la dynamique globale de rapprochements d’ElringKlinger.

²²¹ Les codes relatifs à la SOFC sont le Y02E-60/525 et le H01M-2008/1293, et celui à la PEMFC le H01M-2008/1095

ElringKlinger est un acteur mobilisant fortement les stratégies de croissance externe, mais également conjointe dans une moindre mesure (cf. Graphique 41). Nous avons ainsi analysé les différentes acquisitions que cet acteur avait pu nouer, afin de chercher une complémentarité technologique sur le domaine de la PAC. Pour ce faire, nous avons recherché la présence des cibles d'ElringKlinger dans notre base brevets PAC. Après analyse, le seul acteur ayant une compétence avérée sur ce domaine est New Enerday²²² (surligné en vert, cf. Graphique 41).

Graphique 41 – Dynamique de rapprochements d'ElringKlinger

Unité : Nombre de rapprochements noués par type et date d'annonce



Source. : Auteur / Données : Zephyr et Capital IQ

Ainsi, en 2014, ElringKlinger fait l'acquisition majoritaire d'un acteur spécialisé sur la SOFC, soit deux ans après l'arrêt des dépôts SOFC en interne, et déclare alors :

« [...] **the transaction will give ElringKlinger access to important industrial property rights. Together with New Enerday, ElringKlinger now has control of all processes within the value chain and system-level integration** »²²³.

Nous pouvons alors poser l'hypothèse que l'objectif d'ElringKlinger est de venir consolider son positionnement sur différents maillons de la chaîne de valeur de la SOFC, avec une cible possédant des produits déjà commercialisés et des compétences complémentaires, favorisant la valorisation et la rente d'innovation des compétences initialement développées par ElringKlinger. Cependant, 2014 correspond également au nouveau positionnement de cet acteur

²²² Sans passer par une analyse brevet, nous aurions pu nous contenter de la description business de Capital IQ, qui venait décrire explicitement l'activité de cet acteur :

« *New enerday GmbH develops and offers mobile high temperature fuel cell called solid oxide gas cell (SOFC) in the capacity range of up to 1,000 Watts. The electricity producers reform in a patented catalytic fuel reformer both from fossil fuels and propane or diesel and from renewable fuels such as bio-ethanol or fermentation gas a hydrogen-rich gas mixture, which converts the SOFC fuel cell directly into electricity. new enerday GmbH is based in Neubrandenburg, Germany. Sunfire Fuel Cells GmbH was formerly known as new enerday GmbH. As a result of the acquisition of new enerday GmbH by SunFire GmbH, new enerday GmbH's name was changed. As of December 31, 2018, Sunfire Fuel Cells GmbH operates as a subsidiary of SunFire GmbH.* »

²²³ <https://www.ElringKlinger.de/en/investor-relations/releases/press-releases/01-07-2014>

sur la PEMFC. Dès lors, il apparaît que cette acquisition aurait pour but de développer une filiale spécialisée du groupe sur la SOFC, au travers de New Enerday qui possède déjà un marché établi, pouvant permettre à ElringKlinger une diversification sur la PEMFC au niveau de la maison mère. L'acteur développerait alors un double positionnement sur ces deux types de piles, et sa stratégie de valorisation SOFC lui permet d'opérer un développement sur la PEMFC en répartissant les risques inhérents de cette activité d'innovation avec une filiale « rentable ».

Néanmoins, quatre ans après l'acquisition de New Enerday, ElringKlinger revend en 2018 sa filiale à SunFire GmbH (cf. Figure 52). Pendant ces quatre années de détention de New Enerday, ElringKlinger a alors opéré un changement de trajectoire technologique au sein de la société mère au profit de la PEMFC. De plus, les brevets SOFC d'ElringKlinger ont fait l'objet d'un changement de « Titulaire », identifiés dans la base de données Orbit. Ainsi, 15 brevets SOFC détenus par ElringKlinger ont été cédés la même année SunFire GmbH. Ceci vient alors corroborer l'hypothèse qu'ElringKlinger cherchait à valoriser ses compétences et sa propriété intellectuelle dans une société préexistante, favorisant la revente de cette activité SOFC, au profit d'un repositionnement unique sur la PEMFC, et non d'un positionnement dual.

A ce titre, l'analyse complémentaire des données brevets et rapprochements est venue soutenir ici la compréhension de la stratégie technico-financière d'ElringKlinger. Enfin, notre dernière sous-section s'intéressera à l'analyse des fonds ayant investi sur ce même acteur.

En effet, après s'être intéressé aux liaisons « *initiées* » par ElringKlinger, nous avons souhaité mettre en avant les liaisons « *subies* », et analyser comment les acteurs à l'origine de celles-ci pouvaient :

- Être un signal sur la validation marché/financière de la stratégie poursuivie par ElringKlinger,
- Informer sur la validation marché/financière de certaines sous-briques technologiques en isolant leurs mouvements sur tous nos acteurs de la PAC²²⁴.

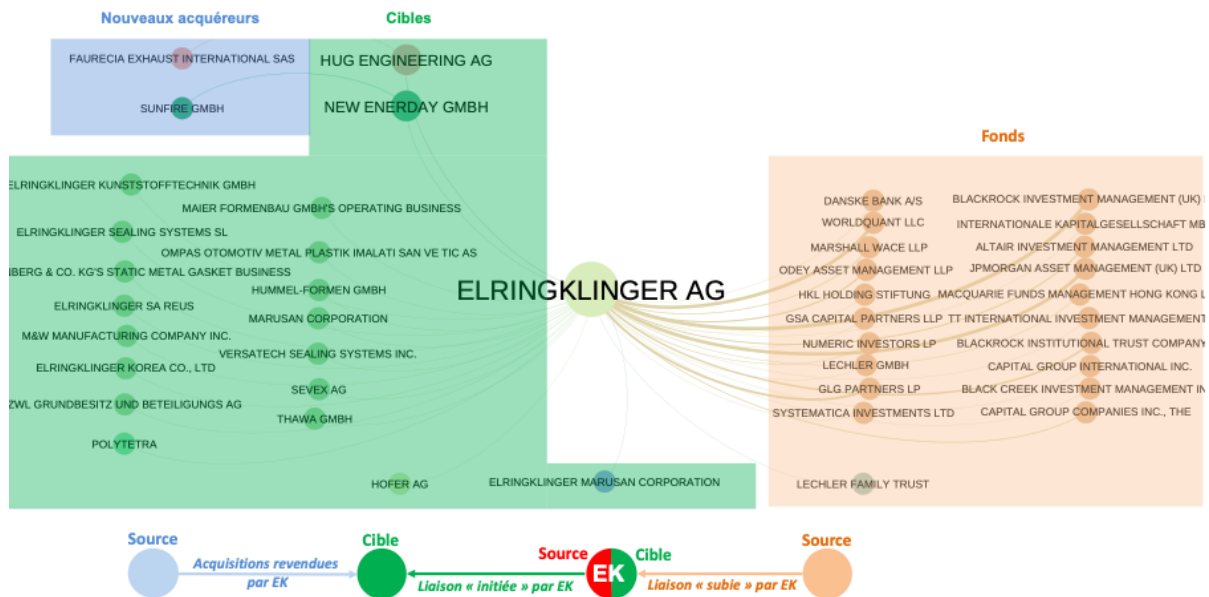
2.4.3. La notion d'attractivité caractérisable par les acteurs financiers

Dans la section 1.2.3 du chapitre 3, nous avons émis l'intérêt de venir mobiliser les mouvements réalisés par des acteurs financiers, notamment dans leur capacité à identifier des acteurs d'intérêts, mais également à identifier des tendances sur les dynamiques technologiques.

²²⁴ Cette sous-section permettra de mettre en application la méthode proposée dans le chapitre 3 section 1.2.3.

En effet, ces acteurs financiers en rentrant au capital de sociétés peuvent être un signal positif sur les stratégies poursuivies par ces dernières, ainsi que sur leur positionnement/développement technologique²²⁵. Ainsi, en agrégeant les mouvements des acteurs financiers sur notre domaine technologique et en identifiant leur dynamique de rapprochement sur nos acteurs de la PAC et leurs sous-briques, nous pourrions récupérer ces signaux.

Figure 53 - Réseaux de rapprochements amont et aval d'ElringKlinger



Source. : Auteur / Données : Zephyr, Capital IQ, Orbis IP / Traitement : Gephi

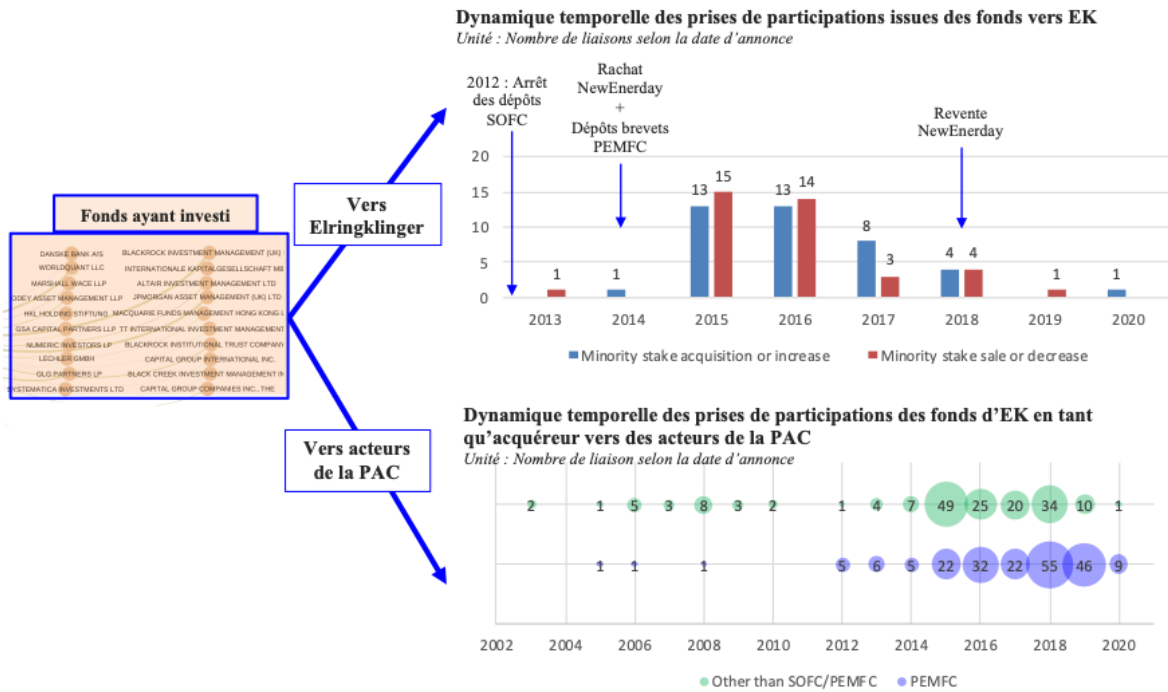
Si nous nous revenons à ElringKlinger, il a été ciblé par de nombreux acteurs financiers (partie orange, cf. Figure 53). Ces liaisons représentent uniquement des prises de participation minoritaires issues de fonds d'investissements et des banques.

Nous avons à partir de ces prises de participation isolé la dynamique temporelle de celles des acteurs financiers vers (cf. Figure 54) :

- ElringKlinger (partie supérieure droite). Nous avons rajouté les dates de changement de positionnement technologique ainsi que l'achat/revente de New Enerday à SunFire sur cette dynamique.
- Les acteurs de la PAC hors ElringKlinger, en distinguant les mouvements selon le positionnement technologique sur une des trois sous-briques de notre domaine (partie inférieure droite).

²²⁵ Cette hypothèse est bien sur simplificatrice, et les raisons d'une prise de participation par un acteur financier peuvent être liées à d'autres objectifs, dont notamment un objectif logique de rentabilité financière.

Figure 54 – Réseau de rapprochements amont d’ElringKlinger et mouvements des fonds ayant investi dans ElringKlinger



Source. : Auteur / Données : Zephyr, Capital IQ, Orbis IP / Traitement : Gephi

Au regard de la dynamique des fonds vers ElringKlinger, nous pourrions poser l’hypothèse que l’accroissement des prises de participation de ces fonds est une résultante de la validation de la stratégie entreprise par ElringKlinger quant à son repositionnement technologique PEMFC et sa stratégie de valorisation de son activité SOFC par New Enerday. En effet, entre 2015 et 2018, les prises de participation se sont accélérées, représentant une validation du marché quant à la stratégie sur laquelle s’est engagée ElringKlinger. Ce signal était alors pour l’entreprise un signal pouvant conforter son engagement sur sa nouvelle trajectoire technologique, ainsi qu’un signal pour les autres acteurs du domaine sur l’intérêt que les acteurs financiers pouvaient, par voie détournée, porter à la PEMFC.

Si l’on s’intéresse cette fois à la dynamique des fonds ayant ciblé ElringKlinger vers les autres acteurs de la PAC, ils n’ont ciblé aucun acteur spécialisé SOFC, et se sont focalisés sur les acteurs spécialisés PEMFC ou hors PEMFC/SOFC. Ce positionnement des fonds sur les acteurs PEMFC plutôt que SOFC peut être vu comme une croyance technologique plus importante sur cette sous brique technologique de la PAC à venir s’imposer sur le marché (même si ce positionnement ne pourrait raisonnablement se résumer à cette seule explication).

Ce qui est également intéressant est l’inversion de tendance dans la dynamique de prise de participation de ces fonds. Si ces derniers ont initialement investi dans les acteurs hors

PEMFC/SOFC à partir de 2003, les acteurs financiers ont favorisé quasiment chaque année les mouvements vers des acteurs spécialisés PEMFC à partir de 2012 (exception faite de 2014 et 2015), augmentant considérablement leur couverture sur cette technologie à partir de 2015.

Il faut également noter que ces tendances des fonds à cibler certaines sous briques que nous identifions ne sont potentiellement pas exemptes d'un biais de sélection. En effet, ces fonds ont été identifiés de par leur positionnement sur un acteur spécialisé sur la PEMFC. Dès lors, il ne peut être exclu que ces derniers favorisent ce type d'acteurs. Cependant, la reproductibilité de prises de participation vers un même type d'acteur en termes de positionnement technologique, représente un signal qui doit à notre sens être pris en considération²²⁶, avec toutes les mesures restrictives nécessaires dans l'interprétation.

2.5. Synthèse

Au même titre que le cas d'étude sur l'appréhension de l'écosystème chinois de la silice, la mobilisation croisée des données nous a permis d'affiner la compréhension des dynamiques technico-économiques de la PAC, mais également de la PEMFC et SOFC d'un point de vue macro et micro.

Cependant, cette étude nous amène à venir discuter de certains points :

- Nous avons fait le choix dans notre cas d'étude de nous focaliser sur l'exploitation d'une seule requête de rapprochements (population spécialisée comme cible). Des lors, il peut être critiqué que les retours positifs que nous avons eu ici soient relatifs à ce choix, nécessitant un contre factuel. Les autres requêtes auraient ainsi pu être testées dans leur capacité à apporter, ou non, cette même complémentarité. Ceci représente une des limites de ce cas d'étude présenté dans ce travail de thèse, et devra faire l'objet d'études complémentaires. Cependant, cette *première* richesse informationnelle semble favoriser l'usage des rapprochements dans un contexte d'IT. A ce titre, nous ne rejetons pas l'hypothèse de complémentarité des données rapprochements et brevets dans un cadre d'intelligence technologique²²⁷.

²²⁶ A ce titre, nous avons eu l'occasion de mobiliser tous les indicateurs et analyses relatifs à Elringklinger dans le cadre analytique des roadmaps, qui aura de plus mobilisé d'autres sources informationnelles (publications et projets européens) permettant de reconstruire sa stratégie technologique ainsi que la création d'un scénario sur son évolution future, cf. Annexe O.

²²⁷ De plus, nous avons eu l'occasion de présenter à plusieurs reprises ce cas d'application, permettant de valider la portée informative de l'étude mais également les méthodes déployées. Quatre présentations ont été effectuées :

- Une première le 1^{er} avril 2020 à Symbio (la filiale de Michelin dédiée à la PAC). L'étude comportait en plus une composante sur la dynamique des publications scientifiques et des financements associés, ainsi qu'une composante sur l'analyse sémantique des brevets à base d'Intelligence Artificielle. Cette étude

- Cette notion de complémentarité entre les données est pour nous d'autant plus marquée au niveau macro. En effet, ce cas d'étude aurait été particulièrement complexe à prendre en main si nous n'étions pas venus caractériser nos populations de déposants à partir des brevets (spécialisation relative sur la PAC et selon le type de pile), avant de s'intéresser à leurs rapprochements. Le niveau micro est à ce sens moins sensible à une *primo*-entrée brevet, permettant l'utilisation des rapprochements sans pour avoir obligatoirement recours au brevet. Cependant, l'utilisation du brevet sera un réel avantage, comme nous avons pu le voir sur la notion de positionnement et de complémentarité technologique.
- Nous avons également mis en avant qu'il manquait au sein de la base Zephyr, mais également de Capital IQ, l'acquisition de Symbio par Michelin, puis la mise en commun de cette filiale entre Michelin et Faurecia. Ces deux rapprochements qui ne sont pas recensés dans les bases questionnées viennent alors mettre en exergue trois éléments :
 - o Le problème de couverture, qui représente le talon d'Achille des rapprochements. Ici, nous avons un exemple concret du problème de couverture dont nous discutons dans le chapitre 3, avec un mouvement conséquent du domaine de la PAC qui n'est pas recensé dans les bases. Ceci peut venir biaiser l'analyse d'un écosystème d'innovation ou celle de la stratégie et trajectoire technologique d'un acteur. Ainsi, si nous avons pu identifier ce manquement car nous étions au fait de cette liaison, il peut potentiellement exister d'autres rapprochements non recensés au sein de la PAC.
 - o La nécessité pour l'intelligence technologique d'être, le plus possible, multi-source. Si nous avons consolidé nos données avec d'autres sources (que cela soit d'autres bases de données financières, ou un autre type de données, telle que

est alors issue d'un travail collaboratif avec Inès Dhuit, ingénieure d'étude à VIA Inno, et Johannes van der Pol, coordinateur scientifique à VIA Inno.

- Une seconde le 22 avril 2020 lors d'un webinaire organisé par Michelin et VIA Inno, ayant pour thématique « L'intelligence technologique : Aujourd'hui et demain ». La présentation qui reprenait en grande partie la présentation co-construite à Symbio, se nommait « Démonstrateur, le potentiel de la Prospective, du multi-source et de l'analyse sémantique pour l'IT ».
- Une troisième le 17 septembre 2020 à Serge Lafon, membre du Comité Exécutif du Groupe Michelin et Directeur Business, Spécialités et Régions Afrique/Inde/Moyen-Orient, Chine, Asie de l'Est & Australie. La présentation ne s'intéressait cette fois qu'à la stratégie technico-financière d'ElringKlinger.
- Une quatrième le 2 octobre 2020 à la Direction du CNRS au siège Parisien, réunissant les responsables partenariats et valorisation, lors d'une table ronde sur la collaboration publique-privée dans le domaine de la R&D et du transfert, animée par Maria-Teresa Pontois, Responsable de la valorisation de la recherche en SHS.

la presse), nous aurions pu récupérer ces rapprochements entre Michelin et Faurecia. Cependant, dans un contexte industriel, un problème de ressources (humaines, temporelles et financières) émane bien évidemment. Sur 4 217 acteurs, il n'est pas envisageable de venir vérifier pour chacun d'eux l'exhaustivité des données récoltées. Dès lors, le recours aux bases de données financières ne peut pas être rejeté.

- Ceci nous emmène à notre troisième point, qui est le biais d'exhaustivité auquel nous faisons face lors de l'utilisation d'une méthode d'analyse macro. Dans un cadre d'analyse micro, nous aurions pu nous permettre de venir consolider nos informations pour un nombre restreint d'acteurs. Cette consolidation, comme mentionnée ci-dessus, n'est alors que peu envisageable pour plusieurs milliers d'acteurs. Cette limite doit ainsi être intégrée par analyste et commanditaire dans ce type d'analyse macro.

*

**

Nous avons abordé dans ce dernier chapitre deux cas d'études nous permettant de tester l'hypothèse de complémentarité des données brevets et rapprochements, dans un cadre d'IT. Pour ce faire, ces cas d'études relatifs à la silice et à la pile à combustible, ont mobilisé respectivement les approches méthodologiques méso/micro et macro, ainsi qu'une partie des indicateurs précédemment proposées. Ce croisement informationnel entre nos différentes bases de données (Orbit, Orbis IP, et Zephyr) et les analyses que nous avons pu réaliser nous ont permis de ne pas rejeter l'hypothèse de complémentarité de ces données, favorisant leur utilisation conjointe dans un cadre d'IT.

La première section, relative à l'analyse de l'écosystème d'innovation chinois de la silice dans le caoutchouc, a permis de venir valider la portée informative des rapprochements en complément des brevets à un niveau méso/micro. En effet, après une analyse macro du paysage technologique par le biais unique des brevets, nous avons pu mettre en exergue un acteur singulier, EVE Rubber, au regard de sa stratégie de co-dépôts. Suite à cela, l'analyse des rapprochements de cet acteur a mis en avant sa stratégie de croissance conjointe, qui complétée par une analyse brevet, venait révéler son positionnement dans la chaîne de valeur du pneumatique. Le développement de cet acteur, ainsi que sa stratégie mise en œuvre pour y arriver, faisaient alors écho à la volonté politique du gouvernement chinois à se positionner sur le domaine de silice.

La seconde section, qui s'intéressait au domaine de la pile à combustible, est également venue valider la portée informative des rapprochements, mais cette fois à un niveau macro en plus du méso/micro. Les analyses ainsi menées ont alors pu permettre d'apporter des éléments de compréhension sur une « *guerre de standards* » du domaine entre deux types de piles, la PEMFC et la SOFC. Après une catégorisation de nos déposants du domaine en différentes populations au regard de leur taux de spécialisation sur la PAC ainsi que sur ces types de piles, nous avons pu en faire usage afin de venir identifier des logiques de rapprochements au sein ou entre ces populations. Ce croisement a permis de mettre en avant la société Elringklinger, qui de par ses brevets et ses rapprochements, avait mis en place une stratégie technico-économique singulière pour changer de trajectoire technologique au sein de la PAC, passant de la SOFC à la PEMFC. De plus, nous avons également mis en évidence la portée informative des fonds d'investissements. En isolant leurs prises de participation minoritaires, il apparaissait que ces acteurs envoyaient un signal relatif à leur croyance technologique au sein de cette « *guerre de standard* », et favorisaient la PEMFC.

Cependant, si nos deux sections ont mis en avant le caractère positif de cette portée informative des rapprochements d'entreprises, elles sont également venues souligner une nouvelle fois la complexité de leur interprétation à un niveau macro, notamment dans le cadre de la PAC. Le retour sur investissement dans cette approche macro sera alors pour nous dépendant d'une problématique amont solidement définie entre le commanditaire et l'analyste.

Conclusion générale

Ce travail de thèse, réalisé dans le cadre d'une convention CIFRE financée par le Groupe Michelin, au sein de la Direction Scientifique et des Expertises, avait pour objectif de permettre l'exploration et l'exploitation des rapprochements inter-organisationnels dans un processus d'intelligence technologique. Cette problématique venait d'un constat de Michelin, selon lequel la compréhension des écosystèmes d'innovation et des stratégies d'acteurs, dans un cadre d'intelligence technologique, devait aller au-delà du brevet et des publications scientifiques, et nécessitait une approche multi-source mobilisant de nouvelles informations. Au regard du phénomène d'*open innovation* et de la perméabilité accrue des frontières des entreprises, le choix s'est porté sur les rapprochements, et leur complémentarité avec les brevets. Cette démarche était alors identifiée comme un moyen de développer une capacité de discernement affinée de l'environnement externe de l'entreprise, pour détecter menaces et opportunités.

Deux objectifs clairs découlaient de cette problématique. Le premier était relatif à la portée informative des rapprochements d'entreprise, et comment les firmes intégraient ces modalités de croissance conjointe ou externe dans l'édification de leur stratégie. De par notre cadre en intelligence technologique, nous avons analysé les rapprochements sous le prisme de la théorie évolutionniste, en s'attachant à l'objectif d'acquisition de compétences, permettant de développer la capacité d'innovation de la firme.

Le second objectif était lui méthodologique et opérationnel. Avec la compréhension théorique de l'apport informationnel des rapprochements et de son usage par les firmes, il était désormais nécessaire d'apporter des éléments de réponse sur la structuration de ces données et leur mobilisation pratique, au travers de différentes méthodes.

Ces deux objectifs ont logiquement constitué notre plan de thèse, sur lesquels nous exposerons la synthèse de nos principaux apports en suivant la chronologie de nos chapitres.

La nécessité de surveiller son environnement externe par une approche multi-source

La première partie s'est intéressée dans le chapitre 1, dans une approche historique du changement technique au sein de l'industrie pneumatique, à l'importance pour les manufacturiers de développer une capacité de surveillance et de caractérisation de leur écosystème d'innovation. Nous avons montré que depuis l'introduction du pneu radial, les cycles de vie des produits et les cycles technologiques se sont accélérés, avec l'innovation comme élément différenciant et source d'avantage compétitif. Pour développer cette capacité

d'innovation et répondre aux évolutions de leurs environnements concurrentiels, les firmes ont alors développé une ambidextrie à trois niveaux : Exploration/exploitation, spécialisation/diversification, et croissance interne/externe. Cette ambidextrie viendra alors déterminer la stratégie suivie par la firme, et pourra ouvrir la firme sur son environnement externe pour se ressourcer.

Nous avons alors argumenté sur la nécessité d'appréhender cette ambidextrie, et surtout d'identifier les modalités de croissance conjointe ou externe par les méthodes d'intelligence technologique, représentant une capacité organisationnelle dynamique de la firme. L'intelligence technologique se basant sur le brevet, nous avons présenté ses fondements théoriques, avant de décrypter ce document et de justifier de son utilisation comme élément informationnel sur le positionnement et la trajectoire technologique des firmes. Nous avons insisté sur le fait que si les entreprises se reposaient bien évidemment sur leurs connaissances et capacités internes, identifiables jusqu'à un certain point par le brevet, elles avaient un recours substantiel et croissant aux modes de croissance hybride ou externe. Dès lors, nous avons pu mettre en exergue que l'usage des brevets n'était pas suffisant pour rendre compte de cette dynamique, et que les rapprochements inter-organisationnels devaient être intégrés. Ils représentent alors un moyen d'identifier les modalités de croissance déployées par les firmes, en complément des brevets. Ce chapitre se termine sur une proposition organisationnelle des capacités d'intelligence technologique multi-source, dans la compréhension de l'environnement externe, au service du pilotage stratégique et des orientations d'activités d'innovations.

Le chapitre 2, dans sa première section, vient définir notre objet d'étude, à savoir les rapprochements inter-organisationnels. Nous proposons alors un cadre interprétatif des rapprochements par le modèle évolutionniste, où nous avons fait le choix de nous intéresser à l'acquisition de compétences. Nous avons souligné que les autres cadres interprétatifs (notamment transactionnel ou économie industrielle) ne devaient pas être ignorés, et pouvaient également servir dans un contexte d'intelligence technologique, mais également d'intelligence économique. En effet, l'analyse des rapprochements par ces différents prismes permettra d'augmenter le *retour sur investissement* dans l'usage de ce type de données. De plus, nous avons montré que les cycles technologiques pouvaient avoir un synchronisme avec les cycles de rapprochements. En fonction des différentes phases d'un cycle de vie technologique, les organisations pourront mobiliser certaines modalités de croissance conjointe ou externe spécifiques.

Nous avons également pu présenter une revue de la littérature sur la variété de rapprochements pouvant être utilisée par les firmes. Pour chacun des rapprochements étudiés, nous avons explicité leurs raisons inhérentes. Les différents rapprochements démontraient une hétérogénéité entre eux, mais également au sein d'un même type de rapprochement. En effet, les firmes peuvent très bien utiliser le même mode de croissance, mais pour des raisons différentes. Cette hétérogénéité à deux niveaux, dans un cadre d'intelligence technologique, représente une complexité dans leur usage, comparativement au brevet, qui est lui relativement homogène. Nous avons cependant argumenté sur la portée informative de ces rapprochements, justifiant leur intégration et usage, et proposé une synthèse au travers de deux grilles de lecture venant résumer l'interprétation des différents rapprochements étudiés, notamment en termes de caractéristiques opérationnelles, financières et stratégiques.

La dernière section de ce chapitre s'est intéressée à la mobilisation pratique des rapprochements d'entreprises. Nous avons alors mis en garde sur la complexité de collecte des rapprochements, mais également de traitement. En effet, travailler sur l'intégralité des différents types de rapprochements, afin de se rapprocher le plus possible d'une certaine exhaustivité, nécessitera de nombreuses bases de données. De plus, avec l'hétérogénéité des motifs dans l'usage des rapprochements par les firmes, la caractérisation de l'intention technologique et de captation de connaissances ne sera pas évidente. À ce titre, le coût de recherche informationnelle et de traitement de ces données est plus élevé que le brevet. Nous avons terminé cette section en proposant un panel de données mobilisables dans l'analyse des rapprochements, ainsi que des méthodes de récupération d'informations.

Une richesse informationnelle des rapprochements, complexe dans sa mise en œuvre et son interprétation

Après avoir défini tous les concepts et matériaux dont nous avons besoin, à savoir le concept d'intelligence technologique, les brevets et les rapprochements d'entreprises, nous avons abordé la seconde partie de la thèse, méthodologique et opérationnelle, décomposée en deux chapitres.

Le chapitre 3 a été divisé en trois sections. La première section propose une méthode macro de compréhension globale d'un écosystème d'innovation ou brique technologique. Nous avons développé un cadre d'analyse des rapprochements à deux niveaux en fonction des besoins informationnels. Le premier niveau permet d'analyser les rapprochements intra et extra-technologiques, ainsi que l'identification de nouveaux entrants, d'un point de vue global, sans

caractérisation des déposants étudiés (d'un point de vue technologique). Le second niveau est basé sur cette même distinction mais avec une granularité plus importante, au regard de la caractérisation de la spécialisation technologique des déposants. A partir de ces méthodes, l'analyse pourra s'orienter selon le besoin informationnel et les éléments de réponse recherchés. En effet, nous avons souhaité développer une méthode générique, pouvant être appliquée à n'importe quel secteur, et laissant un pouvoir d'orientation élevé à l'analyste, de par son rôle actif.

La seconde section propose une méthode d'analyse méso/micro, sur un panel restreint d'acteurs ou une monographie. Cette méthode découle alors de la précédente, selon un principe d'entonnoir. Après avoir analysé les dynamiques globales et identifié certains comportements singuliers, il était nécessaire de venir décrypter dans le détail la stratégie de cet acteur (ou un panel restreint d'acteurs). Pour ce faire, nous avons mis en avant des méthodes basées sur les notions de complémentarité ou proximité technologique, afin d'identifier les raisons technologiques sous-jacente d'un rapprochement. Cette nouvelle mobilisation croisée des données brevets et rapprochements permet de mieux cerner la stratégie et trajectoire technico-économique d'un acteur.

Enfin, la dernière section de ce chapitre présente le premier essai de mobilisation pratique de ces données dans une approche macro et méso/micro sur le domaine des charges renforçantes, à savoir le noir de carbone et la silice. Ce cas d'étude a mis en avant la complexité d'analyse des rapprochements au niveau macro, notamment dans leur interprétation globale, sans caractérisation technologique des acteurs. Cette critique ne vient pas pour autant rejeter l'hypothèse de complémentarité, mais représente un point de vigilance. En effet, les rapprochements en complément des brevets ont permis de mieux appréhender les dynamiques technico-financières du domaine des charges, mais également les stratégies de certains acteurs. De plus, l'analyse sur des formes de rapprochements homogènes, VC et CVC en l'occurrence, a permis de faciliter leur interprétation mais également de mettre en avant le développement de sous-briques technologiques au sein des charges, correspondant à de nouvelles trajectoires technologiques empruntées par certains déposants. Cet essai de mobilisation aura également permis de tester une méthode de croisement/récupération de données entre Orbit et Orbis IP à un niveau macro, qui dans les faits s'est révélée chronophage. Nous préférons alors mobiliser la suite du Bureau van Dijk avec Orbis IP et Zephyr dans un tel cas d'étude macro, ce que nous avons fait pour le cas pile à combustible.

Le chapitre 4 a représenté la partie empirique de la thèse, divisé en deux sections représentant chacun un cas d'étude. La première section s'est intéressée à un cas méso sur l'analyse de l'écosystème d'innovation chinois de la silice dans le caoutchouc, et la capacité des méthodes développées à venir identifier un acteur avec une stratégie et un positionnement technologique singulier. Les méthodes d'analyses croisées brevets et rapprochements ont alors démontré leur efficacité dans leur capacité à identifier un acteur au comportement singulier. De plus, le caractère complémentaire des données brevets et rapprochements a permis d'affiner la compréhension de la stratégie technico-financière d'un acteur. Ce aussi bien concernant les compétences recherchées que les intentions sous-jacentes, notamment dans le positionnement stratégique dans la chaîne de valeur du pneumatique.

La seconde section était un cas à la fois macro et micro, sur le domaine de la pile à combustible. Après avoir mis en place un cadre d'analyse basé sur la caractérisation technologique des déposants en plusieurs populations, nous avons pu identifier les rapprochements et les dynamiques de ces dernières en problématisant notre approche autour d'une « *guerre de standard* » entre deux types de piles, la PEMFC et la SOFC. Une nouvelle fois, l'interprétation macro des rapprochements agrégés s'est révélée complexe. Cependant, la caractérisation technologique préalable des déposants a permis de favoriser l'identification de certains rapprochements au sein des différentes populations mises en exergue. Nous avons alors détecté un acteur de la PAC, Elringklinger, qui avait mis en place une stratégie technico-économique singulière pour changer de trajectoire technologique au sein de la PAC, passant de la SOFC à la PEMFC. Cette analyse nous permet de ne pas rejeter l'hypothèse de complémentarité des rapprochements et des brevets au niveau micro mais également macro, malgré la complexité d'analyse.

Prolongements et perspectives de recherche

Tout travail de recherche n'étant pas fini, nos travaux offrent plusieurs prolongements et perspectives de recherche. Le premier prolongement que nous identifions est relatif à l'amélioration de l'appréhension de la caractérisation des acteurs, selon le principe de spécialisation/diversification. Dans nos travaux, les indicateurs proposés relatifs à la qualification de la spécialisation/diversification sont simplifiés et statiques. Dès lors, ce travail pourra être prolongé en explorant l'utilisation d'autres indicateurs issus de la littérature économique, pour les transposer aux brevets, tels que les indices statistiques de concentration du marché (ratio de concentration ou encore Herfindahl-Hirschmann). Ces indicateurs pourront être une autre solution de caractérisation, permettant de venir suivre l'évolution d'une

dynamique technologique (et les différentes phases du cycle de vie) et de sa concentration, par opposition à une vision statique. En croisant ces informations avec les rapprochements du domaine étudié, l'appréhension des dynamiques technico-financières et des stratégies d'acteurs pourra être améliorée.

Le second prolongement est relatif aux différents rapprochements que nous avons recensés, et que nous n'avons pas pu tester dans une approche croisée brevet/rapprochements. En effet, si nous prenons le cas des incubateurs, des accélérateurs, du *venture capital* ou encore des prises de participation minoritaires, nous n'avons pas, ou peu fait usage de ce type de rapprochements dans le chapitre 4. Ces travaux mériteront de continuer cette partie empirique en s'intéressant plus particulièrement à l'usage de ces stratégies de croissance dans la pile à combustible ou les charges renforçantes, ou encore sur le recours à ces stratégies au niveau d'un acteur. Même si nous avons pu utiliser un certain nombre de bases de données rapprochements, nous regrettons également de ne pas avoir eu accès à SDC Platinum pour mener un comparatif avec Zephyr dans un cadre d'IT, ainsi qu'à certaines bases dédiées au financement d'entreprises innovantes, telle que Crunchbase²²⁸. De plus, certains des indicateurs présentés dans les approches macro et micro n'ont pas été directement mobilisés dans les cas d'études du chapitre 4, et devront faire l'objet de travaux annexes, notamment sur la notion de proximité technologique dans une approche statique et dynamique.

De ces prolongements, les perspectives de recherche à partir de ce travail de thèse sont plurielles, et peuvent être classées en trois grandes catégories. La première catégorie est relative à l'intégration de nouveaux types de données, dans une approche multi-source, supportant la compréhension de l'environnement externe de la firme et des écosystèmes d'innovations :

- Si ce travail s'est intéressé à la complémentarité brevets et rapprochements d'entreprises, les publications n'ont pas été utilisées. Dès lors, afin de toujours mieux cerner les trajectoires technico-scientifiques des acteurs, un système d'analyse combinant ce triptyque informationnel pourrait être pertinent dans un cadre d'intelligence technologique. Théoriquement, ceci pourrait permettre de déterminer avec une granularité plus importante les positionnements amonts sur certaines technologies (avec un penchant recherche fondamentale), et donc affiner l'analyse des cycles de vie technologiques. Cela renforcerait également l'analyse des liens science-

²²⁸ <https://www.crunchbase.com>

industrie, et pourrait permettre un développement méthodologique sur la mobilisation croisée de ce triptyque.

- Si nous avons mobilisé les rapprochements d'entreprises, nous n'avons au final que peu mobilisé les données financières *stricto sensu*. Ces données pourraient faire l'objet de travaux pour affiner la compréhension des motifs économiques et financiers, dans un cadre d'intelligence technologique, mais également plus large d'intelligence économique. Ainsi, la détection d'acteurs dans le cadre de l'utilisation des rapprochements, pourrait également faire usage de l'utilisation des données financières, pour identifier des acteurs aux caractéristiques singulières.
- Une troisième complémentarité, qui elle va de pair avec les rapprochements inter-organisationnels, est la donnée de presse. En effet, ce type de donnée est la source privilégiée pour communiquer sur un rapprochement entre acteurs. L'intégration de cette source dans une approche systémique et dans une certaine mesure automatisée permettrait de mieux cerner certaines dynamiques de l'environnement externe de la firme, ainsi que certains rapprochements n'étant pas relevé par les bases de données de rapprochements (pour cause de montant du *deal* insuffisant, incubateur/accélérateurs non recensés, etc.).

La seconde catégorie est relative à l'intégration des méthodes et indicateurs d'intelligence technologique, mais également économique, dans un cadre se rapprochant de la prospective. Comme nous l'avons vu dans le cas d'étude sur la pile à combustible, les différents indicateurs d'IT et d'IE peuvent être mobilisés pour apporter des éléments de compréhension sur la stratégie technico-économique d'un acteur, ainsi que sur son environnement. La combinaison de ces indicateurs permettant d'interpréter la trajectoire passée et présente d'une firme, ils pourraient également permettre de venir poser différents scénarios prospectifs sur un futur proche. Le développement de méthodes, notamment les *roadmaps*, basées sur les indicateurs de l'IE/IT serait alors une perspective intéressante, rapprochant deux champs théoriques de recherche, mais également deux services de l'entreprise. En effet, si les organisations ont besoin de connaître l'existant, il leur est de plus en plus nécessaire de se projeter sur les perspectives futures pour assurer la prise de décision stratégique. Dès lors, l'IE/IT, en se dotant de cette nouvelle capacité, représenterait une évolution logique des livrables qu'elle pourrait fournir, comme levier d'anticipation au service de l'action.

La troisième catégorie se rapproche du management de l'innovation et de la gestion. Si nous avons montré que la capacité organisationnelle d'IT est une fonction névralgique de la firme,

nous ne nous sommes que peu avancé sur son intégration en son sein. Si l'hypothèse de complémentarité des rapprochements aux brevets n'est pas rejetée, ces méthodes devront démontrer leur applicabilité et leur création de valeur au sein de l'organisation, et répondre à la promesse formulée. Ils devront trouver des *sponsors* internes ainsi que des commanditaires en plus des analystes, faisant de ces parties prenantes des maillons essentiels dans l'adhésion et la diffusion de l'IT et des méthodes d'analyses croisées. Comme stipulé, une démarche d'IT ou d'IE est une démarche avant tout collective, devant recueillir une adhésion globale pour être légitime. Dans notre cas, nous sommes restés uniquement sur son penchant opérationnel. Il sera alors intéressant de poursuivre ces travaux de recherche sur son pendant en gestion, sur l'intégration d'un service d'IT, et son articulation avec d'autres services faisant usage de l'information financière, tels que les services FUSAC ou *due diligence*.

Bibliographie

- Adams, R., et Ferreira, D. (2008). One share-one vote: The empirical evidence. *Review of Finance*, 12(1), 51-91.
- Ahuja, G., et Katila, R. (2001). Technological acquisitions and the innovation performance of acquiring firms: A longitudinal study. *Strategic Management Journal*, 22(3), 197-220.
- Alcacer, J., et Gittelman, M. (2006). Patent citations as a measure of knowledge flows: The influence of examiner citations. *The Review of Economics and Statistics*, 88(4), 774-779.
- Alencar, M. S. M., Porter, A. L., et Antunes, A. M. S. (2007). Nanopatenting patterns in relation to product life cycle. *Technological Forecasting and Social Change*, 74(9), 1661-1680. doi:10.1016/j.techfore.2007.04.002
- Allen, J. W., et Phillips, G. M. (2000). Corporate equity ownership, strategic alliances, and product market relationships. *The Journal of Finance*, 55(6), 2791-2815.
- Alley, W. A. (1997). Partial ownership arrangements and collusion in the automobile industry. *The Journal of Industrial Economics*, 45(2), 191-205.
- Amati, G., Motta, V., et Vecchiato, R. (2020). Roadmapping for innovation management: evidence from Pirelli. *R&D Management*.
- Andrade, G., Mitchell, M., et Stafford, E. (2001). New evidence and perspectives on mergers. *Journal of economic perspectives*, 15(2), 103-120.
- Archibugi, D., Denni, M., et Filippetti, A. (2009). The technological capabilities of nations: The state of the art of synthetic indicators. *Technological Forecasting and Social Change*, 76(7), 917-931.
- Arora, A., Fosfuri, A., et Gambardella, A. (2001a). Markets for technology and their implications for corporate strategy. *Industrial and Corporate Change*, 10(2), 419-451.
- Arora, A., Fosfuri, A., et Gambardella, A. (2001b). Specialized technology suppliers, international spillovers and investment: evidence from the chemical industry. *Journal of Development Economics*, 65(1), 31-54.
- Arrow, K. (1962). Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention. In *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors* (Vol. 5, pp. 609-626): National Bureau of Economic Research.
- Arthur, W. B. (1989). Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events. *The economic journal*, 99(394), 116-131.

- Arundel, A., et Kabla, I. (1998). What percentage of innovations are patented? Empirical estimates for European firms. *Research Policy*, 27(2), 127-141.
- Ayerbe, C., Angué, K., et Mitkova, L. (2010, 2010). *Le brevet : un outil d'identification du partenaire technologique ? Application aux accords de coopération en R&D dans le secteur des biotechnologies*. Paper presented at the 19ème Conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique, Luxembourg.
- Barringer, B. R., et Harrison, J. S. (2000). Walking a tightrope: Creating value through interorganizational relationships. *Journal of Management*, 26(3), 367-403.
- Basole, R. C. (2016). Topological analysis and visualization of interfirm collaboration networks in the electronics industry. *Decision Support Systems*, 83, 22-31. doi:10.1016/j.dss.2015.12.005
- Beaugency, A. (2015). *Capacités dynamiques et compréhension des enjeux sectoriels: apports de l'intelligence technologique au cas de l'avionique*. Université de Bordeaux,
- Bebchuk, L. A., Kraakman, R., et Triantis, G. (2000). Stock pyramids, cross-ownership, and dual class equity: the mechanisms and agency costs of separating control from cash-flow rights. In *Concentrated corporate ownership* (pp. 295-318): University of Chicago Press.
- Becker, B., et Gassmann, O. (2006). Gaining leverage effects from knowledge modes within corporate incubators. *R&D Management*, 36(1), 1-16. doi:10.1111/j.1467-9310.2005.00411.x
- Bergek, A., et Norrman, C. (2008). Incubator best practice: A framework. *Technovation*, 28(1), 20-28. doi:<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2007.07.008>
- Berle, A. A., et Means, G. C. (1932). *The modern corporation and private property*. New York: Harcourt.
- Bertoni, F., Colombo, M. G., et Quas, A. (2015). The patterns of venture capital investment in Europe. *Small Business Economics*, 45(3), 543-560.
- Blonigen, B. A., et Taylor, C. T. (2000). R&D intensity and acquisitions in high-technology industries: evidence from the US electronic and electrical equipment industries. *The Journal of Industrial Economics*, 48(1), 47-70.
- Bollaert, H., et Delanghe, M. (2015). Securities Data Company and Zephyr, data sources for M&A research. *Journal of Corporate Finance*, 33, 85-100. doi:10.1016/j.jcorpfin.2015.05.005
- Bontemps, G. (2019). *Mise en place d'un processus d'aide à la décision stratégique en entreprise basée sur des méthodes d'intelligence technologique: étude à partir des mutations actuelles dans le secteur de l'élevage*.

- Borys, B., et Jemison, D. B. (1989). Hybrid arrangements as strategic alliances: Theoretical issues in organizational combinations. *Academy of management review*, 14(2), 234-249.
- Bothwell, J. L. (1980). Profitability, risk, and the separation of ownership from control. *The Journal of Industrial Economics*, 303-311.
- Boudet, A. (2015). *La course à l'innovation* (Vol. 176): Douladoure-Privat.
- Brakman, S., Garretsen, H., Van Marrewijk, C., et Van Witteloostuijn, A. (2013). Cross-border merger & acquisition activity and revealed comparative advantage in manufacturing industries. *Journal of Economics & Management Strategy*, 22(1), 28-57.
- Breschi, S., Lissoni, F., et Malerba, F. (2003). Knowledge-relatedness in firm technological diversification. *Research Policy*, 32(1), 69-87.
- Bridgestone. (2020). Annual report 2019.
- Brunet, A., et van der Pol, J. (2020). *A competitive intelligence view of China's innovation ecosystem: the case of silica*. Retrieved from <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02960730>
- Burt, R. S. (2004). Structural holes and good ideas. *American journal of sociology*, 110(2), 349-399.
- Busija, E. C., O'neill, H. M., et Zeithaml, C. P. (1997). Diversification strategy, entry mode, and performance: Evidence of choice and constraints. *Strategic Management Journal*, 18(4), 321-327.
- Cao, Q., Gedajlovic, E., et Zhang, H. (2009). Unpacking organizational ambidexterity: Dimensions, contingencies, and synergistic effects. *Organization Science*, 20(4), 781-796.
- Capron, L., et Mitchell, W. (2012). *Build, borrow, or buy: Solving the growth dilemma* : Harvard Business Press.
- Carré, D., et Levratto, N. (2009). Place et rôle des PME dans la dynamique de l'innovation: Ou quand les politiques de soutien aux entreprises font système. *Revue internationale PME: Économie et gestion de la petite et moyenne entreprise*, 22(1), 47-79.
- Carrincazeaux, C., Lung, Y., et Rallet, A. (2001). Proximity and localisation of corporate R&D activities. *Research Policy*, 30(5), 777-789.
- Cartwright, S., et Schoenberg, R. (2006). Thirty years of mergers and acquisitions research: Recent advances and future opportunities. *British Journal of Management*, 17(S1), S1-S5.

- Cassiman, B., et Veugelers, R. (2006). In search of complementarity in innovation strategy: Internal R&D and external knowledge acquisition. *Management Science*, 52(1), 68-82.
- Cefis, E., et Marsili, O. (2015). Crossing the innovation threshold through mergers and acquisitions. *Research Policy*, 44(3), 698-710. doi:10.1016/j.respol.2014.10.010
- Chandler, A. D. (1990). *Scale and scope: The dynamics of industrial capitalism* : Harvard University Press.
- Charléty, P., Fagart, M.-C., et Souam, S. (2009). Information sur les franchissements de seuils. Des conséquences positives sur la valorisation des entreprises. [Information on Threshold Crossings]. *Revue économique*, 60(3), 679-691. doi:10.3917/reco.603.0679
- Chatterjee, S., et Singh, J. (1999). Are tradeoffs inherent in diversification moves? A simultaneous model for type of diversification and mode of expansion decisions. *Management Science*, 45(1), 25-41.
- Chemmanur, T. J., Loutskina, E., et Tian, X. (2014). Corporate venture capital, value creation, and innovation. *The Review of Financial Studies*, 27(8), 2434-2473.
- Chesbrough, H. (2003). The era of open innovation. *MIT Sloan Management Review*, 44(3), 35-41. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-3843067488&partnerID=40&md5=8f4103004112f4f7da7b2dcdbcdbbde6>
- Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W., et West, J. (2006). *Open innovation: Researching a new paradigm* : Oxford University Press on Demand.
- Chinese Communist Party. (2010). The 12th five-year plan for economic and social development of the People's Republic of China. 62.
- Chinese Communist Party. (2015). The 13th five-year plan for economic and social development of the People's Republic of China. 219.
- Choi, J., Chung, S., et Chang, Y. S. (2020). Is M&A Information Useful for Exploring Promising Industries and Technologies? *Sustainability*, 12(1), 139.
- Christensen, C. M. (1997). *The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail*. Boston: Harvard Business School Press.
- Cloodt, M., Hagedoorn, J., et Van Kranenburg, H. (2006). Mergers and acquisitions: Their effect on the innovative performance of companies in high-tech industries. *Research Policy*, 35(5), 642-654.
- Cohen, S. (2013). What do accelerators do? Insights from incubators and angels. *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, 8(3-4), 19-25.

- Cohen, W. M., et Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative science quarterly*, 35(1), 128-152.
- Colombo, M. G., et Murtinu, S. (2017). Venture Capital Investments in Europe and Portfolio Firms' Economic Performance: Independent Versus Corporate Investors. *Journal of Economics & Management Strategy*, 26(1), 35-66. doi:10.1111/jems.12170
- Contractor, F. J., Kumar, V., Kundu, S. K., et Pedersen, T. (2010). Reconceptualizing the firm in a world of outsourcing and offshoring: The organizational and geographical relocation of high-value company functions. *Journal of Management Studies*, 47(8), 1417-1433.
- Contractor, F. J., et Ra, W. (2000). Negotiating alliance contracts: Strategy and behavioral effects of alternative compensation arrangements. *International Business Review*, 9(3), 271-299.
- Corbel, P., et Le Bas, C. (2012). *Les nouvelles fonctions du brevet: approches économiques et managériales* : Economica.
- Cyert, R. M., et March, J. G. (1963). A behavioral theory of the firm. *Englewood Cliffs, NJ*, 2(4), 169-187.
- Daim, T. U., Chiavetta, D., Porter, A. L., et Saritas, O. (2016). Anticipating Future Innovation Pathways Through Large Data Analysis. *Innovation*.
- Daim, T. U., Rueda, G., Martin, H., et Gerdsri, P. (2006). Forecasting emerging technologies: Use of bibliometrics and patent analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 73(8), 981-1012.
- Danguy, J., De Rassenfosse, G., et van Pottelsberghe de la Potterie, B. (2010). The R&D-patent relationship: An industry perspective.
- Darroch, J. (2005). Knowledge management, innovation and firm performance. *Journal of Knowledge Management*, 9(3), 101-115. doi:10.1108/13673270510602809
- Das, T., et Rahman, N. (2010). Determinants of partner opportunism in strategic alliances: a conceptual framework. *Journal of Business and Psychology*, 25(1), 55-74.
- De Rassenfosse, G., et de la Potterie, B. v. P. (2009). A policy insight into the R&D-patent relationship. *Research Policy*, 38(5), 779-792.
- Dempwolf, C. S., Auer, J., et D'Ippolito, M. (2014). Innovation accelerators: Defining characteristics among startup assistance organizations. *Small Business Administration*, 1-44. doi:10.13140/RG.2.2.36244.09602

- DePamphilis, D. (2015). *Mergers, acquisitions, and other restructuring activities: An integrated approach to process, tools, cases, and solutions* : Academic Press.
- Dezi, L., Battisti, E., Ferraris, A., et Papa, A. (2018). The link between mergers and acquisitions and innovation: A systematic literature review. *Management Research Review*, 41(6), 716-752.
- DiGuardo, M. C., Harrigan, K. R., et Marku, E. (2014). Does M&A Diversification Improve Post-Deal Technological Performance?
- Donnet, P.-A. (2008). *La saga Michelin* : Seuil.
- Dosi, G. (1982). Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research Policy*, 11(3), 147-162.
- Dosi, G., Teece, D. J., et Winter, S. (1990). Les frontières des entreprises: vers une théorie de la cohérence de la grande entreprise. *Revue d'économie industrielle*, 51(1), 238-254.
- Doz, Y., et Hamel, G. (1998). *Alliance advantage: The art of creating value through partnering* : Harvard Business Press.
- Doz, Y., Santos, J., et Williamson, P. (2001). From global to metanational: How companies win in the knowledge economy. *Harvard Business Review Press*, 2001.
- Duflos, G., et Pfister, É. (2007). Les déterminants des fusions-acquisitions. Le cas de l'industrie pharmaceutique. [The Determining Factors in Mergers and Acquisitions]. *Revue économique*, 58(3), 577-586. doi:10.3917/reco.583.0577
- Dushnitsky, G. (2012). Corporate venture capital in the 21st century: An integral part of firms' innovation toolkit. *Oxford handbooks: The Oxford handbook of venture capital*, 156-210.
- Dushnitsky, G., et Lenox, M. J. (2005). When do incumbents learn from entrepreneurial ventures? *Research Policy*, 34(5), 615-639. doi:10.1016/j.respol.2005.01.017
- Dutordoir, M., Roosenboom, P., et Vasconcelos, M. (2014). Synergy disclosures in mergers and acquisitions. *International Review of Financial Analysis*, 31, 88-100. doi:<https://doi.org/10.1016/j.irfa.2013.09.005>
- Dyer, J. H., et Ouchi, W. G. (1993). Japanese-style partnerships: giving companies a competitive edge. *MIT Sloan Management Review*, 35(1), 51.
- Easterbrook, F. H., et Fischel, D. R. (1983). Voting in corporate law. *The journal of Law and Economics*, 26(2), 395-427.

- Elmuti, D., et Kathawala, Y. (2001). An overview of strategic alliances. *Management Decision*.
- European Commission. (2002). *Benchmarking of business incubators*.
- European Commission. (2014). *Towards more effective EU merger control*.
- European Commission. (2016). *Support study for impact assessment concerning the review of Merger Regulation regarding minority shareholdings*.
- Faulkner, D. (1995). *International strategic alliances: Co-operating to compete* : McGraw-Hill.
- Feix, T. (2020). *End-to-End M&A Process Design: Resilient Business Model Innovation*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Flamand, M. (2016). *Le déploiement de l'intelligence technologique dans le processus d'innovation des firmes: quels objectifs, enjeux et modalités pratiques?: Une application à l'industrie automobile*. Université de Bordeaux,
- Foray, D. (2010). *L'économie de la connaissance* : La découverte.
- Franco, M., Magrinho, A., et Ramos Silva, J. (2011). Competitive intelligence: a research model tested on Portuguese firms. *Business Process Management Journal*, 17(2), 332-356. doi:10.1108/14637151111122374
- François, L., et Levy, J. (2003). L'intelligence économique, outil de marketing: un enjeu organisationnel. *Market management*, 3(1), 3-24.
- Galindo-Rueda, F., et Verger, F. (2016). OECD Taxonomy of Economic Activities Based on R&D Intensity. doi:doi:<https://doi.org/10.1787/5jlv73sqqp8r-en>
- Galliano, D., et Nadel, S. (2013). Les déterminants de l'adoption de l'éco-innovation selon le profil stratégique de la firme: le cas des firmes industrielles françaises. *Revue d'économie industrielle*(142), 77-110.
- Galloway, T. L., Miller, D. R., Sahaym, A., et Arthurs, J. D. (2017). Exploring the innovation strategies of young firms: Corporate venture capital and venture capital impact on alliance innovation strategy. *Journal of Business Research*, 71, 55-65. doi:10.1016/j.jbusres.2016.10.017
- Gao, L., Porter, A. L., Wang, J., Fang, S., Zhang, X., Ma, T., . . . Huang, L. (2013). Technology life cycle analysis method based on patent documents. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(3), 398-407. doi:10.1016/j.techfore.2012.10.003
- Gassmann, O., Beckenbauer, A., et Friesike, S. (2012). *Profiting from innovation in China* : Springer.

- Gassmann, O., et Becker, B. (2006). Towards a resource-based view of corporate incubators. *International Journal of Innovation Management*, 10(01), 19-45. doi:10.1142/s1363919606001387
- Geringer, J. M., et Hebert, L. (1989). Control and performance of international joint ventures. *Journal of International Business Studies*, 20(2), 235-254.
- Gilo, D., Moshe, Y., et Spiegel, Y. (2006). Partial cross ownership and tacit collusion. *The Rand journal of economics*, 37(1), 81-99.
- Gilsing, V., Nooteboom, B., Vanhaverbeke, W., Duysters, G., et van den Oord, A. (2008). Network embeddedness and the exploration of novel technologies: Technological distance, betweenness centrality and density. *Research Policy*, 37(10), 1717-1731.
- Gompers, P. (2002). Corporations and the financing of innovation: The corporate venturing experience. *Economic Review-Federal Reserve Bank of Atlanta*, 87(4), 1-18.
- Gompers, P., Kovner, A., et Lerner, J. (2009). Specialization and success: Evidence from venture capital. *Journal of Economics & Management Strategy*, 18(3), 817-844.
- Gompers, P., et Lerner, J. (2004). *The venture capital cycle* : MIT press.
- Griliches, Z. (1990). *Patent statistics as economic indicators: 1990* : National Bureau of Economic Research.
- Griliches, Z. (1998). Patent statistics as economic indicators: a survey. In *R&D and productivity: the econometric evidence* (pp. 287-343): University of Chicago Press.
- Grimaldi, R., et Grandi, A. (2005). Business incubators and new venture creation: an assessment of incubating models. *Technovation*, 25(2), 111-121. doi:[https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(03\)00076-2](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(03)00076-2)
- Grimes, S., et Sun, Y. (2014). Implications of China's on-going dependence on foreign technology. *Geoforum*, 54, 59-69.
- Guellec, D., et de La Potterie, B. V. P. (2007). *The economics of the European patent system: IP policy for innovation and competition* : Oxford University Press on Demand.
- Gueslin, A. (1999). *Les hommes du pneu: les ouvriers Michelin à Clermont-Ferrand de 1940 à 1980* : Editions de l'Atelier.
- Guth, J.-P. (1998). *Bâtisseurs d'alliances. Editions d'Organisations*.
- Hagedoorn, J. (1993). Understanding the rationale of strategic technology partnering: Interorganizational modes of cooperation and sectoral differences. *Strategic Management Journal*, 14(5), 371-385.

- Hagedoorn, J., et Cloudt, M. (2003). Measuring innovative performance: is there an advantage in using multiple indicators? *Research Policy*, 32(8), 1365-1379.
- Hagedoorn, J., Roijakkers, N., et Van Kranenburg, H. (2006). Inter-Firm R&D Networks: the Importance of Strategic Network Capabilities for High-Tech Partnership Formation 1. *British Journal of Management*, 17(1), 39-53.
- Hannan, M. T., et Freeman, J. (1977). The population ecology of organizations. *American journal of sociology*, 82(5), 929-964.
- Hannan, M. T., et Freeman, J. (1984). Structural inertia and organizational change. *American sociological review*, 149-164.
- Harford, J. (1999). Corporate Cash Reserves and Acquisitions. *The Journal of Finance*, 54(6), 1969-1997. doi:10.1111/0022-1082.00179
- Harford, J. (2005). What drives merger waves? *Journal of Financial Economics*, 77(3), 529-560. doi:10.1016/j.jfineco.2004.05.004
- Harhoff, D., et Reitzig, M. (2004). Determinants of opposition against EPO patent grants—the case of biotechnology and pharmaceuticals. *International Journal of Industrial Organization*, 22(4), 443-480.
- Harhoff, D., Scherer, F. M., et Vopel, K. (2003). Citations, family size, opposition and the value of patent rights. *Research Policy*, 32(8), 1343-1363.
- Harrigan, K. R. (1985). *Strategies for joint ventures* : Rowman & Littlefield.
- Hausberg, J. P., et Korreck, S. (2020). Business incubators and accelerators: a co-citation analysis-based, systematic literature review. *The Journal of Technology Transfer*, 45(1), 151-176. doi:10.1007/s10961-018-9651-y
- Henderson, J., et Leleux, B. (2002). Corporate venture capital: effecting resource combinations and transfers. *Babson Entrepreneurial Review*, 2, 31-46.
- Heracleous, L., Papachroni, A., Andriopoulos, C., et Gotsi, M. (2017). Structural ambidexterity and competency traps: Insights from Xerox PARC. *Technological Forecasting and Social Change*, 117, 327-338.
- Herhausen, D., Morgan, R. E., Brozović, D., et Volberda, H. W. (2020). Re-examining Strategic Flexibility: A Meta-Analysis of its Antecedents, Consequences and Contingencies. *British Journal of Management*.
- Hochberg, Y. V. (2016). Accelerating Entrepreneurs and Ecosystems: The Seed Accelerator Model. *Innovation policy and the economy*, 16, 25-51. doi:10.1086/684985

- Hoffmann, W. H., et Schaper-Rinkel, W. (2001). Acquire or ally?-A strategy framework for deciding between acquisition and cooperation. *MIR: Management International Review*, 131-159.
- Inkpen, A. C., et Dinur, A. (1998). Knowledge management processes and international joint ventures. *Organization Science*, 9(4), 454-468.
- INPI. (2017). Le brevet - Tout ce qu'il faut savoir avant de déposer un brevet.
- Ito, K., et Rose, E. L. (2002). Foreign direct investment location strategies in the tire industry. *Journal of International Business Studies*, 33(3), 593-602.
- Jaffe, A. B. (1986). Technological opportunity and spillovers of R&D: evidence from firms' patents, profits and market value. In : national bureau of economic research Cambridge, Mass., USA.
- Jaffe, A. B., et Trajtenberg, M. (1999). International knowledge flows: Evidence from patent citations. *Economics of innovation and new technology*, 8(1-2), 105-136.
- Jaffe, A. B., Trajtenberg, M., et Henderson, R. (1993). Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *the Quarterly journal of Economics*, 108(3), 577-598.
- Jemain, A. (1981). *Michelin: un siècle de secrets* : FeniXX.
- Jeong, S., Han, J., et Kim, J. (2016). A Systematic Approach to Identify Promising New Items for Small to Medium Enterprises: A Case Study. *Sustainability*, 8(11), 1158.
- Jeong, Y., et Yoon, B. (2015). Development of patent roadmap based on technology roadmap by analyzing patterns of patent development. *Technovation*, 39-40, 37-52. doi:10.1016/j.technovation.2014.03.001
- Joffre, P. (1985). *L'exportation dans la turbulence mondiale* : FeniXX.
- Joffre, P. (1994). Comprendre la mondialisation économique. *Economica*.
- Joffre, P. (1997). Encyclopédie de gestion. *Economica*, 1627-1651.
- Jones, G. K., Lanctot Jr, A., et Teegen, H. J. (2001). Determinants and performance impacts of external technology acquisition. *Journal of Business Venturing*, 16(3), 255-283.
- Kale, P., Singh, H., et Raman, A. P. (2009). Don't integrate your acquisitions, partner with them. *Harvard business review*, 87(12), 109-115.

- Kandemir, D., Yaprak, A., et Cavusgil, S. T. (2006). Alliance orientation: conceptualization, measurement, and impact on market performance. *Journal of the academy of marketing science*, 34(3), 324-340.
- Kedia, B. L., et Mooty, S. E. (2013). Learning and innovation in collaborative innovation networks. In *Restoring America's Global Competitiveness through Innovation* : Edward Elgar Publishing.
- Kenderdine, T. (2017). China's Industrial Policy, Strategic Emerging Industries and Space Law. *Asia & the Pacific Policy Studies*, 4(2), 325-342. doi:10.1002/app5.177
- Kengelbach, J., et Roos, A. (2011). Riding the next wave in M&A. *Boston Consulting Group Report*.
- Kerr, C. I., Mortara, L., Phaal, R., et Probert, D. (2006). A conceptual model for technology intelligence. *International Journal of Technology Intelligence and Planning*, 2(1), 73-93.
- Kidwell, R. E., Nygaard, A., et Silkoset, R. (2007). Antecedents and effects of free riding in the franchisor–franchisee relationship. *Journal of Business Venturing*, 22(4), 522-544.
- Kogut, B. (1991). Joint ventures and the option to expand and acquire. *Management Science*, 37(1), 19-33.
- Kogut, B., et Zander, U. (1992). Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology. *Organization Science*, 3(3), 383-397.
- Kohler, T. (2016). Corporate accelerators: Building bridges between corporations and startups. *Business Horizons*, 59(3), 347-357. doi:<https://doi.org/10.1016/j.bushor.2016.01.008>
- Kötting, M. (2019). Corporate incubators as knowledge brokers between business units and ventures: A systematic review and avenues for future research. *European Journal of Innovation Management*, 23(3), 474-499. doi:10.1108/EJIM-12-2017-0201
- KPMG. (2017). *Strategic alliances : A real alternative to M&A ? Driving growth through strategic alliances*. Retrieved from
- La Porta, R., Lopez-de-Silanes, F., et Shleifer, A. (1999). Corporate ownership around the world. *The Journal of Finance*, 54(2), 471-517.
- Lachmann, J., Guillaume, H., et Rudloff, M. (1993). *Le financement des stratégies de l'innovation* : Economica.
- Lackner, H., Güttel, W. H., Garaus, C., Konlechner, S., et Müller, B. (2011). Different ambidextrous learning architectures and the role of HRM systems. *DRUID, Copenhagen Business School, Denmark*.

- Lajoux, A. R. (2019). *The Art of M&A, Fifth Edition: A Merger, Acquisition, and Buyout Guide* : McGraw-Hill Education.
- Lamoreaux, N. R., et Sokoloff, K. L. (2001). Market trade in patents and the rise of a class of specialized inventors in the 19th-century United States. *American Economic Review*, 91(2), 39-44.
- Larner, R. J. (1970). *Management Control and the Large Corporation*. New York: Dunellen.
- Lawrence, P. R., et Lorsch, J. W. (1967). Organization and environment.
- Le Bas, C. (2018). La recombinaison de connaissances comme processus past et path dependent: clarification et implications pour le management. *Innovations*(1), 41-59.
- Le Bas, C., Dupuis, J.-C., et Lawson, S. (2011). Le brevet comme quasi-actif financier. *Revue d'économie industrielle*(134), 191-210. doi:10.4000/rei.5059
- Lemelin, A. (1982). Relatedness in the patterns of interindustry diversification. *The Review of Economics and Statistics*, 64(4), 646-657.
- Lemley, M. A., et Shapiro, C. (2006). Patent holdup and royalty stacking. *Tex. L. Rev.*, 85, 1991.
- Leonard-Barton, D. (1992). Core capabilities and core rigidities: A paradox in managing new product development. *Strategic Management Journal*, 13(S1), 111-125.
- Lerner, J. (2012). *Boulevard of broken dreams: why public efforts to boost entrepreneurship and venture capital have failed--and what to do about it* : Princeton University Press.
- Lerner, J., Leamon, A., et Hardymon, F. (2012). Venture capital, private equity, and the financing of entrepreneurship. *Wiley*.
- Levinthal, D. A., et March, J. G. (1993). The myopia of learning. *Strategic Management Journal*, 14(S2), 95-112.
- Levitt, B., et March, J. G. (1988). Organizational learning. *Annual review of sociology*, 14(1), 319-338.
- Lewis, J. (2011). Energy and climate goals of China's 12th five-year plan. *Center for Climate and Energy Solutions*, 1.
- Liao, R. C. (2014). What drives corporate minority acquisitions around the world? The case for financial constraints. *Journal of Corporate Finance*, 26, 78-95.

- Lichtenthaler, E. (2005). The choice of technology intelligence methods in multinationals: towards a contingency approach. *International Journal of Technology Management*, 32(3-4), 388-407.
- Linden, A., et Fenn, J. (2003). Understanding Gartner's hype cycles. *Strategic Analysis Report N° R-20-1971*. Gartner, Inc, 88.
- Lönnqvist, A., et Pirttimäki, V. (2006). The measurement of business intelligence. *Information Systems Management*, 23(1), 32.
- Love, S., et Giffels, D. (1998). *Wheels of fortune: The story of rubber in Akron* : University of Akron Press.
- Luo, Y. (2006). Opportunism in Inter-firm Exchanges in Emerging Markets. *Management and Organization Review*, 2(1), 121-147.
- Ma, S. (2020). The life cycle of corporate venture capital. *The Review of Financial Studies*, 33(1), 358-394.
- Magliocca, G. N. (2006). Blackberries and barnyards: Patent trolls and the perils of innovation. *Notre Dame L. Rev.*, 82, 1809.
- Malerba, F. (2002). Sectoral systems of innovation and production. *Research Policy*, 31(2), 247-264.
- Mandray, S. (2019). *François Michelin: à l'école du management intégral* : Atlante.
- March, J. G. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, 2(1), 71-87.
- March, J. G. (1996). Continuity and change in theories of organizational action. *Administrative science quarterly*, 278-287.
- Martínez-Noya, A., et Narula, R. (2018). What more can we learn from R&D alliances? A review and research agenda. *BRQ Business Research Quarterly*, 21(3), 195-212.
- Martre, H., Clerc, P., et Harbulot, C. (1994). Intelligence économique et stratégie des entreprises. *Rapport du Commissariat Général au Plan, Paris, La Documentation Française*.
- Martynova, M., et Renneboog, L. (2008). A century of corporate takeovers: What have we learned and where do we stand? *Journal of Banking & Finance*, 32(10), 2148-2177.
- Mayrhofer, U. (2004a). The influence of national origin and uncertainty on the choice between cooperation and merger-acquisition: an analysis of French and German firms. *International Business Review*, 13(1), 83-99.

- Mayrhofer, U. (2004b). Les rapprochements, forme d'internationalisation privilégiée par les entreprises? *Gestion*, 29(4), 15-22.
- Mayrhofer, U. (2007). Les rapprochements d'entreprises: perspectives théoriques et managériales. *Management & Avenir*(4), 81-99.
- Meier, O., et Schier, G. (2016). *Fusions Acquisitions-5e éd.: Stratégie, finance, management* : Dunod.
- Meier, O., et Schier, G. (2019). *Fusions. Acquisitions*. Paris: Dunod.
- Michelin. (2016). La stratégie d'innovation du groupe Michelin - Au service de la mobilité durable. *Dossier de presse*.
- Michelin. (2018). Rapport d'activité et de développement durable 2018.
- Michelin. (2020). Hydrogène - Un axe de croissance stratégique pour Michelin [Press release]
- Mintzberg, H., et McHugh, A. (1985). Strategy formation in an adhocracy. *Administrative science quarterly*, 160-197.
- Miraton, D. (2013). Comment Michelin a ouvert son innovation. [Lifting the Lid on Michelin's Innovations]. *Le journal de l'école de Paris du management*, 99(1), 37-42. doi:10.3917/jepam.099.0037
- Moehrle, M. G., Isenmann, R., et Phaal, R. (2013). Technology roadmapping for strategy and innovation. *Charting Route to Success. Berlin al. Springer*.
- Moeller, S., et Brady, C. (2014). *Intelligent M & A: Navigating the mergers and acquisitions minefield* : John Wiley & Sons.
- Moscato, G. F. (2014). Finance : une nouvelle voie pour l'intelligence économique. *Revue internationale d'intelligence économique*, 6(1), 15-26. doi:10.3166/r2ie.6.15-26
- Moschner, S.-L., Fink, A. A., Kurpjuweit, S., Wagner, S. M., et Herstatt, C. (2019). Toward a better understanding of corporate accelerator models. *Business Horizons*, 62(5), 637-647. doi:<https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.05.006>
- Nain, A., et Wang, Y. (2018). The product market impact of minority stake acquisitions. *Management Science*, 64(2), 825-844.
- Narula, R., et Hagedoorn, J. (1999). Innovating through strategic alliances: moving towards international partnerships and contractual agreements. *Technovation*, 19(5), 283-294.
- Nelson, R., et Winter, S. (1982). An Evolutionary Theory of Economic Change. *Harvard University*, 454.

- Nesta, L., et Saviotti, P. P. (2005). Coherence of the knowledge base and the firm's innovative performance: Evidence from the US pharmaceutical industry. *The Journal of Industrial Economics*, 53(1), 123-142.
- Nohria, N., et Gulati, R. (1997). What is the optimum amount of organizational slack?: A study of the relationship between slack and innovation in multinational firms. *European Management Journal*, 15(6), 603-611.
- Nolan, A. (2003). Public policy on business incubators: an OECD perspective. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 3(1-2), 22-30.
- Nooteboom, B. (1999). *Inter-firm alliances: Analysis and design* : Psychology Press.
- Nooteboom, B., Van Haverbeke, W., Duysters, G., Gilsing, V., et van den Oord, A. (2007). Optimal cognitive distance and absorptive capacity. *Research Policy*, 36(7), 1016-1034. doi:10.1016/j.respol.2007.04.003
- O'Connor, G. C., et DeMartino, R. (2006). Organizing for Radical Innovation: An Exploratory Study of the Structural Aspects of RI Management Systems in Large Established Firms. *Journal of Product Innovation Management*, 23(6), 475-497. doi:10.1111/j.1540-5885.2006.00219.x
- OCDE. (1993). *Glossaire d'economie industrielle et de droit de la concurrence* : OCDE.
- OCDE. (2007). Lack of Proportionality Between Ownership and Control: Overview and Issues for Discussion. In : OCDE.
- OCDE. (2009). *Manuel de l'OCDE sur les statistiques des brevets*. Paris: OCDE.
- OCDE. (2014). *Nanotechnology and Tyres*.
- OMPI. (2011). Rapport sur la propriété intellectuelle dans le monde - Le nouveau visage de l'innovation. *Série Économie et statistiques de l'OMPI*.
- Ortiz-de-Urbina-Criado, M., Angel Guerras-Martin, L., et Montoro-Sánchez, Á. (2014). The choice of growth method: strategies and resources. *Academia Revista Latinoamericana de Administración*, 27(1), 30-45.
- Ouimet, P. P. (2013). What Motivates Minority Acquisitions? The Trade-Offs between a Partial Equity Stake and Complete Integration. *Review of Financial Studies*, 26(4), 1021-1047. doi:10.1093/rfs/hhs125
- Palich, L. E., Cardinal, L. B., et Miller, C. C. (2000). Curvilinearity in the diversification–performance linkage: an examination of over three decades of research. *Strategic Management Journal*, 21(2), 155-174.

- Palmer, J. (1973). The profit-performance effects of the separation of ownership from control in large US industrial corporations. *The Bell Journal of Economics and Management Science*, 293-303.
- Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, 13(6), 343-373.
- Pavitt, K. (1988). Uses and abuses of patent statistics. In *Handbook of quantitative studies of science and technology* (pp. 509-536): Elsevier.
- Phaal, R., Farrukh, C. J. P., et Probert, D. R. (2004). Technology roadmapping—A planning framework for evolution and revolution. *Technological Forecasting and Social Change*, 71(1-2), 5-26. doi:10.1016/s0040-1625(03)00072-6
- Phelps, C. C. (2010). A longitudinal study of the influence of alliance network structure and composition on firm exploratory innovation. *Academy of Management Journal*, 53(4), 890-913.
- Piscitello, L. (2000). Relatedness and coherence in technological and product diversification of the world's largest firms. *Structural Change and Economic Dynamics*, 11(3), 295-315.
- Podolny, J. M., Stuart, T. E., et Hannan, M. T. (1996). Networks, knowledge, and niches: Competition in the worldwide semiconductor industry, 1984-1991. *American journal of sociology*, 102(3), 659-689.
- Porter, M. E. (1998). *Clusters and the new economics of competition* (Vol. 76): Harvard Business Review Boston.
- Porter, M. E. (2008). The five competitive forces that shape strategy. *Harvard business review*, 86(1), 25-40.
- Posen, H. E., et Levinthal, D. A. (2012). Chasing a moving target: Exploitation and exploration in dynamic environments. *Management Science*, 58(3), 587-601.
- Probst, G., Raub, S., et Romhardt, K. (1998). *Wissen managen: Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen*.
- Qualls, D. (1976). Market structure and managerial behaviour. *Essays on Industrial Organisation in Honour of JS Bain*.
- Ravenscraft, D. J., et Scherer, F. M. (1989). The profitability of mergers. *International Journal of Industrial Organization*, 7(1), 101-116.
- Reiter, L. (2013). Zephyr. *Journal of Business & Finance Librarianship*, 18(3), 259-263. doi:10.1080/08963568.2013.794657

- Reynolds, R. J., et Snapp, B. R. (1986). The competitive effects of partial equity interests and joint ventures. *International Journal of Industrial Organization*, 4(2), 141-153.
- Rivette, K. G., et Kline, D. (2000). *Rembrandts in the attic: Unlocking the hidden value of patents* : Harvard Business Press.
- Roberts, E. B., et Berry, C. A. (1984). Entering new businesses: selecting strategies for success.
- Roberts, E. B., et Liu, W. K. (2001). Ally or acquire? How technology leaders decide. *MIT Sloan Management Review*, 43(1), 26-26.
- Rohrbeck, R., et Kum, M. E. (2018). Corporate foresight and its impact on firm performance: A longitudinal analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 129, 105-116.
- Rothaermel, F. T. (2017). *Strategic Management* : McGraw-Hill Create TM.
- Rothaermel, F. T., et Alexandre, M. T. (2009). Ambidexterity in technology sourcing: The moderating role of absorptive capacity. *Organization Science*, 20(4), 759-780.
- Ruet, J. (2020). Quand la Chine structure le nouvel écosystème mondial des technologies vertes. *Le journal de l'école de Paris du management*(1), 15-21.
- Rumelt, R. P. (1974). *Strategy, structure, and economic performance*. Boston: Harvard Business School Press.
- Rumelt, R. P. (1982). Diversification strategy and profitability. *Strategic Management Journal*, 3(4), 359-369. doi:10.1002/smj.4250030407
- Sahlman, W. A. (1990). The structure and governance of venture-capital organizations. *Journal of Financial Economics*, 27(2), 473-521.
- Salvetat, D. (2008). Pratiques d'Intelligence Économique : entre Structuration et Déstructuration. Le Cas des Entreprises Européennes de Hautes Technologies. *Systèmes d'information & management*, 13(3), 43-64. doi:10.3917/sim.083.0043
- Saussois, J.-M. (2019). *Théories des organisations* : La Découverte.
- Savioz, P., et Tschirky, H. (2004). Technology intelligence system: benefits and roles of top management. In *Bringing Technology and Innovation into the Boardroom* (pp. 220-236): Springer.
- Schilling, M. A. (2009). Understanding the alliance data. *Strategic Management Journal*, 30(3), 233-260. doi:10.1002/smj.731

- Schumpeter, J. (1911). *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung* (transl. 1934, *The Theory of Economic Development: An inquiry into profits, capital, credit, interest and the business cycle*). Vienna: *Kyklos*.
- Schumpeter, J. (1942). *Socialism, capitalism and democracy* : Harper and Brothers.
- Scotchmer, S. (2004). *Innovation and incentives* : MIT press.
- Shapiro, C. (2000). Navigating the patent thicket: Cross licenses, patent pools, and standard setting. *Innovation policy and the economy, 1*, 119-150.
- Simon, H. A. (1976). From substantive to procedural rationality. In *25 years of economic theory* (pp. 65-86): Springer.
- Smit, H. T., et Kil, J. C. (2017). Toehold Acquisitions as Behavioral Real Options. *California Management Review, 59*(3), 42-73.
- Squicciarini, M., Dernis, H., et Criscuolo, C. (2013). *Measuring Patent Quality: Indicators of Technological and Economic Value*. Retrieved from
- Stano, M. (1976). Monopoly power, ownership control, and corporate performance. *The Bell Journal of Economics, 6*72-679.
- Stellner, F. (2014). Technological Distance Measures: Theoretical Foundation and Empirics. *DRUID Society*.
- Suarez, M. V., et García-Canal, E. (2003). Complementarity and leverage as drivers of the stock market reaction to global alliance formation. *Long Range Planning, 36*(6), 565-578.
- Sull, D. N. (1999). The dynamics of standing still: Firestone Tire & Rubber and the radial revolution. *Business history review, 73*(3), 430-464.
- Sull, D. N. (2001). *From community of innovation to community of inertia : The rise and fall of the US tire industry*. Paper presented at the Academy of management proceedings.
- Sull, D. N., Tedlow, R. S., et Rosenbloom, R. S. (1997). Managerial commitments and technological change in the US tire industry. *Industrial and Corporate Change, 6*(2), 461-500.
- Tang, Q., et Li, W. (2018). Identifying M&A targets and the information content of VC/PEs. *China Journal of Accounting Research, 11*(1), 33-50.
- Teece, D. J. (1992). Competition, cooperation, and innovation: Organizational arrangements for regimes of rapid technological progress. *Journal of Economic Behavior & Organization, 18*(1), 1-25.

- Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319-1350.
- Teece, D. J., et Pisano, G. (1994). The dynamic capabilities of firms: an introduction. *Industrial and Corporate Change*, 3(3), 537-556.
- Teece, D. J., Pisano, G., et Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- Thompson, D. (1986). *Minority share acquisition: the impact upon competition* : Commission of the European Communities.
- Thonet, P. J., et Poensgen, O. H. (1979). Managerial control and economic performance in Western Germany. *The Journal of Industrial Economics*, 23-37.
- Todeva, E., et Knoke, D. (2005). Strategic alliances and models of collaboration. *Management Decision*.
- Toffler, A. (1970). *Future shock* : Bantam.
- Tötterman, H., et Sten, J. (2005). Start-ups: Business Incubation and Social Capital. *International Small Business Journal*, 23(5), 487-511. doi:10.1177/0266242605055909
- Trippe, A. (2002). Patinformatics: identifying haystacks from space. *SEARCHER-MEDFORD NJ*, 10(9), 28-41.
- Tushman, M. L., et O'Reilly III, C. A. (1996). Ambidextrous organizations: Managing evolutionary and revolutionary change. *California Management Review*, 38(4), 8-29.
- Utterback, J. (1994). Mastering the dynamics of innovation: How companies can seize opportunities in the face of technological change. *University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship*.
- van der Pol, J. (2020a). Analyse des réseaux pour l'intelligence économique.
- van der Pol, J. (2020b). Collaboration Network Analysis for Competitive Intelligence.
- van der Pol, J., Flamand, M., Dhuit, I., et Brunet, A. (2020). A multi-source method for the building of player-level scenarios for innovation. *Proceedings of the 10th Global Tech Mining Conference*.
- van der Pol, J., Rameshkoumar, J.-P., Virapin, D., et Zozime, B. (2014). *A preliminary analysis of knowledge flows: The case of structural composite materials in aeronautics*. Retrieved from <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01284991>

- van der Pol, J., et Rameshkoumar, J. P. (2016). The co-evolution of knowledge and collaboration networks: The role of technology life-cycle in Structural Composite Materials. *Cahiers du GREThA*, 2016-25.
- Vanhaverbeke, W., Belderbos, R., Duysters, G., et Beerkens, B. (2015). Technological Performance and Alliances Over the Industry Life Cycle: Evidence from the ASIC Industry. *Journal of Product Innovation Management*, 32(4), 556-573. doi:10.1111/jpim.12253
- Vansteenkiste, C. (2018). Two-stage acquisitions and deal premiums.
- Vaupel, J. W., et Curhan, J. P. (1973). The world's multinational enterprises: a sourcebook of tables based on a study of the largest US and non-US manufacturing corporations.
- Vessey, I., et Galletta, D. (1991). Cognitive Fit: An Empirical Study of Information Acquisition. *Information Systems Research*, 2, 63-84. doi:10.1287/isre.2.1.63
- Villalonga, B. (2004). Diversification discount or premium? New evidence from the business information tracking series. *The Journal of Finance*, 59(2), 479-506.
- Volberda, H. W. (1996). Toward the flexible form: How to remain vital in hypercompetitive environments. *Organization Science*, 7(4), 359-374.
- von Hippel, E. A. (1988). Sources of Innovation. *Oxford University Press*.
- Watson, J. (2007). Modeling the relationship between networking and firm performance. *Journal of Business Venturing*, 22(6), 852-874.
- Weick, K. E. (1982). Management of organizational change among loosely coupled elements. *Change in organizations*, 375, 408.
- 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. (1991). Comparative Economic Organization: The Analysis of Discrete Structural Alternatives. *Administrative science quarterly*, 36(2), 269-296. doi:10.2307/2393356
- Winter, S. (1987). *Knowledge and competence as strategic assets. In the competitive challenge: Strategies for industrial renewal.* ed. D. Teece, pp: 158-84. Cambridge, MA: Ballinger Publishing,
- WIPO. (2019a). IP Facts and Figures.
- WIPO. (2019b). Mining patent data : Measuring innovation in the mining industry with patents. *Economic Research Working Paper, No. 56.*

XERFI. (2019). L'industrie mondiale des pneumatiques.

Xiao, Y., Tylecote, A., et Liu, J. (2013). Why not greater catch-up by Chinese firms? The impact of IPR, corporate governance and technology intensity on late-comer strategies. *Research Policy*, 42(3), 749-764.

Yoshino, M. Y., et Rangan, U. S. (1995). *Strategic Alliances: An Entrepreneurial Approach to Globalization* : Harvard Business School Press.

Young, A. (2019). *The sogo shosha: Japan's multinational trading companies* : Routledge.

Table des annexes

<i>Annexe A – Tableau des requêtes brevets utilisées.....</i>	<i>- 332 -</i>
<i>Annexe B – Tableau listant les codes CIB et CPC et leurs définitions, utilisés dans la thèse.....</i>	<i>- 333 -</i>
<i>Annexe C – Propension à étendre d’une sélection d’industriels de plusieurs secteurs.....</i>	<i>- 335 -</i>
<i>Annexe D – Liste des acteurs financés par les activités de VC des manufacturiers.....</i>	<i>- 336 -</i>
<i>Annexe E – Déclaration de franchissement de seuil à la baisse de BlackRock envers Michelin de l’AMF.....</i>	<i>- 337 -</i>
<i>Annexe F – Extrait issu de la base de données Zephyr de l’acquisition de la division F&R de Thomson Reuters par Blackstone.....</i>	<i>- 338 -</i>
<i>Annexe G – Extrait issu de la base de données Zephyr de l’acquisition de Goodyear Sumatra Plantation PT par Bridgestone.....</i>	<i>- 339 -</i>
<i>Annexe H – GTM’s abstract and extended abstract.....</i>	<i>- 340 -</i>
<i>Annexe I – Extrait de la table de spécialisation des acteurs du noir de carbone (Top 40).....</i>	<i>- 344 -</i>
<i>Annexe J – Représentation en réseau du groupe Hainan Nongken.....</i>	<i>- 345 -</i>
<i>Annexe K – Étude noir de carbone.....</i>	<i>- 349 -</i>
<i>Annexe L – Extrait de la table de spécialisation des acteurs de la pile à combustible (Top 40).....</i>	<i>- 359 -</i>
<i>Annexe M – Spécialisation technologique des déposants de la PAC sur la PEMFC/SOFC.....</i>	<i>- 360 -</i>
<i>Annexe N – Changement de titulaire d’un brevet d’ElringKlinger vers SunFire.....</i>	<i>- 361 -</i>
<i>Annexe O – L’intelligence technologique au service des roadmaps : la roadmap d’ElringKlinger.....</i>	<i>- 362 -</i>

Annexe A – Tableau des requêtes brevets utilisées

Tableau A1 – Liste des requêtes brevets

Thématique	Requête brevet
Noir de carbone	(CARBON BLACK OU ACETYLENE BLACK OU CHANNEL BLACK OU FURNACE BLACK OU LAMP BLACK OU THERMAL BLACK)/TI/AB/CLMS/DESC/ODES ET (C09C-001/48 OU C09C-001/50 OU C09C-001/52 OU C09C-001/54 OU C09C-001/56 OU C09C-001/58 OU C09C-001/60)/IPC/CPC ET PRD=1989-01-01:2019-11-06
Silice	(SILICE PRECIPITATE OR SILICA OR WHITE CARBON)/TI/AB/ICLM/DESC/ODES/OBJ AND (C08K-003/36)/IPC AND PRD=1989-01-01:2019-11-06
Silice caoutchouc	((SILICE PRECIPITATE OR SILICA OR WHITE CARBON) AND RUBBER)/TI/AB/ICLM/DESC/ODES/OBJ AND (C08K-003/36)/IPC AND PRD=1989-01-01:2019-11-06
Pile à combustible	(H01M-008)/IPC AND PRD=1999-01-01:2020-03-21

Source : Auteur

Tableau B1 – Liste des codes de la Classification Internationale des Brevets (CIB)

Codes CIB	Définitions
B60C	Pneumatiques pour véhicules ; Gonflage des pneumatiques ; Changement ou réparation des pneumatiques ; Réparation ou fixation des valves à des corps élastiques gonflables, en général
C08	Composés macromoléculaires organiques ; leur préparation ou leur mise en œuvre chimique ; compositions à base de composés macromoléculaires.
C08K	Emploi comme adjuvants de substances non macromoléculaires inorganiques ou organiques
C08K-003/36	Emploi de substances inorganiques en tant qu'adjuvants [...]. Composés contenant du silicium. Silice
C09	Colorants ; Peintures ; Produits à polir ; Résines naturelles ; Adhésifs ; Compositions non prévues ailleurs ; Utilisations de substances non prévues ailleurs.
C09C	Traitement de substances inorganiques, autres que des charges fibreuses, pour améliorer leurs propriétés de pigmentation ou de charge (préparation des composés inorganiques ou des éléments non métalliques C01 ; Traitement de matières spécialement prévu pour renforcer leurs propriétés de charge, dans des mortiers, du béton ou de la pierre artificielle C04B 14/00, C04B 18/00, C04B 20/00) ; Préparation du noir de carbone
C09C-001/48	Traitement de substances inorganiques particulières, autres que des charges fibreuses [...]. Préparation du noir de carbone. Noir de carbone
C09C-001/50	Traitement de substances inorganiques particulières, autres que des charges fibreuses [...]. Préparation du noir de carbone. Noir de fumée
C09C-001/52	Traitement de substances inorganiques particulières, autres que des charges fibreuses [...]. Préparation du noir de carbone. Noir de cornue
C09C-001/54	Traitement de substances inorganiques particulières, autres que des charges fibreuses [...]. Préparation du noir de carbone. Noir d'acétylène ; noir thermatomique
C09C-001/56	Traitement de substances inorganiques particulières, autres que des charges fibreuses [...]. Préparation du noir de carbone. Traitement du noir de carbone
C09C-001/58	Traitement de substances inorganiques particulières, autres que des charges fibreuses [...]. Préparation du noir de carbone. Agglomération, granulation ou similaire par voie humide
C09C-001/60	Traitement de substances inorganiques particulières, autres que des charges fibreuses [...]. Préparation du noir de carbone. Agglomération, granulation ou similaire par voie sèche
H01M-008	Éléments à combustible ; Leur fabrication

Source : Auteur / Données : WIPO

Tableau B2 – Liste des codes de la Classification Internationale des Brevets (CIB)

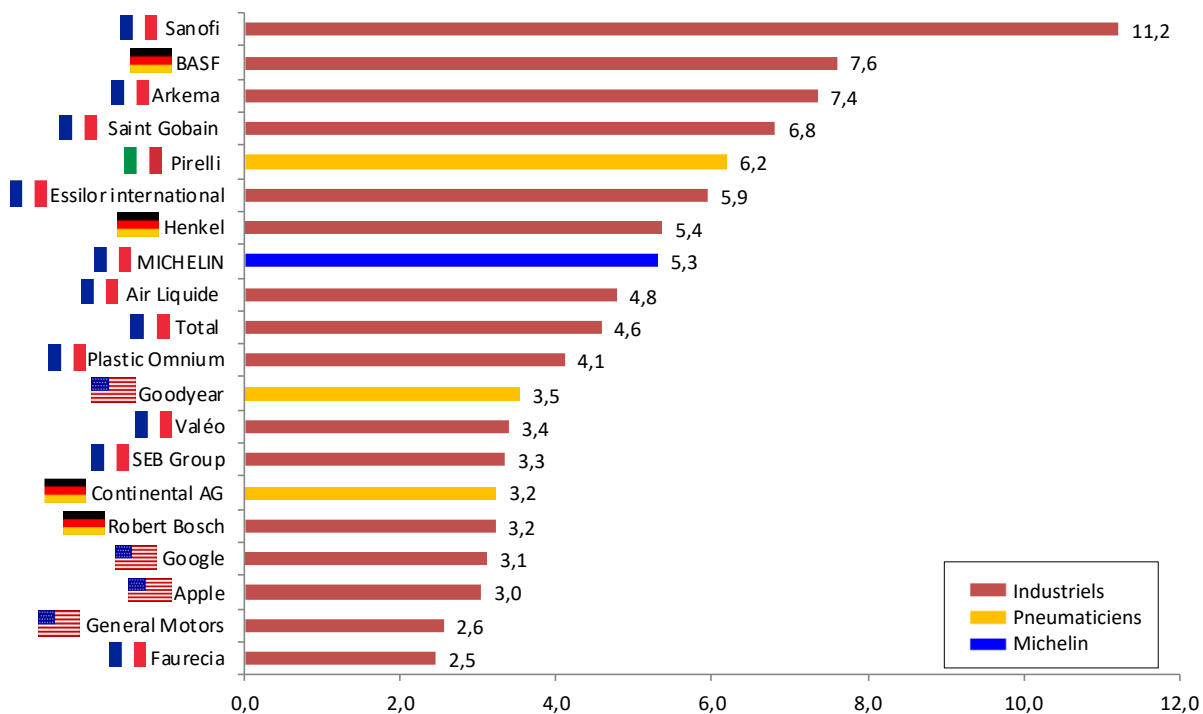
Codes CPC	Définitions
Y02E 60/525	Solid oxide fuel cells (SOFC)
H01M 2008/1293	Fuel cells with solid oxide electrolytes
Y02E 60/521	Proton exchange membrane fuel cells (PEMFC)
H01M 2008/1095	Fuel cells with polymeric electrolytes

Source : Auteur / Données : WIPO

Annexe C – Propension à étendre d'une sélection d'industriels de plusieurs secteurs

Graphique C1 – Propension à étendre d'industriels multi-secteurs

Unité : Nombre moyen de brevets par familles de brevets actives et délivrées au 13/03/2015



Source : Auteur / Données : Orbit

Annexe D – Liste des acteurs financés par les activités de VC des manufacturiers

Tableau D1 - Investissements réalisés par le fond Ecomobility Ventures

Sociétés	Géographie	Industrie
Boxtale SAS	Europe	Media et services
Campanda GmbH	Europe	Trucking
ez-Wheel SAS	Europe	Automobile et équipements
Flinc AG	Europe	Software
iCommute, Inc.	Amérique du nord	Media et services
LocoMobil, Inc.	Amérique du nord	Software
Move About AS	Europe	Trucking
Neurala, Inc.	Amérique du nord	Software
OuiCar	Europe	Automobile et équipements
RidePal	Amérique du nord	Software
Zilok Auto SAS	Europe	Media et services

Source : Auteur / Données : Capital IQ, Crunchbase

Tableau D2 - Investissements réalisés par le fond Michelin Ventures (ou associés à Michelin)

Sociétés	Géographie	Industrie
Carbio SAS	Europe	Chimie
Koboo	Europe	Mobilité
Primo1D SAS	Europe	Composants électriques et équipements
Pyrowave Inc	Amérique du nord	Gestion de l'environnement et installations
Scandinavian Enviro Systems AB	Europe	Gestion de l'environnement et installations
SmartDrive Systems	Amérique du nord	Télématique

Source : Auteur / Données : Capital IQ, CB Insights

Annexe E – Déclaration de franchissement de seuil à la baisse de BlackRock envers Michelin de l'AMF



219C0715
FR0000121261-FS0388

30 avril 2019

Déclaration de franchissement de seuil (article L. 233-7 du code de commerce)

COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN

(Euronext Paris)

Par courrier reçu le 29 avril 2019, la société BlackRock Inc. (55 East 52nd Street, New York, 10055, Etats-Unis), agissant pour le compte de clients et de fonds dont elle assure la gestion¹, a déclaré avoir franchi en baisse, le 26 avril 2019, le seuil de 5% du capital de la société COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN (ci-après MICHELIN) et détenir, pour le compte desdits clients et fonds, 8 758 041 actions MICHELIN² représentant autant de droits de vote, soit 4,87% du capital et 3,59% des droits de vote de cette société³.

Ce franchissement de seuil résulte d'une cession d'actions MICHELIN hors marché et d'une restitution d'actions MICHELIN détenues à titre de collatéral.

¹ Le gestionnaire d'investissement dispose du pouvoir discrétionnaire d'exercer les droits de vote attachés aux titres détenus, sauf demande expresse de clients de garder le contrôle sur les droits de vote.

² Dont (i) 3 721 actions MICHELIN détenues à titre d'ADR, (ii) 257 211 actions MICHELIN assimilées au titre des dispositions de l'article L. 233-9 I, 4^o bis du code de commerce provenant de « *contracts for differences* » (« CFD ») sans échéance prévue, portant sur autant d'actions MICHELIN, réglés exclusivement en espèces, (iii) 356 665 actions MICHELIN assimilées au titre des dispositions de l'article L. 233-9 I, 6^o du code de commerce du fait de la conclusion d'un contrat de prêt-emprunt de titres, et (iv) 447 113 actions MICHELIN détenues à titre de collatéral. Le déclarant a précisé détenir par ailleurs 990 822 actions MICHELIN pour le compte de clients (non prises en compte dans la détention visée au 1^{er} alinéa) pour lesquelles ceux-ci ont conservé l'exercice des droits de vote.

³ Sur la base d'un capital composé de 179 863 382 actions représentant 244 274 285 droits de vote, en application du 2^{ème} alinéa de l'article 223-11 du règlement général.

219C0715-FR0000121261-FS0388

Source : AMF

Annexe F – Extrait issu de la base de données Zephyr de l'acquisition de la division F&R de Thomson Reuters par Blackstone

Blackstone completes acquisition of the Financial & Risk business of Thomson Reuters via Refinitiv Holdings		Deal No 1941031052	
Deal overview			
Deal type	Institutional buy-out 55%		
Deal status	Completed		
Deal value	17233945202 EUR *		
Target name	Country	Activity	ByD ID number
THOMSON REUTERS CORPORATION'S FINANCIAL AND RISK BUSINESS	Canada	Financial news services Financial analytics software provider Financial information and data services	n.a.
Acquirer name	Country	Activity	ByD ID number
REFINITIV HOLDINGS LTD	United Kingdom	Financial news services provider holding company Financial analytics software provider Financial information and data services	n.a.
Vendor name	Country	Activity	ByD ID number
THOMSON REUTERS CORPORATION	Canada	Financial news agency services FX trading facility operator Financial information and data provider Financial software developer Online information publisher	CA91162NC
Regulatory bodies	European Commission (European Union)		
Deal structure & dates			
Deal type	Institutional buy-out 55%	Deal status	Completed
Deal sub-type	Leveraged buy out	Rumour date	29/01/2018
Deal financing	Sovereign Wealth Fund Private Equity	Announced date	30/01/2018
	Leveraged buy out New bank facilities	Completed date	01/10/2018
Deal method of payment	Liabilities (2585091780 EUR)		
Deal values			
Deal value	17233945202 EUR *	Native currency	USD
Deal equity value	14648853422 EUR	Modelled Fee Income	41361468 EUR
Deal enterprise value	31334445508 EUR		
Deal modelled enterprise value	n.a.		
Deal total target value	31334445622 EUR *		
Pre-deal target financials & multiples			
THOMSON REUTERS CORPORATION'S FINANCIAL AND RISK BUSINESS			
There is no financial information for this company			
Deal stock prices			
Offer price	n.a.		
Offer price (Native currency)	n.a.		
Bid premium - Rumour Date	n.a.		
Bid premium - Announced Date	n.a.		
Target name:	THOMSON REUTERS CORPORATION'S FINANCIAL AND RISK BUSINESS		
This company is not quoted			
Acquirer name:	REFINITIV HOLDINGS LTD		
This company is not quoted			
Vendor name:	THOMSON REUTERS CORPORATION		
Stock price 3 months prior to rumour	40.29 EUR (27/10/2017)		
Stock price 3 months prior to announcement	40.54 EUR (30/10/2017)		
Stock price prior to rumour	35.37 EUR (26/01/2018)		
Stock price prior to announcement	35.01 EUR (29/01/2018)		
Stock price at completion date	38.91 EUR (01/10/2018)		
Stock price after completion	38.68 EUR (02/10/2018)		
Stock price 1 week after completion	40.29 EUR (09/11/2018)		
Stock price 1 month after completion	40.69 EUR (01/11/2018)		
Deal comments & rationale			
Comments	<p>On 29/01/18 it was stated that Thomson Reuters Corporation has confirmed that it is in advanced talks to sell financial and risk business to The Blackstone Group LP. Reportedly, Thomson Reuters is planning to offload around 55 per cent stake in the business for CAD 17 billion, including CAD 3 billion of debt. The consideration will be funded with about CAD 4 billion in cash and about CAD 13 billion financed by new debt. Thomson Reuters would retain the remaining 45 per cent stake.</p> <p>On 30/01/18 it was announced that Thomson Reuters has signed an agreement to sell 55 per cent stake of its financial and risk business to a consortium led by private equity funds managed by The Blackstone Group, alongside Canada Pension Plan Investment Board and GIC Pte Ltd, for around USD 20 billion. JP Morgan, Bank of America Corporation, and Citigroup Inc. provided debt for the transaction, which is expected to be completed in the second half of 2018.</p> <p>On 18/06/18 it was announced that on 15/06/18 Blackstone Group has submitted a filing to seek approval from the European Commission regarding the acquisition of Thomson Reuters' financial and risk business. The ruling will be made by 20/07/18. No further details were disclosed.</p> <p>On 27/06/18 it was announced that European Commission's provisional deadline for the deal has been set for 20/07/18.</p> <p>On 23/07/18 it was announced that The European Commission has cleared this transaction and granted the Blackstone Group its approval to proceed with the proposed acquisition.</p> <p>On 27/07/18 it was announced that following the closing of the transaction, the Financial & Risk business will be known as Refinitiv. The transaction is expected to close in the second half of 2018.</p> <p>On 01/10/18 it was announced that the transaction closed. The Financial & Risk business is now known as Refinitiv UK Ltd. No further details were disclosed. Thomson Reuters will have USD 2 billion in cash reserves to fund acquisitions.</p> <p>On 01/05/19 it was announced that the acquisition was made through Refinitiv Holdings Ltd, a company owned by funds affiliated with The Blackstone Group LP, Canada Pension Plan Investment Board and GIC Pte Ltd.</p>		
Rationale	<p>On 30/01/18 Mr Martin Brand, a Senior Managing Director at Blackstone, said: "We are excited to partner with Thomson Reuters – one of the most trusted companies in financial technology. The F&R division has tremendous assets, including a world-leading data business, essential risk and compliance solutions, OTC trading venues, wealth management software, and a strong desktop business. The partnership with Blackstone provides an opportunity to increase efficiency and accelerate revenue growth through innovation and focus on creating uniquely compelling products for F&R's customers."</p> <p>On 29/01/18 Mr Jim Smith, Thomson Reuters Chief Executive said in a staff memo: "The progress we have made turning around the F&R business and its future potential are reflected by Blackstone's interest". "We believe F&R is well positioned within Thomson Reuters, but it could be even stronger with a partner like Blackstone."</p>		

Source : Zephyr

Annexe G – Extrait issu de la base de données Zephyr de l'acquisition de Goodyear Sumatra Plantation PT par Bridgestone

Bridgestone Corporation acquires majority stake in Goodyear Sumatra Plantations		Deal No 298981	
Deal overview			
Deal type	Acquisition 95%		
Deal status	Completed		
Deal value	50208220 EUR *		
Target name	Country	Activity	BvD ID number
GOODYEAR SUMATRA PLANTATIONS, PT	Indonesia	Rubber plantation operator	ID2-101055
Acquirer name	Country	Activity	BvD ID number
BRIDGESTONE CORPORATION	Japan	Tyre manufacturer Automotive maintenance and repair services High purity silicon carbide fine ceramics material manufacturer Polyurethane foam product manufacturer Tyre raw material manufacturer	JP3010001034943
Vendor name	Country	Activity	BvD ID number
GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY	United States of America	Tyre manufacturer Retreading services Tyre wholesaler Vehicle repair services	US340253240
Regulatory bodies	n.a.		
Deal structure & dates			
Deal type	Acquisition 95%	Deal status	Completed
Deal sub-type	n.a.	Rumour date	30/11/2004
Deal financing	n.a.	Announced date	30/11/2004
Deal method of payment	n.a.	Completed date	08/08/2005
Deal values			
Deal value	50208220 EUR *	Native currency	USD
Deal equity value	50208220 EUR	Modelled Fee Income	1004164 EUR
Deal enterprise value	n.a.		
Deal modelled enterprise value	n.a.		
Deal total target value	52850758 EUR *		
Pre-deal target financials & multiples			
GOODYEAR SUMATRA PLANTATIONS, PT			
There is no financial information for this company			
Deal stock prices			
Offer price	n.a.		
Offer price (Native currency)	n.a.		
Bid premium - Rumour Date	n.a.		
Bid premium - Announced Date	n.a.		
Target name:	GOODYEAR SUMATRA PLANTATIONS, PT		
This company is not quoted			
Acquirer name:	BRIDGESTONE CORPORATION		
Stock price 3 months prior to rumour	15.99 EUR (30/08/2004)		
Stock price 3 months prior to announcement	15.99 EUR (30/08/2004)		
Stock price prior to rumour	13.71 EUR (29/11/2004)		
Stock price prior to announcement	13.71 EUR (29/11/2004)		
Stock price at completion date	15.76 EUR (08/08/2005)		
Stock price after completion	16.03 EUR (09/08/2005)		
Stock price 1 week after completion	15.95 EUR (15/08/2005)		
Stock price 1 month after completion	16.20 EUR (08/09/2005)		
Vendor name:	GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY		
Stock price 3 months prior to rumour	9.06 EUR (30/08/2004)		
Stock price 3 months prior to announcement	9.06 EUR (30/08/2004)		
Stock price prior to rumour	9.52 EUR (29/11/2004)		
Stock price prior to announcement	9.52 EUR (29/11/2004)		
Stock price at completion date	14.53 EUR (08/08/2005)		
Stock price after completion	14.45 EUR (09/08/2005)		
Stock price 1 week after completion	14.07 EUR (15/08/2005)		
Stock price 1 month after completion	13.48 EUR (08/09/2005)		
Deal comments & rationale			
Comments	On 30/11/04 it was announced that Bridgestone Corporation had entered into an agreement to acquire a majority stake of 95 per cent in PT Goodyear Sumatra Plantations (GSP), an Indonesia-based rubber plantation operator, from Goodyear Tire & Rubber Company. No other details were disclosed. On 24/08/05 it was reported that The transactions has been completed on 08/08/05 for a consideration of approximately USD 62 million.		
Rationale	Bridgestone said its acquisition of GSP is part of its aim to secure a stable supply of natural rubber and to increase its research and development in this area. Building independent production capabilities in strategic raw materials around the world is a stated priority for the Bridgestone Group. The group supplies some of its own demand for steel cord, synthetic rubber and natural rubber, as well as carbon black.		

Source : Zephyr

Annexe H – GTM's abstract and extended abstract

Lors de la 9^{ème} édition de la Global TechMining Conference (GTM) de 2019 à Atlanta, nous avons envoyé avec Johannes van der Pol un abstract, afin de réaliser une présentation orale issue des travaux de thèse et du Laboratoire Commun ITEM. Cette présentation était dénommée : « *How can Competitive Technical Intelligence (CTI) facilitate decision-making and help firms define a technological strategy ?* ». Notre abstract avait été validé par le *Science Advisory Panel* pour une présentation le 17 octobre 2019. Cependant, étant donné l'agenda de thèse, ce déplacement n'a pu se faire.

Abstract

How can Competitive Technical Intelligence (CTI) facilitate decision-making and help firms define a technological strategy?

The aim of this research is to assess the added value for CTI of a systemic approach in which financial data (equity participation, joint ventures, buyouts) is complemented with patent data. The hypothesis we work with is that using patent data (IPC codes especially) can help analyze financial data in more detail allowing firms to better analyze their competitive environment and adapt to change.

We investigate two technologies: carbon black and silica, which are fillers used in various industries and products, especially in tyres. We use two datasets from 1999 to 2019: one from a patent database to identify actors having an inventing activity and isolate the dynamic on those technologies, and another one from a financial deal database to identify by which means those firms gained access to (or divest from) certain technologies.

With those datasets, using statistic and network analysis, we find that financial data can help apprehend the innovation dynamics in addition to patent data to different degrees. It allows a better understanding of dyadic decisions made by firms, such as:

- Exploration vs exploitation,
- internal vs external growth,
- propensity to ally vs acquire,
- and openness vs closeness strategies.

We were then able to grasp a wide variety of technico-financial strategies pursued by companies, which permitted us to characterize and regroup them across the industry into

coherent firms' clusters. According to the theory, we also found that technological cycles had an echo in financial ones, with different time lags, and across those two technologies.

Extended Abstract

Competitive Technical Intelligence (CTI) is in need for enhanced methods, especially for large firms, which have to navigate troubled waters. A firm can be seen as a cruise ship. Once launched with a certain course, that cruise ship cannot change its heading abruptly, and the path must therefore be chosen wisely. In changing conditions, that ship needs every available information. If those are not available, at best, the ship will deviate from its original heading, at worst, it's a shipwreck. From this analogy, it can easily be seen that the firm's survival is deeply connected (but not exclusively) to the knowledge of his external environment. Traditionally, competitive technical intelligence was mainly focused on the analysis of patent data to study dynamics of innovation, and helping firms in seizing opportunities and identifying threats from their environments, with few methods exploring and using the complementarity of technological and financial data.

Competitive technological intelligence methods aimed at characterizing the competitive scientific and technological environment (in which innovation trajectories are embedded) rely mainly on the mobilization of scientific publications and patents. But while other information resources help to increase this understanding (experts' speeches, exhibitions, internet watch, activity reports), there is one that seems not exploited to its full potential while its informative power seems a priori very important: financial information. This informative power is then both complementary and supplementary to scientific and technological data.

Because precise knowledge of the scope of the firm's activity is fundamental in order to properly measure and potentially anticipate its technological positioning, it is important to know the relational capital that it maintains and develops, to follow strategies of mergers and acquisitions, the creation of joint ventures, but also the cooperative alliances. Those data are all the more important because some players may not file patents on their own, but acquire innovation capabilities through those external growth operations (and those firms might themselves prefer secret than patent).

This financial information makes it possible to grasp a better understanding of the firm's technological scope and trajectory, but also at an industry or technological components levels. It also shows that access to external knowledge to increase the knowledge base of a firm by external growth is a crucial point. The use of Open Innovation (Chesbrough, 2003) has thus

emerged as a viable solution to open up outside, to capture new knowledge and know-how, even inventions and innovations, to invest in new markets, and to develop immaterial assets. The knowledge is no longer solely internal (even if the counterpart of internal resources is present in the concept of Open Innovation) but potentially external. This opening up of the company's borders then greatly complicates the technological intelligence analyzes, which are themselves more and more difficult, with a skein of ever larger patents (Shapiro, 2000). Proof of this, the number of patents filed annually in the United States rose from 176,264 in 1990 to 615,243 in 2014. With the development of Open Innovation, the question of financing innovation is also modified: external growth operations, through investment funds, or direct participation (for a financial or strategic objective) are in constant expansion.

Moreover, the firm must respond to markets and investors. Therefore, the firm must also meet financial objectives, not just strategic ones. This can shift the firm away from its core business and original technological trajectory, by investing new markets, for financial and less strategic reasons (but it can also maintain the firm in its main technological trajectory).

In parallel with this growing link between innovation and its financing, the patent is increasingly seen as a financial asset, which the company seeks to valorize (Rivette et Kline, 2000). "The process that made the patent a quasi-financial asset is the result of the meeting of two trends: one specific to large companies, the other relating to the financial behavior of economic agents" (Le Bas et al., 2011). Due to the desire of the shareholders to have an increased profitability, patents, which were only intangible property, were propelled into the limelight as a quasi-financial asset, thus inflating the value of companies' balance sheets. As a result, licensing and patent sales have become a leitmotif for companies (Arora, Fosfuri, et Gambardella, 2001b).

Therefore, Companies wishing to develop a patent portfolio and innovative capacities, sometimes break the technological scope to which they belong, trying to find original trajectories. These new application markets and products expand the company's technological frontier and might provide a pioneering advantage over competitors who have not engaged in a comparable approach. This desire for valuation then complicates the methodologies of technological intelligence, and shows the need to integrate financial data to detect potential technological diversifications, to detect changes in the perimeter of firms, and the objectives sought by them.

For those reasons which are not exhaustive, the integration of external growth means used by firms, to grasp a better understanding of the innovation dynamics, in addition to patent data, is

necessary. As stated earlier, the use of financial information allows us to extend our analysis of the innovation dynamic, as well as the technological trajectories followed by firms in a more exhaustive way than using only patent data.

To do so, the first step was identifying actors having an inventive activity on fillers in a patent database between 1999 and 2019 (Orbit and Orbis IP). Once done, we used that actors' list in a M&A database (Zephyr) to identify the external growth means used by those firms during that period. Then, we sought the acquired firms' patents portfolio, to identify the technological proximity between the acquirer and the target, and to understand to which extent those acquisitions took place in the technological-financial strategy of the firm (exploration vs exploitation, alliance vs partnership, internal vs external growth, openness vs closeness, diversification vs specialization, and the firm's coherence).

This gave us an insight on how firms managed their technological and organization boundary (Rothaermel et Alexandre, 2009), both at a firm level, but also at an industry level in which we were able to compare the strategies of those firms between themselves. That allowed us to identify specific groups of firms having similarities in their strategies, and how all of them could coexist despite those differences.

By using patent data, we were also able to identify specific phase of the technology's lifecycle (Utterback, 1994), and see how financial lifecycle (i.e. means of external growth) responded to it, with different time lag.

Eventually, using network analysis, we were able to grasp how the acquisition of firms, and therefore the acquisition of a complementary or new knowledge, permitted acquirers to get a more central (or peripheral) positioning in their network.

Annexe I – Extrait de la table de spécialisation des acteurs du noir de carbone (Top 40)

BVDI D Déposants	Nom des déposants	Nombre de brevets unitaires noir de carbone entre 2010 et 2019	Nombre total de brevets déposés entre 2010 et 2019	Taux de spécialisation
US042271897	CABOT CORP	227	1651	13,749%
JP6010401020094	TOKAI CARBON CO LTD	65	275	23,636%
IN30087FI	ADITYA BIRLA NUVO LIMITED	52	79	65,823%
KR1101112207995	LG CHEM CO.,LTD.	51	61309	0,083%
JP6010801003186	CANON INC.	42	198790	0,021%
JP6140001008691	SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES LTD	38	18669	0,204%
US273051968L	MONOLITH MATERIALS INC	38	103	36,893%
JP3010001034943	BRIDGESTONE CORPORATION	32	23839	0,134%
IN0001283316	ADITYA BIRLA SCIENCE AND TECHNOLOGY	32	164	19,512%
JP3010001034844	TOYO INK SC HOLDINGS CO., LTD.	30	4699	0,638%
JP3010001008757	DENKA COMPANY LIMITED	28	5410	0,518%
DE6050168909	MERCK PATENT GESELLSCHAFT MIT	23	13091	0,176%
FI10390508	STORA ENSO OYJ	23	2635	0,873%
US309577088L	PEERLESS WORLDWIDE LLC	23	46	50,000%
DE6070600501	ORION ENGINEERED CARBONS GMBH	23	39	58,974%
NL28074607	JANSSSEN VACCINES & PREVENTION B.V.	22	1284	1,713%
DE7150000030	BASF SE	20	60275	0,033%
JP3020001069823	TOKYO OHKA KOGYO CO LTD	20	4729	0,423%
JP9120001048976	ISHIHARA SANGYO KAISHA, LTD.	20	1744	1,147%
GB05369196	FUJIFILM IMAGING COLORANTS LIMITED	20	311	6,431%
JP6010001146760	mitsubishi chemical corporation	19	16707	0,114%
JP7010001146743	MITSUBISHI KAGAKU K.K.	19	3348	0,568%
US125832178L	DOW CORNING CORP	17	3220	0,528%
IL60-018-6691	LANDA LABS (2012) LTD	17	243	6,996%
ESB58296773	KERN PHARMA SL	17	24	70,833%
CHCHE105936292	IMERYS GRAPHITE & CARBON SWITZERLAND SA	15	165	9,091%
US510014090	E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY	14	14803	0,095%
JP9010001098041	NIPPON STEEL CHEMICAL & MATERIAL CO., LTD.	14	3204	0,437%
TW02750963	INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE	13	18143	0,072%
JP1120001059650	SEKISUI CHEMICAL CO LTD	13	17988	0,072%
DE5330283516	BAYER INTELLECTUAL PROPERTY GMBH	13	8672	0,150%
KR1746110000981	OCI COMPANY LIMITED	13	609	2,135%
GB04393161	JOHNSON MATTHEY FUEL CELLS LIMITED	13	324	4,012%
NL50269178	BLACK BEAR CARBON B.V.	13	39	33,333%
JP2010401064789	FUJIFILM CORPORATION	12	53206	0,023%
US149210380L	XEROX CORP	12	16988	0,071%
FR855200887	COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN (C.G.E.M.) SCA	12	16455	0,073%
DE5110299917	EVONIK OPERATIONS GMBH	12	11472	0,105%
DE5330180647	COVESTRO DEUTSCHLAND AG	12	4267	0,281%
US131476909L	FUJIFILM IMAGING COLORANTS INC	12	86	13,953%
US273259583L	TESLA NANOCOATINGS INC	12	59	20,339%
US127118387L	DAK AMERICAS LLC	12	57	21,053%
DE8170760275	PYROLYX AG	12	26	46,154%
KR1301110006246	SAMSUNG ELECTRONICS CO.,LTD.	11	311256	0,004%
JP5010001146150	TOYOCOLOR CO.,LTD.	11	499	2,204%
GR077082927000	PLASTIKA KRITIS S.A.	11	58	18,966%
DE5110066894	EVONIK INDUSTRIES AG	10	13832	0,072%
JP7011401003807	DIC CORP.	10	13362	0,075%
FR775729155	IFP ENERGIES NOUVELLES	10	8678	0,115%
NL31038222	NOURYON CHEMICALS INTERNATIONAL B.V.	10	3310	0,302%

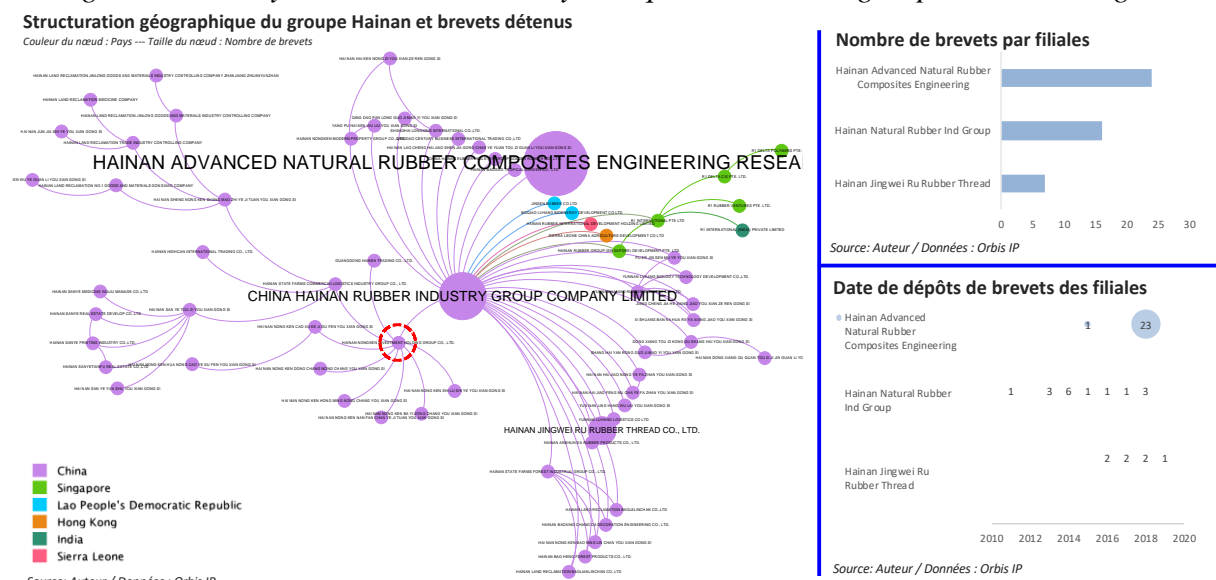
Source : Auteur / Données : Orbis IP

Annexe J – Représentation en réseau du groupe Hainan Nongken

Dans le cadre de nos travaux de thèse, nous avons eu l’occasion de tester la pertinence de la représentation sous forme de réseau d’un acteur chinois et de ses filiales (*company tree*). Nous proposons ici trois représentations relatives à cet acteur, ainsi qu’une quatrième relative à ChemChina.

La première présente ici est un acteur nommé Hainan Nongken, engagé entre autres sur la production et transformation de caoutchouc. Avec ses différentes filiales, de nombreuses questions émanaient sur la structuration de cet acteur, son positionnement géographique, ainsi que sur la localisation des activités de R&D au sein de ce groupe. L’utilisation de la base Orbis IP en plus de nos méthodes nous a permis d’apporter ces éléments de réponse, en croisant à la fois les données brevets, ainsi que la localisation géographique des filiales du groupe (la tête de groupe, Hainan Nongken est le nœud entouré par un cercle rouge).

Figure J1 – Analyse de la structure et dynamique inventive du groupe Hainan Nongken



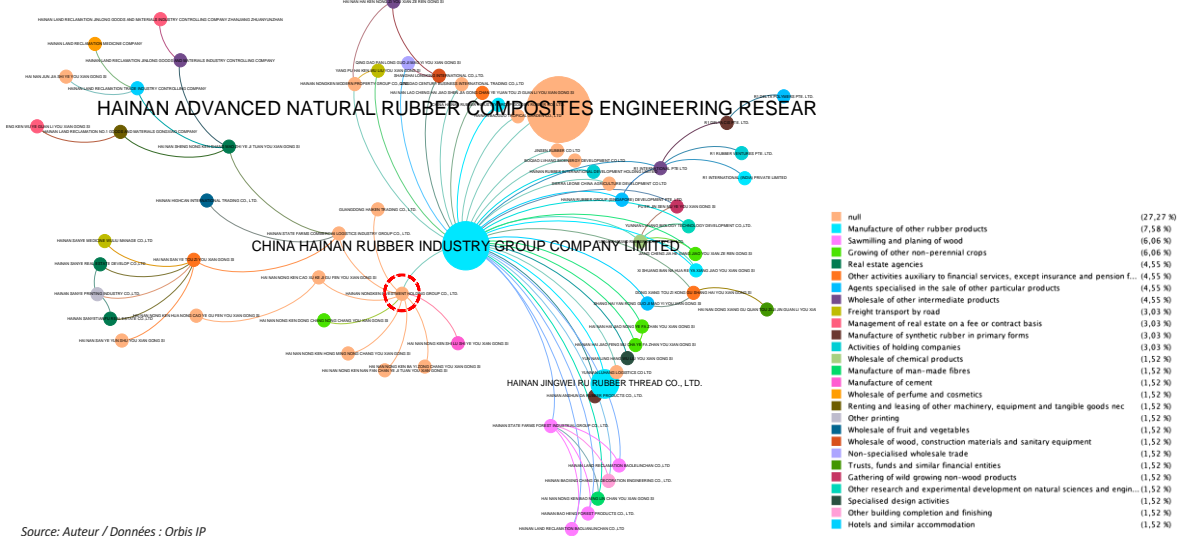
Source : Auteur / Données : Orbis IP / Traitement : Gephi

Les activités de R&D étaient alors centralisées sur trois filiales du groupe (une de rang 1, et deux de rang 2). Elles sont identifiables par la taille du nœud plus importante, relative au nombre de brevets déposés.

Figure J2 – Structuration du groupe Hainan selon la classification sectorielle d'activité des filiales

Structuration du groupe Hainan selon la classification sectorielle d'activité des filiales

Couleur du nœud : Activité principale de la filiale — Taille du nœud : Nombre de brevets



Source: Auteur / Données : Orbis IP

Source : Auteur / Données : Orbis IP / Traitement : Gephi

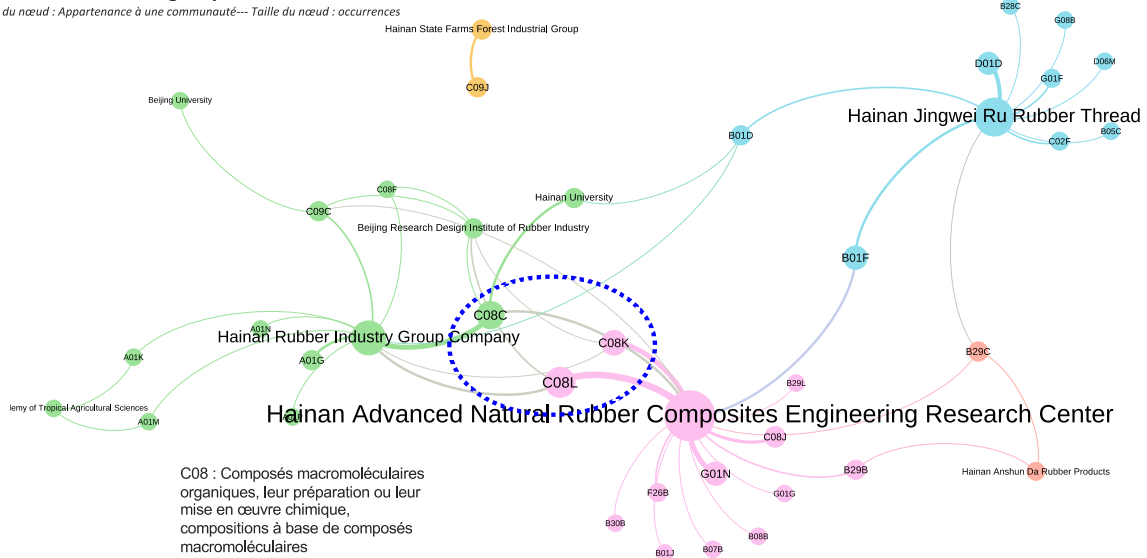
L'utilisation de la classification sectorielle a également pu éclairer sur la structuration du groupe. Hainan Nongken est alors un groupe relativement intégré verticalement, de la production de caoutchouc naturel (activités de gestion forestière), en passant par son transport, sa transformation, jusqu'à une activité de production et distribution des produits relatifs.

Ces informations ont d'autant plus de valeur dans la mesure où elles permettent de rapidement apporter des éléments de réponse et compréhensions sur la structuration et stratégie d'un acteur étranger, notamment en Chine, qui représente un territoire souvent clé mais aussi craint par les industriels. L'analyse du réseau filiales-CIB permet également d'identifier les connaissances spécifiques des filiales et celles qu'elles partagent.

Figure J3 – Réseau filiales-CIB du groupe Hainan

Réseau filiales-CIB du groupe Hainan

Couleur du nœud : Appartenance à une communauté--- Taille du nœud : occurrences



C08 : Composés macromoléculaires organiques, leur préparation ou leur mise en œuvre chimique, compositions à base de composés macromoléculaires

Le point intéressant ici est avec l'arrivée « tardive » de la filiale Hainan Advanced NR (dépôts massifs en 2014), la volonté du groupe de se positionner sur de nouvelles compétences technologiques que le groupe ne possédait « explicitement » pas

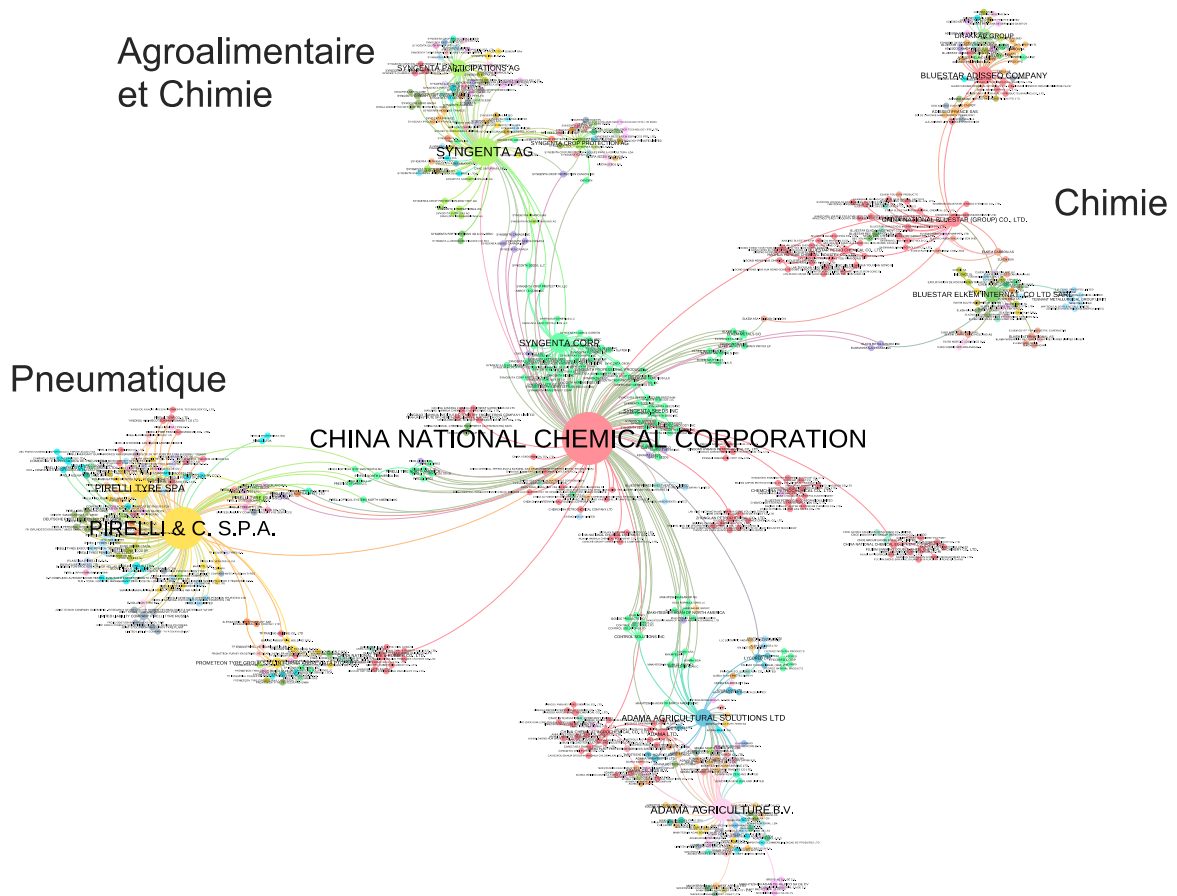
Source : Auteur / Données : Orbis IP, Orbit / Traitement : Gephi

Source : Auteur / Données : Orbis IP et Orbit / Traitement : Gephi

Il apparaît ainsi une organisation centrale autour d'Hainan Rubber Industry, auprès duquel les collaborations externes sont réalisées. Cette entité fait état d'une certaine proximité technologique avec Hainan Advanced Natural Rubber, et les autres filiales se positionnent sur certaines compétences spécifiques.

Enfin, la dernière représentation que nous souhaitions partager est celle du *Corporate Tree* de ChemChina, après son rachat de Pirelli, manufacturier pneumatique italien en 2015. Ceci a mis en perspective la structure tentaculaire du groupe ChemChina. Il apparaît alors possible que l'acquisition du manufacturier puisse venir ressourcer la partie Chimie du groupe ChemChina, mais la réciproque est également vraie. Il serait dès lors intéressant de croiser les dynamiques technologiques ainsi que leur complémentarité et spécificité, afin de déceler les synergies et objectifs recherchés.

Figure J4 – Structure capitalistique du groupe ChemChina



Source : Auteur / Données : Orbis IP / Traitement : Gephi

1. Le noir de carbone : Définition et applications

Le noir de carbone est produit par la combustion incomplète ou par décomposition thermique d'hydrocarbures gazeux ou liquides. A partir de ces procédés de fabrication, aux performances et résultats différents, plusieurs types de noir de carbone peuvent être fabriqués. Ainsi, les deux principaux types de noir de carbone sont :

- Furnace Black (ou noir de fourneau), procédé de décomposition thermique utilisant des huiles aromatiques lourdes (il représente plus de 98% de la production mondiale en 2014²²⁹),
- Thermal Black (ou noir thermique), procédé de combustion incomplète utilisant du gaz naturel.

Outre ces 2 principaux types de noir de carbone, il en existe 3 autres majeurs :

- Acetylene Black (ou noir d'acétylène), procédé de décomposition thermique à base d'acétylène,
- Channel Black (ou noir de tunnel), procédé de combustion incomplète de gaz naturel,
- Lamp Black (ou noir de lampe), procédé de combustion incomplète d'hydrocarbures de goudron.

Le noir de carbone représente une famille de sous-produits aux caractéristiques différentes (taille d'agrégat, structure, surface spécifique, conductivité, etc.), qui viendront conditionner les applications par industrie et type de produits. En fonction de ces propriétés, le noir de carbone se verra classifié selon une nomenclature définie par l'American Section of the International Association for Testing Materials (ASTM).

Le noir de carbone est incorporé dans de nombreux de produits : pneumatiques, caoutchoucs, encres, peintures, etc. Quand il est utilisé dans les caoutchoucs, ce dernier agit principalement comme charge renforçante. En effet, l'adjonction de noir de carbone a pour effet de jouer principalement sur la durabilité du caoutchouc. Cette propriété est particulièrement recherchée dans les pneumatiques, et ce principalement dans la bande de roulement, qui est la partie du pneu en contact avec la route. Là où le pneumatique ne pourrait rouler que quelques kilomètres sans noir de carbone, l'adjonction – entre autres – de ce dernier, permet de rallonger sa durée

²²⁹ « What is Carbon Black ? », Orion Engineered Carbons, 2014

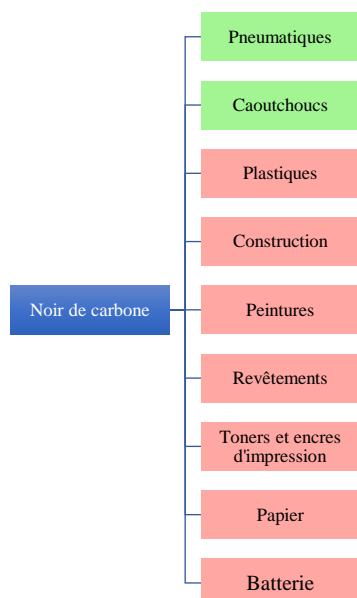
de vie à plusieurs dizaines de milliers de kilomètres en améliorant sa résistance à l'usure. Le noir de carbone pour les pneumatiques a également un rôle sur l'amélioration de la traction. Son rôle est donc crucial dans la composition des pneumatiques, et il représente entre 25 et 30% du poids d'un pneu²³⁰.

Le noir de carbone peut jouer sur les propriétés relatives la résistance physique, la conductivité, ou encore la résistance aux fluides. Il est également un agent colorant, ce qui lui vaut d'être utilisé comme pigment dans les encres et peintures, et donne également sa couleur noire au pneumatique, ainsi qu'une action de protection face aux rayons ultraviolets pouvant entraîner la fissure du caoutchouc. Ainsi, il n'est pas rare d'avoir dans un produit une pluralité de noirs de carbone différents pour répondre à des contraintes spécifiques.

Enfin, il existe une dichotomie forte quand on parle de noir de carbone, et cette dernière est liée à ses utilisations : Le noir de carbone à destination du caoutchouc ou « *Rubber Carbon Black* » (pneumatiques et autres applications relatives au caoutchouc) et le noir de carbone à destination des autres applications (encres, plastiques, peintures, revêtements, matériaux à décharge électrostatique, matériaux de construction, etc.), qui fait référence au noir de carbone de spécialité ou « *Specialty Carbon Black* ». Cette distinction aura son utilité dans la compréhension du marché du noir de carbone.

Figure K1 – Principales applications du noir de carbone

Unités : Cases vertes – Rubber Carbon Black ; Cases roses – Specialty Carbon Black



Source : Adapté de l'InternAssociation²³¹ et d'Orion Engineered Carbons²³²

²³⁰ <http://thetiredigest.michelin.com/an-unknown-object-the-tire-materials>

²³¹ <http://www.carbon-black.org/index.php/carbon-black-uses>

²³² https://www.orioncarbons.com/index_en.php

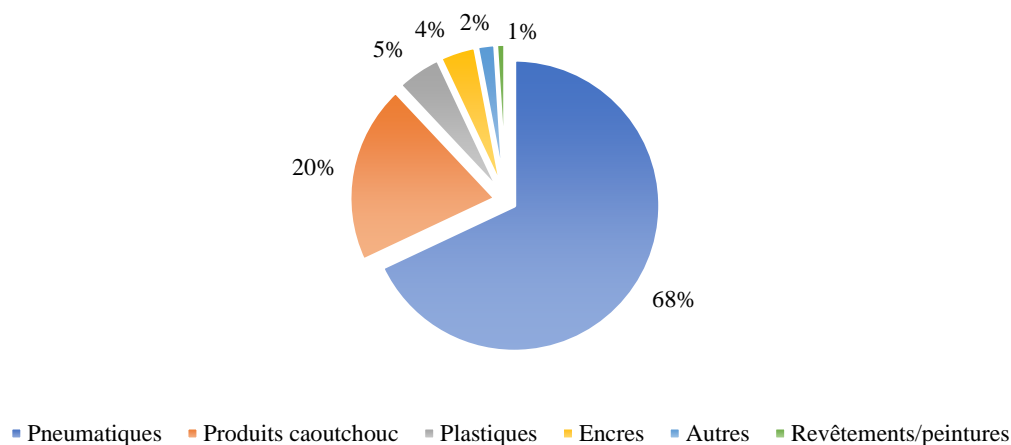
Ainsi, selon la Commission des Normes, de l'Équité, de la Santé et de la Sécurité du Travail canadienne (CNESST), il existerait plus de 35 types de noir de carbone pour les « *Rubber Carbon Black* » et plus de 80 types différents pour les « *Specialty Carbon Black* ».

2. Le marché du noir de carbone

Le noir de carbone fait partie des 50 produits chimiques les plus fabriqués au monde, avec une production mondiale estimée à 14 millions de tonnes en 2016²³³. En 2015, le marché représentait un chiffre d'affaires de 13,7 milliards de dollars (volume de 13,2 millions de tonnes), pour un marché estimé de 20,4 milliards de dollars en 2022 (volume estimé de 19,2 millions de tonnes), soit un taux de croissance annuel moyen (TCAM) de 5,6% entre 2016 et 2022, selon une étude de Markets and Markets²³⁴. Ce TCAM pourrait même monter à 8,42% entre 2016 et 2021 si l'on se réfère à l'étude de ReportsnReports²³⁵.

Si le noir de carbone possède de nombreuses applications, il est principalement utilisé pour les pneumatiques et dans les produits relatifs au caoutchouc. Comme le montre le graphique suivant, quasiment 90% des applications relatives au noir de carbone se retrouvent dans le caoutchouc. Ainsi, les volumes de ventes du « *Rubber Carbon Black* » sont supérieurs à ceux du « *Specialty Carbon Black* ».

Graphique K2 – Répartition du marché du noir de carbone en Europe en 2014
Unité : Parts de marché en % du volume



Source : Adapté de « *Recovered Carbon Black from tyre pyrolysis* », 2015

²³³ <https://www.alumni.hbs.edu/stories/Pages/story-bulletin.aspx?num=5173>

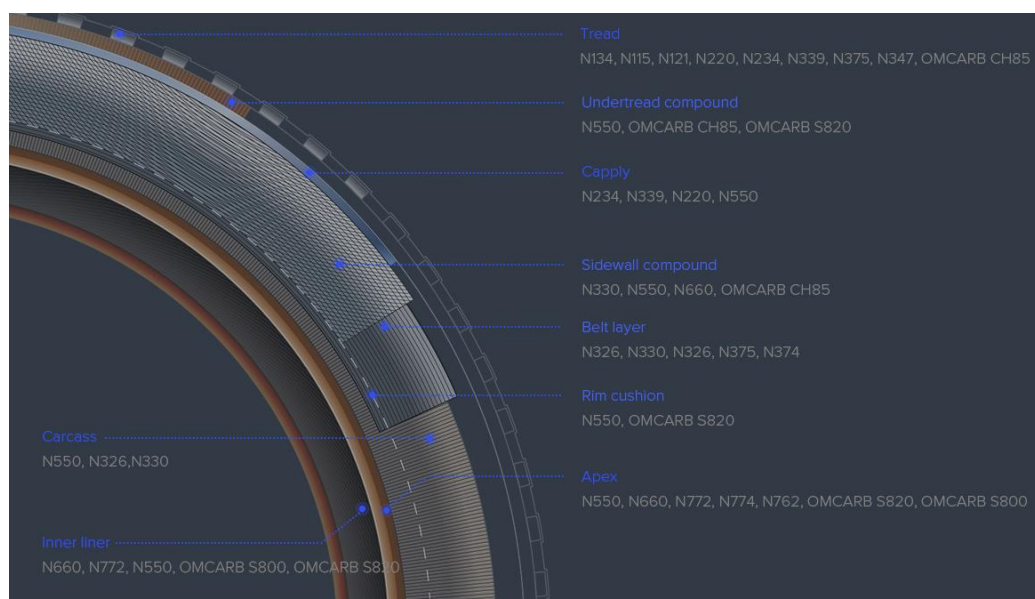
²³⁴ <http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/carbon-black-market-260675017.html>

²³⁵ <http://www.reportsnreports.com/reports/698403-global-carbon-black-market-by-type-by-process-by-application-by-region-opportunities-and-forecasts-2016-2021-by-type-commodity-carbon-black-and-specialty-carbon-black-by-process-furnace-acetylene-thermal-and-lampblack-by-application-tire-and-industrial-rubber-products-plastics-and-textiles-paint-and-coatings-toner-and-printing-ink-by-region-apac-north-america-europe-and-row-by-country-china-india-japan-us-germany-uk-brazil-saudi-arabia-.html>

Cependant, si le « *Rubber Carbon Black* » représente les plus forts volumes de ventes, il ne l'est pas en termes de valeur de vente. En effet, les « *Rubber Carbon Black* » sont produits en plus grande quantité, et comme indiqué précédemment, font état d'une standardisation assez importante, d'où une concurrence importante entre les producteurs basée sur les coûts, qui devient un des seuls critères de différenciation. A noter que malgré une standardisation importante des noirs de carbone à destination des pneumatiques, les producteurs peuvent développer (conjointement ou non) des noirs à destination des pneumaticiens, sur lesquels les rendements économiques seront potentiellement plus importants.

La société Orion Engineered Carbons différencie ainsi ses ventes de « *Rubber Carbon Black* » en 2 catégories : Les noirs de carbone à destination des pneus standards, et ceux à destination des pneus techniques. Ceux issus de la première catégorie constituent des volumes de ventes importants, avec des marges d'environ 13%, et ceux de la seconde des volumes plus faibles avec des marges de 35%²³⁶.

Figure K3 – Différents types de noir de carbone utilisés dans les pneumatiques



Source : Omsk Carbon Group²³⁷

Sur cette image représentant les noirs de carbone utilisés dans un pneumatique, les grades de carbone commençant par la lettre N sont des grades standardisés selon l'ASTM, alors que les grades commençant par OMCARB sont des noirs de carbone spécifiquement développés par la société Omsk Carbon Group. A partir de cet exemple, il apparaît clair qu'une grande partie des

²³⁶ Investor Presentation, Orion Engineered Carbons, May 2017

²³⁷ <http://en.omskcarbongroup.com/production/application/>

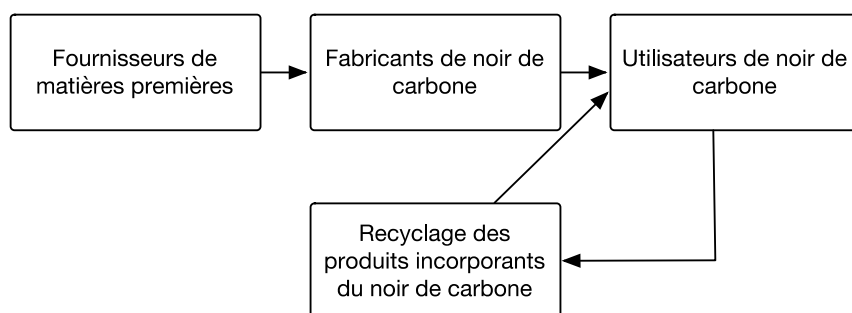
noirs de carbone utilisés dans le pneumatique sont standardisés : Omsk dénombre 33 types de noir de carbone normalisés, pour 9 types spécifiques.

A contrario, les « *Specialty Carbon Black* » sont produits sur des volumes plus faibles, sont plus nombreux en termes de diversité, d'applications et de spécifications, ce qui induit une différenciation plus importante basée sur la qualité/propriété du noir de carbone. Cette différenciation du produit permet aux producteurs d'appliquer des prix plus importants, leur permettant d'avoir des marges supérieures à celles des « *Rubber Carbon Black* ».

2.1. Les déterminants de l'offre et de la demande du noir de carbone

Du côté de la demande, les fournisseurs de noir de carbone sont donc directement liés à la nature cyclique de l'industrie automobile, qui viendra impacter leurs résultats financiers. Cependant, la majeure partie des ventes reposant sur les applications relatives au pneumatique, les fournisseurs sont ici moins sujets aux cycles de l'industrie automobile.

Figure K4 – Chaîne de valeur du noir de carbone



Source : Auteur

En effet, même si la vente de pneumatiques en première monte (pneus fournis avec l'achat d'un véhicule neuf) représente une partie non négligeable, c'est la vente de pneus de remplacement qui assure l'essentiel des résultats des manufacturiers, pouvant représenter jusqu'à 80% de leurs ventes en volumes²³⁸. Les fournisseurs de noir de carbone se reposent fortement sur cette tendance afin de s'assurer une stabilité certaine, voir croissance, par rapport à leurs ventes. Entre 2010 et 2015, le volume des ventes de pneumatiques (première monte et remplacement confondus) a progressé avec un taux de croissance annuel moyen de 2,7%²³⁹. De plus, sachant que dans un pneumatique, la part du noir de carbone est de l'ordre de 25 à 30% - ce qui représente le deuxième poste après le caoutchouc – l'importance de ce composant pour le

²³⁸ Global Tyre Manufacturers, Xerfi, 2016

²³⁹ Ibid.

pneumatique n'est plus à démontrer, et le lien entre les manufacturiers et leurs fournisseurs de noir de carbone vital.

Ainsi, beaucoup de fournisseurs de noir de carbone ont choisi de se rapprocher des manufacturiers de pneumatiques et autres clients, en localisant leurs usines à proximité des demandeurs. Ce type d'organisation radio centrique et de localisation est typique de l'industrie automobile, avec une relation de sujétion qui peut être plus ou moins importante selon le type de noir de carbone fournit.

Les fabricants de noir de carbone sont fortement sensibles à l'évolution du prix des matières premières, qui se composent principalement de pétrole brut et de gaz naturel, afin d'assurer la production de noir de carbone.

Cependant, dans un souci d'économie circulaire, le noir de pyrolyse, issu du recyclage et de la combustion des produits incorporant du noir de carbone, tels que les caoutchoucs et pneumatiques, est de plus en plus produit. Ainsi, comme nous le verrons plus tard dans la partie étude technologique, ce noir de pyrolyse occupe une place d'intérêt de plus en plus importante.

2.2. Pressions environnementales

La production de noir de carbone est une activité controversée, dans la mesure où cette dernière est énergivore et génératrice d'émissions nocives pour l'environnement, en plus du fait que le noir de carbone est inscrit sur la liste des produits potentiellement cancérigènes (groupe 2B) selon l'International Agency for Research on Cancer (IARC). Aux États-Unis, les producteurs de noir de carbone sont soumis à des règles strictes, afin de limiter leurs émissions de dioxyde de soufre, d'oxydes d'azotes et de particules en suspensions, comme définit par l'Agence de Protection de l'Environnement américaine (EPA). Cependant, les pays asiatiques ne sont pas en reste, puisque la Chine implémente au fur et à mesure des normes similaires à celles définit par l'EPA.

2.3. Produits de substitutions

Face à la pression à laquelle est sujet le noir de carbone, notamment au niveau environnemental et sanitaire, les utilisateurs de noir de carbone cherchent des solutions alternatives. Une des réponses a été l'utilisation de silice. La silice a ainsi permis aux pneumaticiens de réduire la consommation des véhicules, en agissant sur la résistance au roulement du pneumatique.

Cependant, malgré le fait qu'il existe d'autres charges renforçantes, le noir est une charge obligatoire ne pouvant être actuellement remplacée dans la composition traditionnelle des

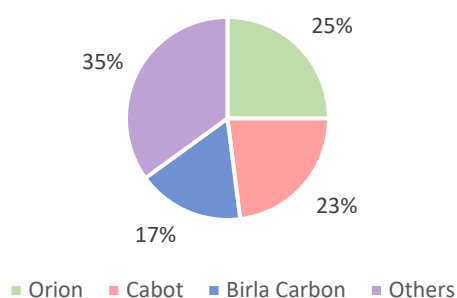
pneumatiques. Aujourd’hui, ces deux charges renforçantes cohabitent dans l’industrie du pneumatique, même si le noir de carbone reste, encore une fois, la principale charge renforçante.

3. Les acteurs du noir de carbone relatifs au pneumatique

Les principaux acteurs du noir de carbone sont au nombre de 3, et représentent entre 34% et 65% des parts de marché en volume en 2016 selon la catégorie de noir de carbone²⁴⁰. Ces 3 principaux acteurs en termes de volume sont Orion Engineered Carbons, Cabot et Birla Carbon.

Figure K5 – Répartition du marché du Specialty Carbon Black en 2016

Unité : Parts de marché en % du volume produit en 2016

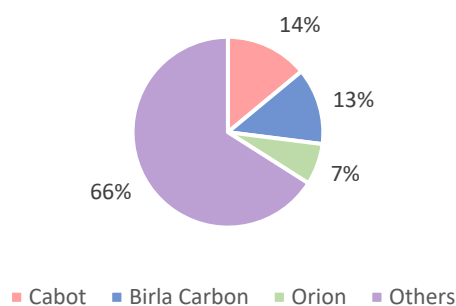


Source : Auteur / Données : Investor Presentation, Orion Engineered Carbons, May 2017

Le marché du « *Specialty Carbon Black* » fait état d’une forte concentration en termes de volume. Les 3 premiers producteurs concentrent ainsi plus de 65% des volumes vendus.

Figure K6 – Répartition du marché du Rubber Carbon Black en 2016

Unité : Parts de marché en % du volume produit en 2016



Source : Auteur / Données : Investor Presentation, Orion Engineered Carbons, May 2017

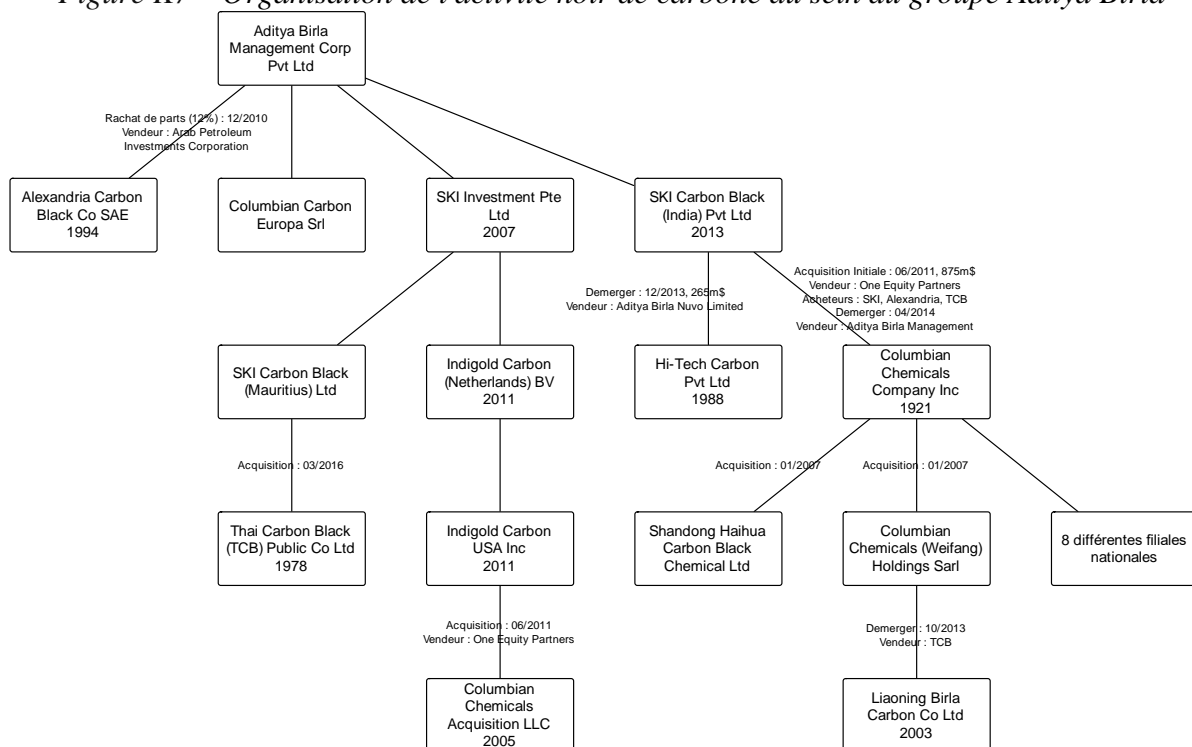
Si ces 3 acteurs représentaient une concentration forte sur les noirs de spécialité en 2016 (plus de 65% à eux 3), ils ne représentent « que » 34% sur les « *rubber carbon black* ». Le marché est ainsi beaucoup plus éclaté, avec une compétition importante.

²⁴⁰ Investor Presentation, Orion Engineered Carbons, May 2017

3.1. Birla Carbon

Birla Carbon est la marque qui s'occupe de la production et de la commercialisation du noir de carbone au sein du groupe Aditya Birla, conglomérat industriel indien. Ce conglomérat a réalisé plus de 41 milliards de chiffre d'affaires en 2015. Aditya Birla est engagé dans de nombreuses activités, allant du secteur du ciment à celui de la chimie, ou encore de la finance à la télécommunication. Le groupe Aditya Birla a fait l'acquisition du troisième plus important producteur de noir de carbone, la compagnie américaine Columbian Chemicals Company, pour un montant de 875 millions de dollars en 2011. Cette acquisition a permis au groupe de doubler sa capacité de production, s'étalonnant désormais à 2 millions de tonnes, faisant de lui le numéro un mondial en termes de capacité de production. Si l'on se réfère à la production mondiale de noir de carbone en 2015, Birla Carbon représente plus de 15% de cette production en pleine capacité. Cette acquisition a eu pour effet d'offrir une meilleure emprise sur le marché américain et européen, qui étaient des cibles importantes pour Columbian Chemicals. Aditya Birla possédait déjà plusieurs filiales réparties dans quatre pays : La Chine, l'Inde, l'Égypte et la Thaïlande. A la suite de cette acquisition majeure, le groupe a décidé de regrouper son activité de noir de carbone sous la marque Birla Carbon, au sein de la société Aditya Birla Management, qui regroupe ces différentes filiales qui opèrent désormais en son sein.

Figure K7 – Organisation de l'activité noir de carbone au sein du groupe Aditya Birla



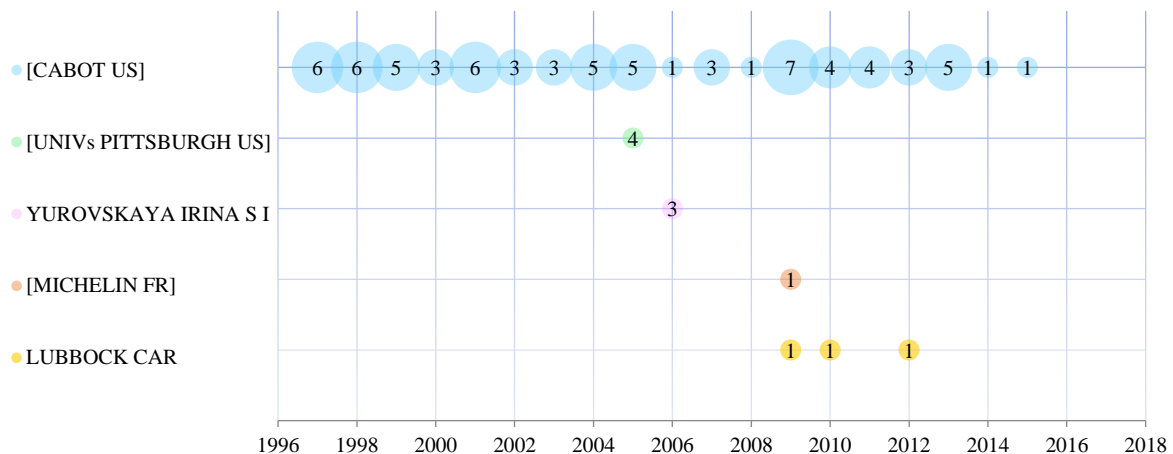
Traitement : Auteur / Sources : Capital IQ, Site internet Aditya Birla et Bloomberg

3.1. Cabot Corporation

Cabot semble suivre la logique des grands producteurs historiques du noir de carbone : Un déclin en termes de dépôts de brevets sur la thématique du noir de carbone dans les années 2010.

Figure K8 – Dynamique temporelle des dépôts de Cabot Corporation

Unité : Familles de brevets déposées par date de priorité

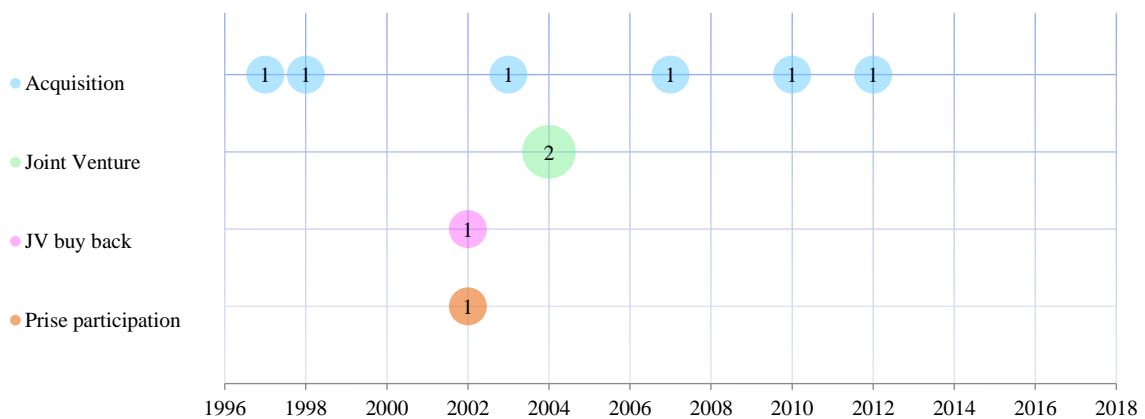


Source : Auteur / Données : Orbit

Cabot possède une dynamique de liaisons financières relativement importante. Sur la période étudiée, cet acteur a effectué plus de dix liaisons financières.

Figure K9 – Dynamique temporelle des liaisons financières de Cabot Corporation

Unité : Liaisons financières créées par date annoncée



Source : Auteur / Données : Zephyr

Cependant, les seules relatives au noir de carbone sont au nombre de trois :

- Une acquisition en 1998 : Aventis Research & Technologies, producteur de noir de carbone mais également spécialisé dans la recherche en biotechnologie,

- Une joint-venture en 2004 en Chine, spécialisée dans la production de noir de carbone.
- Une acquisition en 2012 : Norit, qui est un acteur positionné sur le noir de carbone.

Ses autres liaisons sont ainsi sur d'autres charges et produits chimiques, ce qui est logique étant donné le caractère diversifié du groupe :

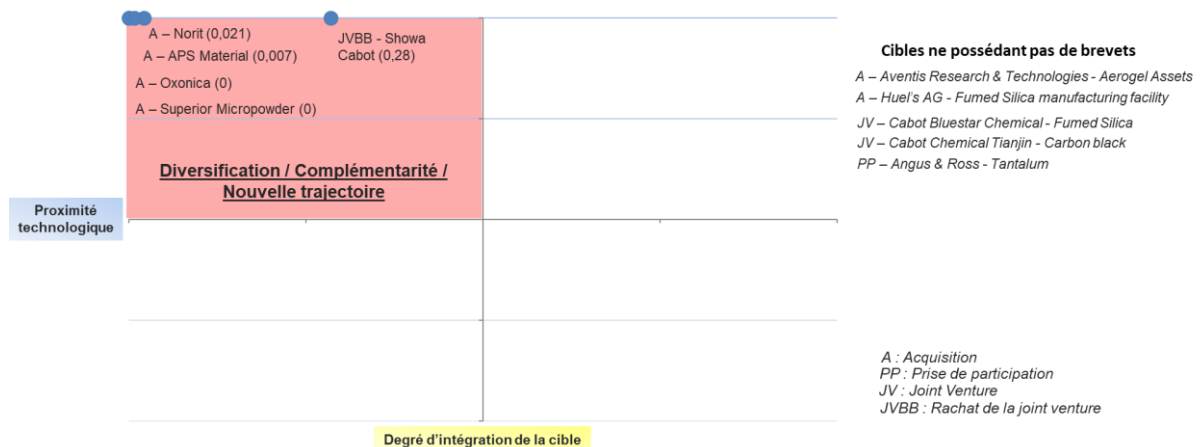
- Joint-venture et acquisition relatives à la silice : Potentiel positionnement de l'acteur sur une trajectoire technologique complémentaire ou substitutive à celle du noir de carbone.
- Nanomatériaux,
- Produits chimiques,
- Ressources minières et tantale.

Enfin, nous avons pu procéder à la mise en pratique de la matrice de caractérisation des rapprochements de Cabot selon la proximité technologique de ses cibles, dans une logique intra-technologique sur le noir de carbone. Pour ce faire, nous avons récupéré le portefeuille brevet noir de carbone de Cabot et des différentes cibles, et nous avons calculé la proximité technologique (neuf caractères au niveau des CIB) au moment du rapprochement entre l'acquéreur et la cible, dans une vision statique.

Figure K10 – Proximité technologique et degré d'intégration des cibles de Cabot par rapport à son portefeuille noir de carbone en 2017

Axe horizontal : Proximité technologique (Jaffe)

Axe vertical : Degré d'intégration de la cible



Source : Auteur / Données : Orbit et Zephyr

Annexe L – Extrait de la table de spécialisation des acteurs de la pile à combustible (Top 40)

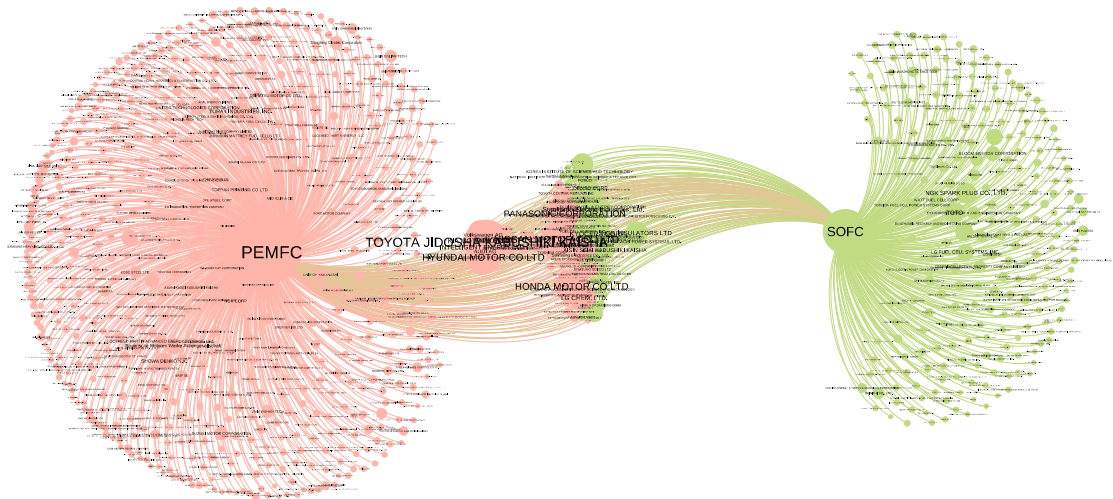
Applicants BvD ID	Applicants name	PAC patents >2011	Total patents >2011	Specialization rate >2011	Population	PEMFC patents >2011	SOFC patents >2011	PEMFC Spécialization >2011	SOFC Specialization >2011	SOFC OR PEMFC
JP1180301 018771	TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA	6619	167811	3,94%	3	1632	28	24,66%	0,42%	PEMFC
JP9020001 031109	NISSAN MOTOR CO., LTD.	3348	43663	7,67%	3	1258	207	37,57%	6,18%	PEMFC
KR110111 0085450	HYUNDAI MOTOR CO LTD	3211	70454	4,56%	3	655	7	20,40%	0,22%	PEMFC
JP6010401 027577	HONDA MOTOR CO LTD	3131	73289	4,27%	3	757	286	24,18%	9,13%	PEMFC
JP5120001 158218	PANASONIC CORPORATION	2342	149389	1,57%	3	357	203	15,24%	8,67%	PEMFC
JP5120001 077450	Sumitomo Electric Industries, Ltd.	1281	58827	2,18%	3	34	147	2,65%	11,48%	SOFC
JP4130001 000049	KYOCERA CORP	1232	69374	1,78%	3	27	319	2,19%	25,89%	SOFC
KR110111 0037998	KIA MOTORS CORP	1119	24982	4,48%	3	251	1	22,43%	0,09%	PEMFC
JP3180001 010829	NGK INSULATORS LTD	1098	11885	9,24%	3	1	220	0,09%	20,04%	SOFC
GB039582 17	INTELLIGENT ENERGY LTD	1074	1592	67,46%	1	379	3	35,29%	0,28%	PEMFC
KR110111 2207995	LG CHEM, LTD.	1004	61640	1,63%	3	316	147	31,47%	14,64%	PEMFC
US245249 435L	GM GLOBAL TECHNOLOGY OPERATIONS LLC	989	46637	2,12%	3	373	2	37,71%	0,20%	PEMFC
DE733053 0056	DAIMLER AG	936	22779	4,11%	3	275	8	29,38%	0,85%	PEMFC
DE733000 0658	ROBERT BOSCH GMBH	906	136282	0,66%	3	116	143	12,80%	15,78%	SOFC
JP3180001 010845	NGK SPARK PLUG CO., LTD.	845	10923	7,74%	3	0	342	0,00%	40,47%	SOFC
JP1290801 002603	TOTO株式会社	817	7377	11,07%	3	0	282	0,00%	34,52%	SOFC
JP6180301 013611	AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA	651	34439	1,89%	3	6	91	0,92%	13,98%	SOFC
DE813000 8438	AUDI AG	645	22865	2,82%	3	232	3	35,97%	0,47%	PEMFC
DE207000 0543	Volkswagen AG	645	59275	1,09%	3	277	3	42,95%	0,47%	PEMFC
JP5010001 034867	TORAY INDUSTRIES, INC.	599	29547	2,03%	3	418	0	69,78%	0,00%	PEMFC
JP3120001 077601	OSAKA GAS CO LTD	580	4970	11,67%	3	0	90	0,00%	15,52%	SOFC
KR160122 0001982	KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH	522	5011	10,42%	3	46	57	8,81%	10,92%	SOFC
JP9180301 014251	DENSO CORP	518	84210	0,62%	3	16	40	3,09%	7,72%	SOFC
JP9010401 014548	SHOWA DENKO K.K.	477	10376	4,60%	3	115	0	24,11%	0,00%	PEMFC
US277595 957L	LG FUEL CELL SYSTEMS, INC.	441	600	73,50%	1	0	328	0,00%	74,38%	SOFC
CN936373 4013	DALIAN INSTITUTE OF CHEMICAL PHYSICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES	430	7123	6,04%	3	6	0	1,40%	0,00%	PEMFC
DE817000 3036	Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft	428	23627	1,81%	3	74	0	17,29%	0,00%	PEMFC
JP6010401 020516	TOKYO GAS CO LTD	410	2122	19,32%	1	0	26	0,00%	6,34%	SOFC
DE201000 0581	Siemens Aktiengesellschaft	399	97021	0,41%	3	58	23	14,54%	5,76%	PEMFC
JP4010001 133876	JX NIPPON OIL & ENERGY CORPORATION	356	7330	4,86%	3	13	71	3,65%	19,94%	SOFC
JP3010001 008848	NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION	356	46152	0,77%	3	220	1	61,80%	0,28%	PEMFC
JP1010401 004837	NOK CORP	337	5958	5,66%	3	55	0	16,32%	0,00%	PEMFC
KR130111 0006246	Samsung Electronics Co., Ltd.	336	311992	0,11%	3	59	15	17,56%	4,46%	PEMFC
JP9120001 185992	PANASONIKKUAIPIMANEJIME NTO KK	315	20294	1,55%	3	45	22	14,29%	6,98%	PEMFC
KR114422 0000174	KOREA INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY	309	8036	3,85%	3	62	51	20,06%	16,50%	PEMFC
CN936083 6100	TSINGHUA UNIVERSITY	309	44820	0,69%	3	24	6	7,77%	1,94%	PEMFC
US770565 408	BLOOM ENERGY CORPORATION	307	601	51,08%	1	0	200	0,00%	65,15%	SOFC
US060570 975	UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION	307	46360	0,66%	3	59	0	19,22%	0,00%	PEMFC
JP6020001 101277	MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD.	300	10891	2,75%	3	1	116	0,33%	38,67%	SOFC
JP7010501 016231	TOPPAN PRINTING CO LTD	296	19002	1,56%	3	66	0	22,30%	0,00%	PEMFC

Source : Auteur / Données : Orbis IP

Annexe M – Spécialisation technologique des déposants de la PAC sur la PEMFC/SOFC

Figure M1 – Graphe de spécialisation technologique des déposants de la PAC sur la PEMFC/SOFC

*Couleur du nœud : Spécialisation technologique du déposant
Taille du nœud : Nombre de brevets PEMFC/SOFC du déposant*



Source : Auteur / Données : Zephyr

Annexe N – Changement de titulaire d'un brevet d'ElringKlinger vers SunFire

Expected expiry

DE102012101025 Pending 2032-02-08

2012-02-08	DE/APP Positive Examination events	Application details Application country=DE DE102012101025 Application date=2012-02-08 Standardized application number=2012DE-10101025
2012-10-18	DE/R163 Positive Examination events	Identified publications notified Die ermittelten druckschriften wurden mitgeteilt
2013-08-08	DE/A1 Examination events	Doc. laid open (First publication) Publication country=DE Publication number=DE102012101025 Publication stage Code=A1 Publication date=2013-08-08 Standardized publication number=DE102012101025
2015-07-28	DE/R082 Examination events	Change of representative Aenderung des vertreeters Representative: HOEGER, STELLRECHT & PARTNER PATENTANWAELTE MB, DE
2018-11-22	DE/R082 Examination events	Change of representative Aenderung des vertreeters Representative: HANSEN UND HEESCHEN PATENTANWAELTE, DE
2019-01-17	DE/R012 Positive Examination events	Request for examination validly filed Pruefungsantrag wirksam gestellt
2019-01-22	DE/R079 Corrections	Amendment of ipc main class Aenderung der IPC hauptklasse IPC: H01M0008248500
2019-01-22	DE/R079 Corrections	Amendment of ipc main class Aenderung der IPC hauptklasse PREVIOUS MAIN CLASS: H01M0008020000
2019-01-22	DE/R082 Examination events	Change of representative Aenderung des vertreeters Representative: HANSEN UND HEESCHEN PATENTANWAELTE, DE
2019-01-22	DE/R081 Examination events Reassignment	Change of applicant/patentee Aenderung des anmelders/inhabers Owner: SUNFIRE GMBH, DE FORMER OWNER: ELRINGKLINGER AG, 72581 DETTINGEN, DE

Source : Auteur / Données : Orbit

*Annexe O – L'intelligence technologique au service des roadmaps : la roadmap
d'Elringklinger*

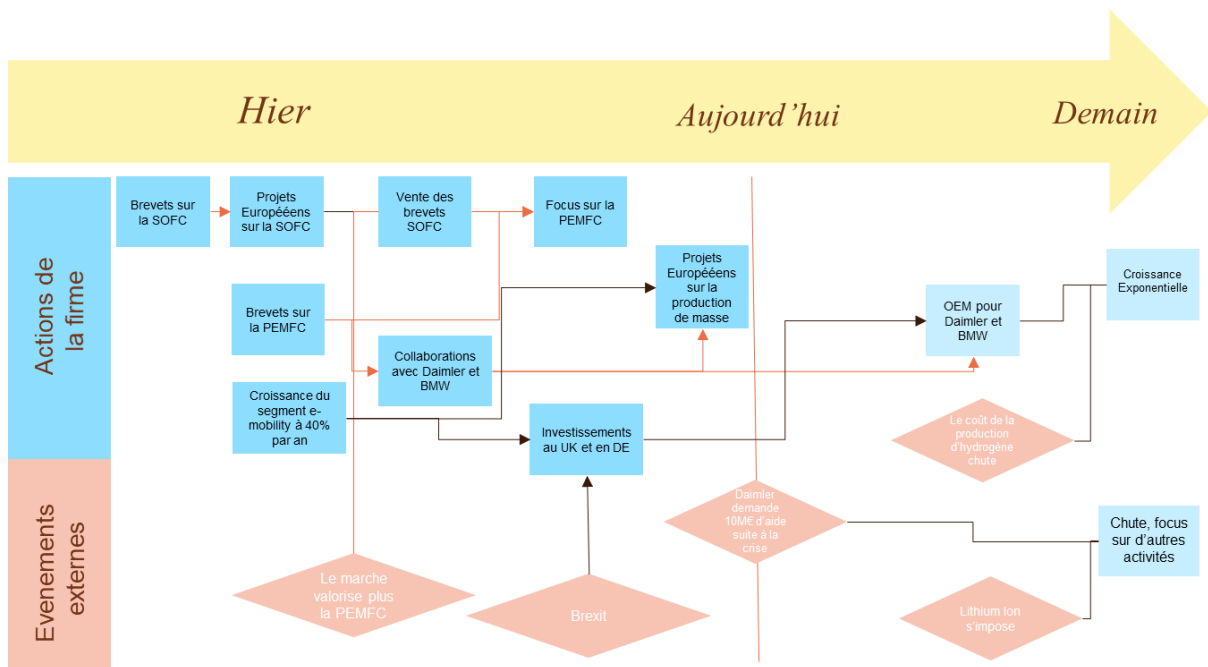
Toutes les méthodes développées dans cette thèse, qui reposent sur une succession d'indicateurs, sont alors autant d'éléments et de signaux, qui mis les uns à la suite des autres, permettent de venir déceler la stratégie technologique d'un acteur, pouvant être mobilisés, à notre sens, dans l'édification d'une *roadmap* concurrente. En effet, l'intelligence technologique par tous les indicateurs du « *passé* » ou du « *présent* » qu'elle est en mesure de mobiliser, surtout au regard d'une approche multi-source²⁴¹, est en capacité de fournir assez d'éléments connectables entre eux, pour venir poser différentes hypothèses et scénarii sur la trajectoire qu'un acteur pourrait poursuivre dans un futur proche.

Ainsi, dans le cadre de cette étude d'Elringklinger, qui était plus large que la complémentarité informationnelle des données brevets et rapprochements, nous avons pu nous confronter à l'exercice de création d'une *roadmap* concurrente. Cette dernière, en mobilisant différentes briques informationnelles issues des indicateurs d'intelligence technologique (et plus globalement d'une analyse d'intelligence économique), était alors en mesure de proposer une vision hypothétique de la trajectoire future de la firme (sur un horizon temporel court).

En effet, les éléments de réponse que nous apportons ici peuvent très bien venir supporter la construction de « *roadmaps* » (Moehrle, Isenmann, et Phaal, 2013; Phaal, Farrukh, et Probert, 2004), faisant de l'intelligence technologique (et économique) un pourvoyeur informationnel intéressant.. Il est à noter que Pirelli est aujourd'hui impliqué dans une telle démarche en interne (Amati, Motta, et Vecchiato, 2020), et que l'usage du brevet pour les *roadmaps* est une réalité (Y. Jeong et Yoon, 2015). Ainsi, un service d'IT (et d'IE) serait pertinent pour travailler de concert avec des services dédiés à la prospective, ou à venir intégrer certaines méthodes de scénarios prospectifs. Reconstituer la *roadmap* technologique d'un concurrent reviendrait alors à compiler selon une approche multicouche (et multi-source), une partie des signaux captés sur son ambidextrie, en plus des événements exogènes, pour identifier sa trajectoire technologique.

²⁴¹ Nous faisons référence ici à une approche combinant évidemment brevets et rapprochements, mais également au-delà de la thèse, avec une inclusion des publications, qui est une source dénombrant d'importants éléments informationnels sur la trajectoire suivie par un acteur.

Figure O1 – Roadmap d'Elringklinger sur la PAC



Source : van der Pol et al. (2020) / Données : Orbit, Scopus, Orbis IP, CORDIS, Zephyr, Capital IQ, Factiva

Table des figures

Figure 1 – Les dynamiques d'innovation	- 33 -
Figure 2 – Évolution des cycles de vie technologique et du nombre de firmes dans l'industrie sur deux vagues d'innovations.....	- 34 -
Figure 3 – Ambidexterity vs. Monodexterity and temporal cycling.....	- 39 -
Figure 4 – Three levels of balance	- 55 -
Figure 5 – Types of exploitation and exploration along technological and organizational boundaries.....	- 58 -
Figure 6 – The diversification-performance relationship.....	- 61 -
Figure 7 – Structural ambidexterity, technology invention and competency traps	- 66 -
Figure 8 – Les quatre pôles de la capacité de compréhension de l'environnement externe	- 70 -
Figure 9 – Principes du « Linear law of patent analysis » de Trippe.....	- 87 -
Figure 10 – Le degré d'accès aux compétences organisationnelles selon le rapprochement d'entreprise	- 94 -
Figure 11 – Propension à nouer une acquisition ou une alliance selon la phase du cycle de vie technologique.....	- 98 -
Figure 12 – L'apport de l'intelligence technico-financière pour une meilleure compréhension des dynamiques technologiques et la compétitivité de la firme.....	- 101 -
Figure 13 – La diversité des relations inter-organisationnelles	- 106 -
Figure 14 – Build, borrow or buy framework	- 107 -
Figure 15 – Organizational modes of R&D alliances and extent of inter-firm collaboration	- 112 -
Figure 16 – A dynamic model of joint-venture activity	- 125 -
Figure 17 – Les objectifs et motivations stratégiques des FUSAC	- 132 -
Figure 18 – The life cycle of Corporate Venture Capital	- 140 -
Figure 19 – Mobilisation des activités de VC et CVC par le top 4 manufacturiers.....	- 142 -
Figure 20 – Development of corporate incubators.....	- 146 -
Figure 21 – Corporate incubator's resource flow	- 148 -
Figure 22 – Governance structures during venture development	- 149 -
Figure 23 – Matrice des rapprochements d'entreprises.....	- 150 -
Figure 24 – Intérêt de l'utilisation d'Orbis IP dans le cadre du croisement informationnel brevets et rapprochements	- 162 -
Figure 25 – Rapprochements identifiables à partir des déposants issus de la brique technologique	- 178 -
Figure 26 – Caractérisation des rapprochements selon la spécialisation des déposants.....	- 182 -
Figure 27 – Analyse multi-source d'un écosystème d'innovation.....	- 188 -
Figure 28 – Matrice statique de caractérisation des rapprochements selon la proximité technologique	- 191 -
Figure 29 – Méthodes de traitement dynamique pour la proximité technologique	- 194 -
Figure 30 – Matrice dynamique de caractérisation des rapprochements selon la proximité technologique..	- 195 -
Figure 31 – Graphe de complémentarité technologique entre Bridgestone, Cabot et Toyo sur la technologie de mélangeage liquide.....	- 196 -
Figure 32 – Les citations de brevet.....	- 197 -
Figure 33 – Acteurs et brevets citant les brevets d'EVE Rubber	- 198 -
Figure 34 – Réseau de co-dépôts de brevets et de rapprochements noués	- 200 -
Figure 35 – Réseau de rapprochements dans le domaine de la pile à combustible	- 202 -
Figure 36 – Théorie de l'adaptation cognitive.....	- 203 -
Figure 37 – Usability and usefulness of visual representations.....	- 204 -
Figure 38 – Espaces technologiques et identification d'acteurs.....	- 204 -
Figure 39 – Graphe de spécialisation technologique des déposants charges renforçantes	- 226 -
Figure 40 – Matrice des rapprochements selon les charges renforçantes	- 227 -
Figure 41 – Graphe de spécialisation technologique et rapprochements noués intra-charges entre 2000 et 2019 - 235 -	- 235 -
Figure 42 – Réseau de rapprochements noués intra-charges entre 2000 et 2019.....	- 236 -
Figure 43 - Méthodes proposées selon les différents niveaux d'analyses	- 246 -
Figure 44 – Écosystème d'innovation chinois de la silice dans le caoutchouc.....	- 256 -
Figure 45 – Mesures de l'Eigenvector centrality et Betweenness centrality	- 259 -
Figure 46 – Matrice de positionnement des stratégies de collaborations des acteurs	- 260 -
Figure 47 – Réseau de rapprochements et de co-dépôts d'EVE Rubber entre 2014 et 2018.....	- 262 -
Figure 48 – Réseau partenarial et capitalistique d'EVE Rubber, Mesnac et Sailun	- 263 -

<i>Figure 49 – Graphe de complémentarité technologique entre EVE Rubber, Sailun, Mesnac, Versalis et Cooper Tire</i>	<i>- 265 -</i>
<i>Figure 50 – Graphe de spécialisation technologique des déposants PAC</i>	<i>- 280 -</i>
<i>Figure 51 – Réseaux de spécialisation technologique des déposants PAC et rapprochements noués intra PAC entre 2000 et 2020</i>	<i>- 287 -</i>
<i>Figure 52 – Réseau de rapprochements intra PAC selon la spécialisation</i>	<i>- 289 -</i>
<i>Figure 53 - Réseaux de rapprochements amont et aval d'ElringKlinger.....</i>	<i>- 294 -</i>
<i>Figure 54 – Réseau de rapprochements amont d'ElringKlinger et mouvements des fonds ayant investi dans ElringKlinger.....</i>	<i>- 295 -</i>

Table des graphiques

Graphique 1 – Dépôts de brevets au niveau monde sur la période 1998 – 2018.....	- 22 -
Graphique 2 – Mouvements de fusions et acquisitions (FUSAC) au niveau monde sur la période 1985 – 2019.....	- 23 -
Graphique 3 – Dépôts de familles de brevets réalisés au global et par le top 5 manufacturiers sur le code CIB B60C+ de 1990 à 2020.....	- 47 -
Graphique 4 – Liaisons impliquant les acteurs de l'industrie pneumatique entre 1997 – 2020.....	- 49 -
Graphique 5 – Dynamique temporelle des dépôts de brevets concernant la silice dans le caoutchouc	- 51 -
Graphique 6 – How important are alliances within your corporate strategy?.....	- 113 -
Graphique 7 – Dynamique temporelle des joint-ventures au niveau monde de 2000 à 2020	- 121 -
Graphique 8 – Top pays ciblé par les joint-ventures de 2000 à 2020.....	- 122 -
Graphique 9 – Deals relatifs au venture capital aux États-Unis de 1995 à mi-2020	- 137 -
Graphique 10 – Dynamique de dépôt de brevets des pneumaticiens entre 2000 et 2019.....	- 185 -
Graphique 11 – Dynamique de rapprochements des pneumaticiens entre 2000 et 2020	- 186 -
Graphique 12 – Dynamiques de dépôt de brevets sur le noir de carbone et de rapprochements noués de Tokai Carbon.....	- 200 -
Graphique 13 – Dynamique temporelle des dépôts noir de carbone et codes C09 et C09C.....	- 213 -
Graphique 14 – Dynamique temporelle des dépôts de brevets relatifs au noir de carbone	- 213 -
Graphique 15 – Dynamique temporelle des thématiques de dépôts sur la période 1989-2019	- 216 -
Graphique 16 – Pays de priorité du noir de carbone sur la période 1989-2019	- 217 -
Graphique 17 – Pays d'extension du noir de carbone sur la période 1989-2019	- 218 -
Graphique 18 – Top 20 déposants noir de carbone	- 219 -
Graphique 19 – Dynamique temporelle des dépôts relatifs à la silice et codes C08 et C08K	- 220 -
Graphique 20 – Dynamique temporelle des dépôts de brevets relatifs à la silice	- 221 -
Graphique 21 – Pays de priorité de la silice sur la période 1989-2019	- 223 -
Graphique 22 – Pays d'extension de la silice sur la période 1989-2019.....	- 223 -
Graphique 23 – Top 20 déposants silice.....	- 224 -
Graphique 24 – Dynamique de rapprochements des acteurs des charges renforçantes	- 230 -
Graphique 25 – Géographie des acteurs ciblés par les rapprochements (Top 15 pays).....	- 233 -
Graphique 26 – Dynamique des types de rapprochements intra-charges	- 237 -
Graphique 27 – Destination géographique des rapprochements intra-charges	- 237 -
Graphique 28 – Dynamique de dépôts de brevet et de rapprochements globale de Tokai Carbon entre 2000 et 2019	- 239 -
Graphique 29 - Dynamiques de dépôts noir de carbone et rapprochements issus de VC.....	- 242 -
Graphique 30 - Acteurs du noir de carbone financés par VC.....	- 242 -
Graphique 31 – Dynamique temporelle des dépôts relatifs à la silice dans le caoutchouc.....	- 253 -
Graphique 32 – Top 20 déposants global relatif à la silice dans le caoutchouc 1998-2018.....	- 255 -
Graphique 33 – Pays d'extensions des familles de brevets issus des déposants RDM 1998-2018.....	- 257 -
Graphique 34 – Dynamique temporelle des dépôts relatifs à la pile à combustible (H01M008+), à la PEMFC et SOFC	- 275 -
Graphique 35 – Matrice des déposants PAC 2011-2020.....	- 278 -
Graphique 36 – Matrice des déposants PAC avec les rapprochements 1.1 et 3.1	- 282 -
Graphique 37 – Dynamique temporelle des rapprochements intra-PAC 2000-2020	- 283 -
Graphique 38 – Dynamique temporelle des rapprochements intra-PAC selon le type de deals	- 284 -
Graphique 39 – Dynamiques des différentes requêtes de rapprochements	- 285 -
Graphique 40 – Dynamique temporelle de dépôt des codes CPC d'ElringKlinger	- 291 -
Graphique 41 – Dynamique de rapprochements d'ElringKlinger	- 292 -

Table des tableaux

Tableau 1 – Time-ordered matrix for Akron tire cluster: 1900-1988.....	- 36 -
Tableau 2 – Related versus unrelated diversification.....	- 59 -
Tableau 3 – Four main types of diversification	- 61 -
Tableau 4 – Avantages et inconvénients de la croissance externe et interne.....	- 63 -
Tableau 5 – La gamme des problématiques pouvant être adressées par l'intelligence brevet.....	- 80 -
Tableau 6 – Les fondements théoriques des rapprochements d'entreprises	- 93 -
Tableau 7 – Les voies d'accès à des nouvelles technologies.....	- 96 -
Tableau 8 – Les caractéristiques des quatre phases du cycle de vie technologique	- 97 -
Tableau 9 – Taxonomy of interfirm arrangements	- 110 -
Tableau 10 – Motives to form strategic alliances regarding specific categories	- 111 -
Tableau 11 – Liste des motivations relatives aux prises de participation minoritaires	- 116 -
Tableau 12 – Seuil minimal assurant un contrôle à l'actionnaire minoritaire	- 118 -
Tableau 13 – Les trois catégories de FUSAC.....	- 126 -
Tableau 14 – Différences principales entre l'intégration et le partenariat dans une acquisition	- 127 -
Tableau 15 – Théories et motifs des fusions et acquisitions	- 130 -
Tableau 16 – Les trois orientations des FUSAC	- 131 -
Tableau 17 – Les vagues de fusions et acquisitions	- 134 -
Tableau 18 - Main characteristics of incubators and accelerators	- 143 -
Tableau 19 – Principales caractéristiques des modes de croissance étudiés	- 152 -
Tableau 20 – Données extractibles à partir de Zephyr concernant un deal de Bridgestone	- 158 -
Tableau 21 – Rapprochements récupérés par base	- 159 -
Tableau 22 – Statuts des deals sur Zephyr	- 160 -
Tableau 23 – Intérêts de l'utilisation des rapprochements d'entreprises.....	- 170 -
Tableau 24 – Analyse des rapprochements selon le taux de spécialisation des acteurs sur une brique technologique.....	- 181 -
Tableau 25 – Interprétation des rapprochements selon la spécialisation des déposants.....	- 183 -
Tableau 26 – Types de proximité selon les portefeuilles brevets de la cible et de l'acquéreur	- 193 -
Tableau 27 – Codes CIB utilisés dans la requête noir de carbone	- 209 -
Tableau 28 – Code CIB utilisé dans la requête silice.....	- 210 -
Tableau 29 – Évolutions des déposants et dépôts de familles brevets par périodes.....	- 214 -
Tableau 30 – Part des déposants uniques et multiples sur les 3 périodes	- 214 -
Tableau 31 – Part des co-dépôts de familles brevets sur les 3 périodes	- 215 -
Tableau 32 – Évolutions des déposants et dépôts de familles brevets dans la silice	- 221 -
Tableau 33 – Part des déposants uniques et multiples dans la silice	- 222 -
Tableau 34 – Identification des rapprochements des déposants charges renforçantes	- 228 -
Tableau 35 - Caractéristiques des cibles financées par VC.....	- 243 -
Tableau 36 – Code CIB utilisé dans la requête silice.....	- 252 -
Tableau 37 - Identification et évolution des stratégies de collaborations	- 260 -
Tableau 38 – Code CIB utilisé dans la requête pile à combustible	- 271 -
Tableau 39 – Codes CPC utilisés dans la requête pile à combustible	- 272 -
Tableau 40 – Dynamique temporelle des dépôts de brevets H01M-008 par périodes	- 275 -
Tableau 41 – Répartition des dépôts PEMFC et SOFC 2000-2020.....	- 276 -
Tableau 42 – Répartition des déposants PAC selon leur taux de spécialisation.....	- 277 -
Tableau 43 – Identification des rapprochements (période 2000-2020) des acteurs de la PAC (avec une activité inventive sur la période 2011-2020) selon leur spécialisation.....	- 281 -

Table des encadrés

<i>Encadré 1 – La fonction Intelligence comme capacité de compréhension de l'environnement externe</i>	<i>- 69 -</i>
<i>Encadré 2 – La composition d'un service d'intelligence technologique</i>	<i>- 84 -</i>
<i>Encadré 3 – Le vote double ou multiple et la démocratie actionnariale</i>	<i>- 115 -</i>
<i>Encadré 4 – Un cas particulier : La joint-venture sino-étrangère</i>	<i>- 122 -</i>
<i>Encadré 5 – La notion de famille de brevets</i>	<i>- 164 -</i>
<i>Encadré 6 – La proximité technologique selon Jaffe</i>	<i>- 192 -</i>
<i>Encadré 7 – La théorie de l'adaptation cognitive ou « cognitive fit »</i>	<i>- 202 -</i>
<i>Encadré 8 – L'analyse réseau des collaborations</i>	<i>- 259 -</i>

Table des matières

Résumé	- 3 -
Remerciements	- 7 -
Sommaire	- 9 -
Liste des abréviations	- 11 -
Introduction générale	- 15 -
Chapitre I : Appréhender les trajectoires technologiques des firmes et leurs écosystèmes d'innovation par la mobilisation croisée des données brevets et financières	- 29 -
Section 1 – La survie de l'entreprise conditionnée par la connaissance et l'adaptation à son environnement	- 30 -
1.1. L'innovation comme élément différenciant dans l'industrie pneumatique	- 30 -
1.1.1. Une approche historique du changement technique appliquée à l'industrie pneumatique au travers du pneu radial	- 30 -
1.1.1.1. Dominant design	- 30 -
1.1.1.2. Cycle de vie technologique	- 33 -
1.1.1.3. L'inertie active comme une des raisons du réarrangement du paysage concurrentiel américain et mondial de l'industrie pneumatique	- 37 -
1.1.2. La nécessité d'appréhender le changement technique par des méthodes de surveillance et caractérisation de l'écosystème d'innovation	- 45 -
1.1.2.1. Une adaptation historique au radial jusqu'en 1990...	- 45 -
1.1.2.2. ... Qui s'accélère depuis et justifie d'autant plus cette surveillance	- 47 -
1.1.2.3. Des manufacturiers déjà dotés de cette capacité de surveillance et d'analyse	- 52 -
1.2. L'ambidextrie des firmes pour répondre aux évolutions de leur environnement concurrentiel	- 54 -
1.2.1. L'arbitrage entre exploitation et exploration	- 56 -
1.2.2. L'arbitrage entre spécialisation et diversification	- 58 -
1.2.3. L'arbitrage sur la stratégie de croissance	- 62 -
1.2.3.1. L'arbitrage entre croissance externe et interne	- 62 -
1.2.3.2. L'hybridation de ces stratégies : La croissance conjointe	- 64 -
1.2.4. Les manufacturiers et l'ambidextrie	- 66 -
Section 2 – La nécessité d'appréhender le changement technique par une surveillance de l'environnement externe	- 68 -
2.1. L'intelligence technologique comme capacité organisationnelle	- 68 -
2.2. L'utilisation des données brevets pour la compréhension des écosystèmes et dynamiques d'innovations	- 71 -
2.2.1. Le fondement théorique du brevet	- 71 -
2.2.2. Les éléments constitutifs du brevet	- 74 -
2.2.3. Le brevet comme output de la recherche et développement, avantages et limites	- 77 -
2.2.3.1. Les avantages du brevet	- 77 -
2.2.3.2. Les limites du brevet	- 81 -
2.3. Le cycle de l'information	- 84 -
Section 3 – L'intégration des rapprochements d'entreprises pour l'intelligence technologique	- 89 -
3.1. Une définition et un cadre théorique interprétatif pour les rapprochements	- 91 -
3.2. Le synchronisme des cycles technologiques, de rapprochements et industriels	- 95 -
3.3. Synthèse sur l'intégration et l'apport de l'intelligence technico-financière	- 100 -
Chapitre II : La mobilisation des rapprochements d'entreprises pour favoriser la compréhension des écosystèmes d'innovation et les stratégies d'entreprises	- 105 -
Section 1 – Les différentes relations inter-organisationnelles et les moyens de captation des connaissances externes	- 106 -
1.1. Les alliances stratégiques	- 109 -
1.1.1. Les prises de participation	- 113 -

1.1.1.1. Un relais de croissance difficile à analyser _____	- 114 -
1.1.1.2. La portée informative des prises de participation unilatérales _____	- 116 -
1.1.1.3. Un cas particulier : Les prises de participation croisées _____	- 119 -
1.1.2. Joint-ventures _____	- 120 -
1.1.2.1. Les raisons des joint-ventures _____	- 120 -
1.1.2.2. Un outil dynamique pour s'adapter à son environnement _____	- 124 -
1.2. Fusions et acquisitions _____	- 126 -
1.2.1. Une distinction nécessaire entre fusion et acquisition _____	- 126 -
1.2.2. Un marché des fusions et acquisitions en pleine croissance _____	- 127 -
1.2.3. Les raisons théoriques des fusions et acquisitions _____	- 129 -
1.2.4. La nécessité de venir qualifier l'orientation de la FUSAC _____	- 130 -
1.2.5. Les FUSAC et l'activité d'innovation _____	- 132 -
1.2.6. Les vagues de fusions et acquisitions _____	- 134 -
1.3. Le private equity et le venture capital _____	- 136 -
1.3.1. Le venture capital comme financement amont de l'innovation _____	- 139 -
1.3.2. Une croissance du VC et CVC pour les manufacturiers _____	- 141 -
1.4. Les incubateurs et accélérateurs _____	- 143 -
1.4.1. L'accélérateur d'entreprise _____	- 144 -
1.4.2. L'incubateur d'entreprise _____	- 145 -
1.5. Une synthèse des rapprochements _____	- 150 -
Section 2 – La mobilisation opérationnelle des rapprochements d'entreprises _____	- 153 -
2.1. Les données mobilisables des rapprochements _____	- 153 -
2.1.1. La donnée relationnelle issue des bases de FUSAC _____	- 156 -
2.1.2. Les données relatives aux acquéreurs, cibles et vendeurs _____	- 157 -
2.1.3. Le type et montant du rapprochement _____	- 158 -
2.1.4. Le statut du deal _____	- 159 -
2.1.5. Les dates des rapprochements _____	- 160 -
2.2. Les méthodes de récupérations d'informations et de requêtage _____	- 161 -
2.2.1. Le requêtage nominal (ou raison sociale) _____	- 162 -
2.2.2. La recherche textuelle _____	- 164 -
2.2.3. La recherche par classification d'activité _____	- 165 -
2.3. La faible normativité des rapprochements _____	- 165 -
2.3.1. Des rapprochements avec une certaine absence de publication _____	- 166 -
2.3.2. Une diversité de bases de données _____	- 167 -
2.4. Une synthèse des avantages/inconvénients dans l'usage des rapprochements _____	- 169 -
Chapitre III : Propositions méthodologiques d'utilisation croisée des données brevets et rapprochements _____	- 173 -
Section 1 – La compréhension globale d'un écosystème d'innovation et des dynamiques internes _____	- 176 -
1.1. La requête et la définition des logiques de rapprochements _____	- 177 -
1.1.1. La définition du périmètre intra ou extra technologique _____	- 177 -
1.1.2. La définition du périmètre des acteurs _____	- 180 -
1.2. Les thématiques de l'analyse des rapprochements _____	- 185 -
1.2.1. La dynamique de rapprochement _____	- 185 -
1.2.2. La dynamique géographique _____	- 186 -
1.2.3. L'analyse des prises de participation _____	- 187 -
1.3. La synthèse de l'approche macro _____	- 188 -
Section 2 – L'analyse méso-micro d'un écosystème d'innovation _____	- 190 -
2.1. La caractérisation des rapprochements _____	- 190 -
2.1.1. La proximité technologique _____	- 190 -
2.1.2. La complémentarité technologique _____	- 196 -
2.1.3. La dépendance et la cumulativité des bases de connaissances _____	- 197 -
2.2. L'analyse des forces en présence _____	- 199 -
2.2.1. Une analyse conjointe des co-dépôts et des rapprochements _____	- 199 -
2.2.2. La détection d'acteurs hors données brevets et rapprochements _____	- 204 -
2.3. La synthèse de la méthode méso-micro _____	- 205 -
Section 3 – Essai de mobilisation des rapprochements sur le cas des charges renforçantes _____	- 207 -

3.1. Stratégies de requête et récupération des données	- 208 -
3.1.1. Requêtes brevets	- 208 -
3.1.1.1. Requête brevets noir de carbone	- 208 -
3.1.1.2. Requête brevets silice	- 210 -
3.1.2. Requêtes rapprochements	- 211 -
3.2. Le paysage technologique des charges	- 212 -
3.2.1. Le noir de carbone	- 212 -
3.2.1.1. La dynamique technologique du noir de carbone	- 212 -
3.2.1.2. La géographie de l'innovation du noir de carbone	- 217 -
3.2.1.3. Les acteurs du noir de carbone	- 218 -
3.2.2. La silice	- 220 -
3.2.2.1. La dynamique technologique de la silice	- 220 -
3.2.2.2. La géographie de l'innovation de la silice	- 222 -
3.2.2.3. Les acteurs de la silice	- 224 -
3.2.3. Positionnement technologique des acteurs	- 225 -
3.3. Les rapprochements dans l'environnement des charges	- 227 -
3.3.1. Une diversité de rapprochements identifiables	- 227 -
3.3.1.1. Dynamique temporelle des rapprochements	- 230 -
3.3.1.2. Géographie des rapprochements	- 233 -
3.3.2. Les rapprochements intra-charges noir de carbone et silice	- 234 -
3.3.3. Tokai Carbon	- 238 -
3.3.4. Les acteurs ciblés par des fonds de <i>venture capital</i>	- 241 -
3.4. Synthèse	- 244 -
Chapitre IV : Propositions de cas d'études	- 247 -
Section 1 – Appréhension de l'écosystème d'innovation chinois de la silice	- 249 -
1.1. De fabriqué à innové en Chine	- 250 -
1.2. Une stratégie de rattrapage technologique de la part de la Chine	- 252 -
1.2.1. Une dynamique technologique en forte croissance	- 253 -
1.2.2. L'analyse des stratégies de co-dépôts de brevets	- 258 -
1.3. Le cas EVE Rubber	- 261 -
1.3.1. Une stratégie de collaboration identifiable par les rapprochements	- 261 -
1.3.2. Un positionnement singulier dans la chaîne de valeur du pneumatique	- 264 -
1.4. Synthèse	- 266 -
Section 2 – La pile à combustible	- 269 -
2.1. Stratégies de requête et récupération des données	- 271 -
2.1.1. Requête brevet	- 271 -
2.1.2. Requête rapprochements	- 274 -
2.2. Le paysage technologique de la pile à combustible	- 274 -
2.2.1. La dynamique technologique	- 274 -
2.2.2. La spécialisation des acteurs de la PAC	- 277 -
2.2.3. Le positionnement technologique des acteurs de la PAC	- 279 -
2.3. Les rapprochements noués par les déposants de la pile à combustible	- 281 -
2.3.1. Les rapprochements noués selon le critère de spécialisation sur la PAC	- 281 -
2.3.2. Les rapprochements noués selon le critère de positionnement technologique	- 286 -
2.4. Le cas d'analyse monographique : Elringklinger	- 290 -
2.4.1. La dynamique technologique d'Elringklinger dans la PAC	- 290 -
2.4.2. La dynamique de rapprochements d'Elringklinger	- 291 -
2.4.3. La notion d'attractivité caractérisable par les acteurs financiers	- 293 -
2.5. Synthèse	- 296 -
Conclusion générale	- 301 -
Bibliographie	- 309 -
Table des annexes	- 331 -
Table des figures	- 365 -

Table des graphiques	- 367 -
Table des tableaux	- 369 -
Table des encadrés	- 371 -
Table des matières	- 373 -