HAL
open science

Alignement des systèmes d'information à base de progiciel, vers une ingénierie dirigée par les modèles centrée identification des risques

Sarra Mamoghli

To cite this version:

Sarra Mamoghli. Alignement des systèmes d'information à base de progiciel, vers une ingénierie dirigée par les modèles centrée identification des risques. Gestion et management. Université de Strasbourg, 2013. Français. NNT : 2013STRAD003 . tel-00814495

HAL Id: tel-00814495

https://theses.hal.science/tel-00814495v1

Submitted on 17 Apr 2013

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.

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

ÉCOLE DOCTORALE Mathématiques, Sciences de l'Information et de l'Ingénieur

LGeCo

THÈSE présentée par :

Sarra MAMOGHLI

soutenue le : **18 janvier 2013**

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

Discipline/ Spécialité : Ingénierie et Technologie / Sciences et technologies industrielles

Alignement des Systèmes d'Information à base de progiciel, vers une ingénierie dirigée par les modèles centrée identification des risques

THÈSE dirigée par :

M. RENAUD Jean	Professeur, INSA de Strasbourg
Mme BOTTA-GENOULAZ	Professeur, INSA de Lyon (co-direction)

RAPPORTEURS :

M. BOUREY Jean-Pierre	Professeur, Ecole centrale de Lille
M. GRABOT Bernard	Professeur, ENI de Tarbes

AUTRES MEMBRES DU JURY :

Mme ROLLAND-BENCI Colette	Professeur, Université Paris 1
M. GOURC Didier	Professeur, Maître-assistant HDR, Ecole des Mines d'Albi-Carmeaux
M. KALIKA Michel	Professeur, Université Paris-Dauphine
Mme GOEPP Virginie	Maître de conférence, INSA de Strasbourg (co-encadrement)

Remerciements

Je tiens tout d'abord à exprimer mes sincères remerciements à mon encadrante et à ma directrice de thèse : Mmes Virginie Goepp, Maitre de conférences à l'INSA de Strasbourg et Valérie Botta-Genoulaz, professeur à l'INSA de Lyon et directrice du laboratoire DISP. Je les remercie pour leur disponibilité, leurs précieux conseils et leur soutien. De part leur rigueur intellectuelle, leur exigence et leur efficacité, travailler sous leur direction fut une expérience très riche qui m'a beaucoup appris. Par ce biais, j'ai pu bénéficier de l'avantage d'un double regard sur ma thèse, ce qui m'a permis de la mener à bien.

Je remercie également mon co-directeur de thèse M. Jean Renaud, professeur à l'INSA de Strasbourg mais également directeur du Laboratoire LGeCO, pour avoir accepté la direction de mes travaux et pour son soutien et sa bonne humeur.

Je tiens à remercier M. Jean-Pierre Bourey, professeur à l'Ecole Centrale de Lille, et M. Bernard Grabot, professeur à l'ENI de Tarbes pour avoir accepté de rapporter mes travaux de thèse, pour leur lecture attentive du manuscrit et pour leurs remarques constructives qui m'ont permis d'améliorer la qualité de mon travail. Je tiens à remercier également Mme Colette Rolland, M. Didier Gourc et M. Michel Kalika qui ont accepté d'examiner mes travaux et dont les remarques, durant la soutenance, ont été, pour moi, très constructives.

Je tiens également à témoigner ma reconnaissance à mon partenaire industriel. Mes remerciements vont particulièrement à M. Fabrice Ruffenach qui a également accepté de participer au jury de cette thèse. Je le remercie de toute la confiance qu'il m'a témoigné mais aussi de m'avoir donné l'accès libre à tout ce dont j'avais besoin pour mener à bien ma recherche. Je remercie également M. Christophe Shalck pour son accueil et ses encouragements. Enfin, mes remerciements vont à M. Clément Ouzilleau, ingénieur de l'INSA de Strasbourg et nouvellement installé dans ses fonctions chez mon partenaire industriel, qui m'a été d'une aide précieuse en étant toujours disponible pour répondre à mes questions.

Ma gratitude s'adresse à toutes les personnes que j'ai côtoyées au DISP mais également au LGeCo durant trois ans avec lesquelles j'ai partagé de si agréables moments : Arash Najari, Ioana Arsenie, Yannick Bodein, Brunilde Verrier, Wei Yan, Céline Conrardy, Bertrand Rose, Emmanuel Caillaud, Joelle Capuano, Simon Scherrer, Ali Tahéri, Charlyne Millet, Le Ba Danh, Sebastien Dubois, Céline Ohresser-Oppenhauser, Stéphanie Fischer, Qiang Zhang, Nathalie Gartiser, Jonathan Frechard, Oscar Avila, Didier Casner, Eric Schenk, Homam issa, Anastasie Schiffer, Tasseda Boukherroub, Selma Khedar, Alain Guinet.

Je ne saurai oublier ma famille, mon père, ma mère, ma sœur, ma grand mère pour leur soutien inconditionnel qu'ils m'ont apporté tout au long de ma thèse et dans les moments difficiles et à qui je dédie mes travaux.

Enfin, je remercie les personnes qui me sont très chères, que j'ai rencontrées à Strasbourg et qui se reconnaîtront. Je n'aurais pu réaliser cette thèse sans leur grand soutien, leurs conseils et leurs encouragements.

Table de Matières Générale

Chapitre 1 Introduction 1

Chapitre 2 Contexte de recherche et problématique 5

1 Systèmes d'Information et ERP 5

1.1 Systèmes d'Information d'entreprise 5
1.1.1 Vision « instrumentaliste » 5
1.1.2 Vision « interprétative » et « interactionniste » 7
1.2 Systèmes ERP 8
1.2.1 Marché des progiciels et des ERP 8
1.2.2 Qu'est-ce qu'un ERP ? 9
1.2.3 Pourquoi les ERP ? 10
1.3 Echec de projet ERP et alignement 11

2 Problématique scientifique 12

2.1 Cycle de vie du projet ERP 13
2.2 Définition de l'alignement 15
2.2.1 Alignement dans la littérature 15
2.2.2 Alignement dans les projets ERP 17
2.3 Problématique du Risque de Non-Alignement 19

3 Contexte de la recherche 21

3.1 PME et ERP 21
3.2 Présentation de notre partenaire industriel et de son projet ERP 23
3.3 Démarche de recherche / action 25

Chapitre 3 Etat de l'art pour le traitement du Risque de Non-Alignement (RNA) 29

1 Méthodes d'ingénierie dirigée par les modèles 31

1.1 Processus d'entreprise 31
1.1.1 Définition selon le cadre de modélisation ISO 19439 32
1.1.2 Définition de la vue intentionnelle 35
1.1.3 Interdépendance de processus 39
1.2 Présentation des méthodes d'ingénierie dirigée par les modèles 43
1.3 Analyse des méthodes 46
1.3.1 Identifier le non-alignement potentiel 46
1.3.2 Evaluer l'effet du non-alignement et y associer des décisions 49
1.4 Conclusion et mise en perspective par rapport au cas d'étude 51

2 Management des facteurs de risque 52

2.1 Analyse des contributions 53
2.2 Analyse et classification des facteurs de risque et de succès des projets ERP . 55
2.2.1 Analyse selon le mode de recueil et la fréquence de citation 56
2.2.2 Classification selon la nature du facteur de risque ou de succès 60
2.2.3 Classification selon le cycle de vie du projet ERP 62
2.2.4 Influences entre les facteurs de risque ou de succès 63
2.3 Approches de management des facteurs de risque 65
2.4 Conclusion et mise en perspective par rapport au cas d'étude 66

3 Conclusion du chapitre 68

Chapitre 4 Model Driven - ERP Alignment 69

1 Présentation générale de la méthode 69

1.1 Vue macroscopique du processus d'alignement 69
1.2 Processus d'alignement et norme ISO 19439 72
1.3 Prise de décision 73
1.3.1 Six décisions 73
1.3.2 Critères pour la prise de décision 75

2 Activités du processus d'alignement par vue de modélisation 75

2.1 Vue intentionnelle 76
2.1.1 Construire les modèles AS-WISHED et MIGHT-BE 76
2.1.2 Construire le modèle TO-BE intentionnel 77
2.2 Vue fonctionnelle 78
2.2.1 Construire les modèles AS-WISHED et MIGHT-BE 78
2.2.2 Construire le modèle TO-BE fonctionnel 84
2.3 Vue informationnelle 88
2.3.1 Construire les modèles AS-WISHED et MIGHT-BE 88
2.3.2 Construire le modèle TO-BE informationnel 89

3 Synthèse du chapitre 90

Chapitre 5 Risk-Factor Driven - ERP Alignment 93

1 Facteurs de risque influençant le RNA 93

1.1 Facteurs de risque de l'étape d'adéquation 94
1.2 Facteurs de risque déduits des liens résiduels 96

2 Outils d'identification des facteurs de risque 97

3 Outil de traitement des facteurs de risque 101

4 Mise en œuvre de la démarche à travers les outils 103

5 Synthèse du chapitre 106

Chapitre 6 Application à un cas d'étude 107

1 Méthode « Model Driven - ERP Alignment » 108

1.1 Démarche 108
1.2 Application de la méthode « Model Driven - ERP Alignment » au SAV.....109
1.2.1 Vue intentionnelle 110
1.2.2 Vue fonctionnelle 113
1.2.3 Vue informationnelle 125
1.2.4 Synthèse de la décision de « complément à la conduite de changement » 126
1.3 Conclusion de l'application de « Model Driven - ERP Alignment ».....126

2 Approche « Risk-Factor Driven - ERP Alignment » 127

2.1 Démarche 128
2.2 Application de l'approche « Risk-Factor Driven - ERP Alignment » 129
2.2.1 Période d'adéquation 129
2.2.2 Période de retour sur adéquation 134
2.3 Conclusion de l'application 139

Chapitre 7 Conclusions et perspectives 141

Références Bibliographiques.....145

Annexes.....156

A. Liste des publications de l'auteur.....156

B. Cycle de vie du projet ERP et de l'ERP dans la littérature.....157

C. Méthodes d'alignement et de confrontation.....158

D. Classification des travaux sur les facteurs de risque et de succès 171

E. Sources des facteurs de risque et de succès.....177

F. Références des liens résiduels 191

G. Détail des variables pour les facteurs de risque du RNA 195

H. Confrontation des processus associés aux buts non satisfaits par l'ERP.....202

I. Confrontation des processus associés aux buts équivalents 208

J. Confrontation des processus associés aux buts découverts 226

K. Détail des variables des facteurs identifiés et des pratiques conseillées, période adéquation.....230

L. Détail des variables des facteurs identifiés et des pratiques conseillées, période de retour sur adéquation 233

M. Liste de Figures 235

N. Liste de Tableaux 238

Chapitre 1 Introduction

Le contexte industriel actuel, particulièrement difficile, se caractérise par une compétition exacerbée. Dans ce contexte, pour rester compétitives et assurer leur pérennité, les entreprises investissent de plus en plus dans les progiciels et notamment les ERP - Enterprise Resource Planning - pour supporter leur Système d'Information (S.I.). En effet, ils contribuent à intégrer l'ensemble des domaines fonctionnels d'une entreprise et sont l'occasion pour elle d'adopter les bonnes pratiques métier.

Le marché des ERP en France est en perpétuelle croissance pour atteindre, selon (IDC 2012), les 2550 milliards d'€ en 2015. Cet essor est particulièrement important pour les PME - Petites et Moyennes Entreprises - où le taux d'équipement en ERP est passé de 31,5% à 36% entre 2009 et 2010, selon les tableaux de bord du Ministère des Finances et de l'Industrie sur l'intégration des TIC[1]. Cependant les projets ERP se soldent souvent par des échecs. Selon l'enquête du (Panorama Consulting Group 2012a) réalisée en 2011, 56% des projets ont dépassé le budget fixé, 54% les délais fixés et 44% ont réalisé moins de 50% des bénéfices attendus.

Compte tenu de l'aspect standard de ces progiciels, il est nécessaire de gérer l'alignement entre les besoins réels de l'entreprise et les fonctionnalités standards de l'ERP. Il s'agit là de l'un des enjeux majeurs des projets ERP (Botta-Genoulaz and Millet 2005) pour assurer leur succès. Cette gestion est d'autant plus difficile dans le contexte des PME que leurs ressources sont limitées (Raymond et al. 1990; Torres 1997; Buonanno et al. 2005; Blackwell et al. 2006; Halilem and St-Jean 2007). Les travaux de cette thèse, cofinancés par une bourse de valorisation de la Région Alsace et une PME française, s'inscrivent dans ce contexte. Ils ont été menés en mettant en œuvre une démarche de recherche / action dont le principe consiste à mettre en regard de manière continue les contributions scientifiques et le terrain d'application, à savoir le projet ERP du partenaire industriel. Ces deux viennent s'enrichir mutuellement.

Pour aborder la problématique scientifique, nous avons considéré le non-alignement comme un résultat indésirable dont nous voulons éviter la survenue au cours de la phase d'implantation de l'ERP. De ce point de vue, il peut être considéré comme un risque - le Risque de Non-Alignement - devant être traité le plus en amont possible dans les phases du projet ERP. Ainsi, l'objectif de nos travaux est de proposer des stratégies de traitement de ce risque.

[1] http://www.industrie.gouv.fr/p3e/tableau_bord/tic/tic.php

Ce mémoire est organisé en 5 chapitres :

Le chapitre 2 vise à définir les concepts clés de Système d'Information d'entreprise, d'ERP et d'alignement, à présenter la problématique de traitement du Risque de Non-Alignement et également à décrire le contexte des travaux dans une démarche de recherche / action.

Dans le chapitre 3, sur la base d'une revue de la littérature sur le traitement des risques, nous étudions plus en détail les stratégies permettant de traiter le Risque de Non-Alignement et les moyens pour y parvenir. La première stratégie consiste en l'optimisation anticipative du Risque de Non-Alignement agissant sur son effet ; un moyen pour la mettre en œuvre est l'application des méthodes d'ingénierie dirigée par les modèles. La seconde consiste en l'optimisation anticipative du Risque de Non-Alignement agissant sur son occurrence ; un moyen pour la mettre en œuvre est le management des facteurs de risque influençant le Risque de Non-Alignement. Sur la base de cet état de l'art, nous avons construit les deux contributions de cette thèse :

Dans le chapitre 4, nous proposons une méthode d'ingénierie dirigée par les modèles appelée « Model Driven - ERP Alignment » agissant sur l'effet du Risque de Non-Alignement. Cette méthode comporte un processus d'alignement mettant en jeu des modèles, et permet :

- d'identifier finement les situations d'alignement et de non-alignement entre les modèles des processus souhaités par l'entreprise et ceux des processus standards de l'ERP ;
- de construire progressivement et de manière guidée le modèle des processus à implanter en couplant critères d'évaluation et prise de décision.

Dans le chapitre 5, nous proposons une approche de management des facteurs de risque associés au Risque de Non-Alignement, nommée « Risk-Factor Driven - ERP Alignment ». Elle consiste en une démarche outillée d'identification et de traitement des facteurs de risque influençant le Risque de Non-Alignement. Plus exactement, l'identification des facteurs, s'appuie sur trois outils :

- Une classification des facteurs par rapport au cycle de vie du projet ERP ;
- Une matrice de liens résiduels entre les facteurs ;
- Un ensemble de variables définissant chaque facteur de risque, permettant d'identifier si un facteur de risque s'est matérialisé ou non à un moment donné durant le projet.

Pour le traitement des facteurs de risque nous proposons une matrice pratiques de gestion / facteurs de risque. Nous exposons ensuite l'utilisation conjointe de ces outils pour la mise en œuvre de la démarche.

Ces deux contributions se positionnent comme des moyens pour traiter le Risque de Non-Alignement, l'une agissant sur l'effet, l'autre sur l'occurrence, au niveau de l'étape d'adéquation de la phase d'implantation d'un ERP. Nous exposons dans le chapitre 6 les résultats de l'application de ces deux contributions au projet ERP de notre partenaire

industriel et discutons les apports pour l'entreprise. Dans le chapitre 7, nous concluons ce travail et proposons des pistes de recherche futures.

Chapitre 2 Contexte de recherche et problématique

Ce chapitre décrit la problématique scientifique dans le contexte d'une démarche de recherche / action[2] en partenariat avec une PME - Petite et Moyenne Entreprise – alsacienne de 120 salariés. Tout d'abord, la section 1 définit les notions de Système d'Information (S.I.) d'entreprise et d'ERP - Enterprise Resource Planning. Ensuite, nous mettons en lumière les enjeux déterminants dans le succès d'un projet ERP, parmi lesquels l'alignement. La section 2 décrit la problématique scientifique correspondant au traitement du Risque de Non-Alignement durant la phase d'implantation. Enfin nous consacrons la section 3 au contexte industriel de nos travaux en détaillant la problématique pour les PME et la démarche de recherche / action mise en œuvre au sein de l'entreprise partenaire.

1 Systèmes d'Information et ERP

1.1 Systèmes d'Information d'entreprise

Dans le contexte économique actuel, les entreprises manufacturières font face à une concurrence exacerbée impliquant de maintenir un niveau de compétitivité élevé. Les S.I. sont la pierre angulaire de ces entreprises puisqu'ils jouent un rôle majeur dans ce maintien et « se révèlent comme un vecteur de performance essentiel » (Deixonne 2001).

De nombreuses définitions du concept de S.I. sont proposées dans la littérature. D'une manière synthétique, celles-ci font référence à deux visions (Goepp 2003) : la première dite « instrumentaliste » et la seconde dite « interprétative » et « interactionniste ».

1.1.1 Vision « instrumentaliste »

Cette vision considère le S.I. comme un réservoir d'informations pour les acteurs de l'entreprise. Son objectif est la collecte, la transmission, le traitement et la diffusion de l'information (Goepp 2003). Ici le rôle du S.I. est d'automatiser les tâches quotidiennes. Cette vision est appuyée par les travaux systémiques de (Le Moigne 1990), mais aussi par ceux de (Davis and Olson 1974) ou encore (Mason and Mitroff 1973).

[2] Cycles de recherche en spiral où contributions scientifiques et terrain d'application sont mises en regard de manière continue pour s'enrichir (Kimmis and McTaggart 1988)

Selon, (Le Moigne 1990), une entreprise est constituée de trois sous-systèmes (cf. Figure 1) à savoir le « Système Opérant », le « Système de Pilotage » et le « Système d'Information ». Le premier effectue les opérations de l'entreprise. Il utilise et produit des informations. Le second représente l'équipe dirigeante de l'entreprise et prend des décisions. Le « Système d'Information » se positionne entre ces 2 systèmes. Il mémorise l'information produite par le « Système Opérant » ce qui permet au « Système de Pilotage » de la considérer dans la prise de décision.

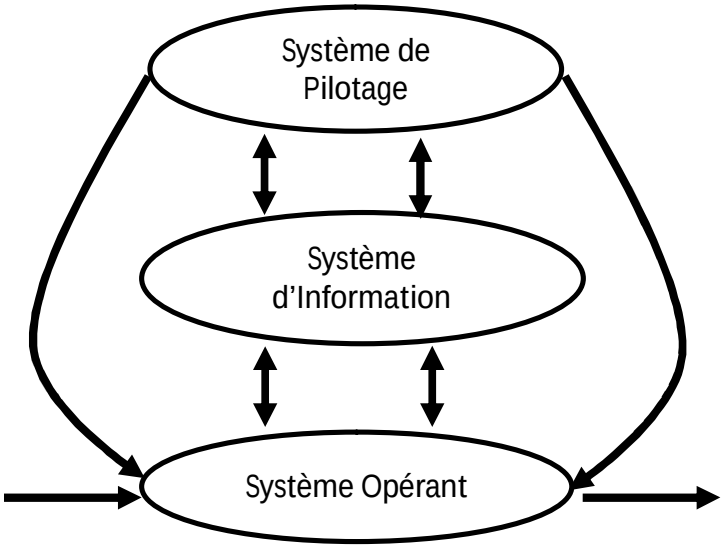


Figure 1- Vision systémique du S.I., inspirée des travaux de (Le Moigne 1990)

(Davis and Olson 1974) définissent le S.I. comme « un système utilisateur-machine intégré qui produit de l'information pour assister les êtres humains dans les fonctions d'exécution, de gestion et de prise de décision ». Ici, l'accent est mis sur le support apporté par le S.I. aux tâches quotidiennes.

Pour (Mason and Mitroff 1973), le S.I. *"consists of at least one person of a certain psychological type who faces a problem within some organizational context for which he needs evidence to arrive at a solution (i.e., to select some course of action) and that the evidence is made available to him through some mode of presentation"*. Nous le traduisons en : le S.I. est composé d'au moins une personne avec un profil psychologique donné. Cette personne est confrontée à un problème dans un contexte organisationnel donné. Pour le résoudre (c'est-à-dire choisir des actions), la personne a besoin d'éléments, qui lui sont mis à disposition à travers un certain mode de présentation. Outre le support aux tâches quotidiennes, cette définition replace le S.I. au sein d'un contexte organisationnel donné, où l'information qui est mise à disposition doit être adaptée aux acteurs.

Devant l'importance prise par les S.I. au sein des entreprises, s'est développée, à côté de la vision instrumentaliste, la vision interactionniste et interprétative. Celle-ci met le S.I. au cœur des processus de l'entreprise.

1.1.2 Vision « interprétative » et « interactionniste »

Dans cette vision le S.I. n'est pas seulement une ressource qui manipule et traite l'information. Il inclut aussi une dimension politique à travers laquelle des individus et des groupes négocient, distribuent et partagent. Ainsi, l'accent est mis sur la génération et l'interprétation de l'information, la construction de sens et le partage des représentations des individus (Goepp 2003). Les travaux de (Reix et al. 2011) et (Morley et al. 2006) adoptent ce point de vue.

Selon cette vision, comme le souligne (Reix et al. 2011), tout S.I. est un objet multidimensionnel pouvant être caractérisé par trois dimensions principales :

- Une dimension informationnelle qui correspond à une production par le S.I. de représentations utilisables et nécessaires aux différents acteurs - tel qu'un bilan comptable ;
- Une dimension technologique qui est assimilée aux équipements, outils, dispositifs techniques mis en place en vue de permettre aux individus d'accomplir leurs tâches. Chaque acteur s'approprie de manière différente cette dimension à travers un processus d'assimilation de la technologie - appropriation qui dépend de facteurs tels que l'âge ou l'expérience professionnelle de la personne, les formations, la facilité d'utilisation perçue, etc. ;
- Une dimension organisationnelle liée à l'influence du S.I. qui agit :
    - sur le déroulement des processus de travail à l'intérieur et aux frontières de l'organisation - en structurant le processus de travail c'est-à-dire en imposant un mode opératoire ; en coordonnant l'action des différents acteurs, etc. ;
    - sur la dynamique des changements de la structure de l'organisation : où l'usage de nouveaux S.I. entraîne l'apparition de nouvelles formes d'actions - ayant une dimension à la fois de signification, de légitimité et de pouvoir qu'elles représentent, qui à leur tour structurent les nouvelles interactions entre les acteurs. Celles-ci déterminent, quant à elles, la structure de l'organisation.

Compte tenu de ces trois dimensions et comme le souligne (Morley et al. 2006) cette vision implique de faire la distinction entre le système informatique et le Système d'Information (cf. Figure 2) : « Le Système d'Information d'une entreprise est la partie du réel constituée d'informations organisées, d'événements ayant un effet sur ces informations et d'acteurs qui agissent sur ces informations ou à partir de ces informations, selon des processus visant une finalité de gestion et utilisant les technologies de l'information. Le système informatique est un ensemble organisé d'objets techniques - matériaux, logiciels, applicatifs - dont la mise en œuvre réalise l'infrastructure du Système d'Information et lui permet de fonctionner ».

Dans cette vision le S.I. n'est plus considéré comme un réservoir de stockage, de traitement et de diffusion de l'information entre le Système Opérant et le Système de Pilotage. Il est désormais un aspect à part entière de l'entreprise, entraînant deux problématiques complémentaires dans la gestion des S.I. (Morley et al. 2006) : l'une de « contenant » correspondant aux « aspects techniques » c'est-à-dire au système informatique stockant de l'information dans les bases de données ; l'autre de « contenu » correspondant aux « aspects

conceptuels et organisationnels » c'est-à-dire aux pratiques d'usage de l'information par l'ensemble des processus d'une entreprise dans un contexte organisationnel.

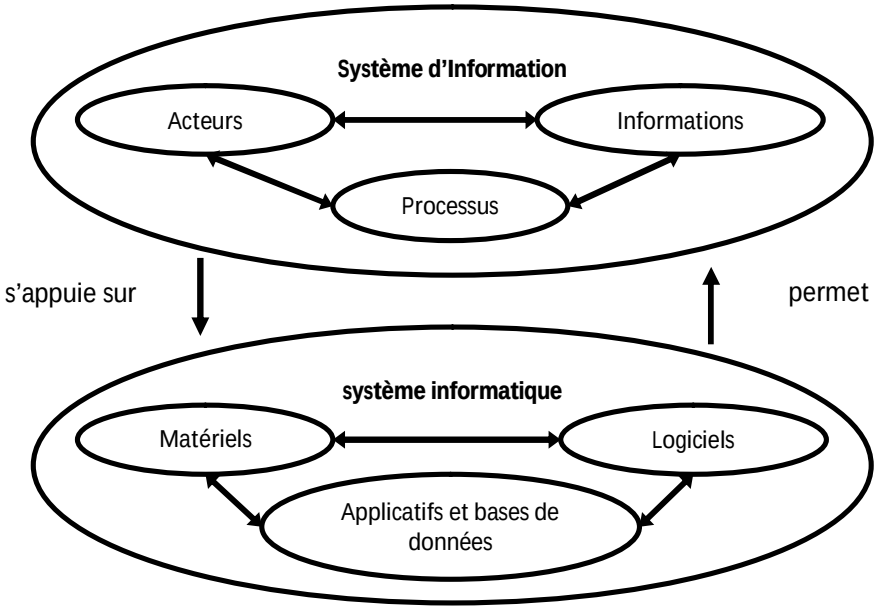


Figure 2- Distinction entre système informatique et S.I. (Morley et al. 2006)

Dans cette thèse, c'est cette deuxième vision des S.I. qui allie problématiques de « contenant » et « contenu » qui nous intéresse. Ainsi, l'aspect applicatif associé aux dimensions informationnelle et organisationnelle entre en jeu dans la conception et la gestion des S.I. d'entreprise et interfère avec la dimension technologique.

1.2 Systèmes ERP

1.2.1 Marché des progiciels et des ERP

Les S.I. sont de nos jours de plus en plus basés sur des progiciels encore appelés *"off-the-self products"* - « produits sur étagère » en français. En effet, le cabinet de recherche et de conseil Gartner[3] prévoyait une croissance annuelle moyenne du marché mondial des progiciels entre 2010 et 2014 d'environ 6% pour atteindre 297 milliards de $ - environs 241 milliard d'€ - en 2014.

Un progiciel est « un ensemble cohérent et indépendant constitué de programmes, de services, de supports de manipulation d'informations - bordereaux, langages, etc. - et d'une documentation, conçu pour réaliser des traitements informatiques standard, dont la diffusion revêt un caractère commercial et qu'un utilisateur peut utiliser de façon autonome après une mise en place et une formation complète » (Larousse 1981).

[3] http://www.journaldunet.com/solutions/dsi/marche-mondial-du-progiciel-2009-2014.shtml

Parmi ces progiciels, il y a les ERP - *"Enterprise Resource Planning"* - encore appelés Progiciel de Gestion Intégré - PGI - en français. Ils sont l'objet de nos travaux. L'essor du marché des ERP explique cet intérêt. Le groupe mondial de recherche et d'étude IDC (IDC 2012) montre que le marché français représentait environ 2250 milliards d'euros en 2011. Il est en prévision de croissance constante à partir de 2013 pour atteindre environ 2550 milliards d'euros en 2015 (cf. Figure 3).

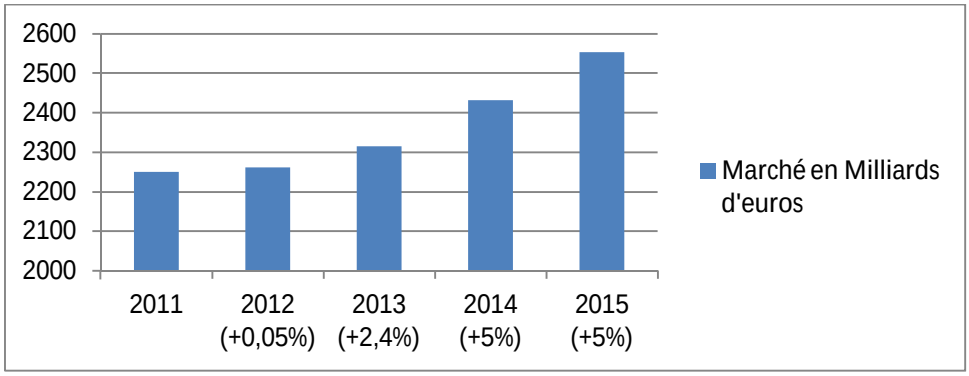


Figure 3- Croissance du marché français des ERP de 2011 à 2015 (inspiré de (IDC 2012))

1.2.2 Qu'est-ce qu'un ERP ?

De nombreuses définitions du terme ERP sont disponibles dans la littérature :

Selon (Tournant and Azan 2003), « Un ERP est un progiciel (application logicielle développée par un éditeur, concepteur unique) comprenant une couche générique pour répondre aux besoins de plusieurs clients et une couche spécifique, développée au travers de paramétrage et parfois de « customisations », pour répondre à l'activité, aux métiers et aux spécificités de l'organisation cliente ».

(Botta-Genoulaz and Millet 2006) le définissent comme *"an integrated software package composed by a set of standard functional modules (Production, Sales, Human Resources, Finance, etc.), developed or integrated by the vendor, which can be adapted to the specific needs of each customer. It attempts to integrate all departments and functions across accompany onto a single computer system that can serve all those different departments' particular needs"*. Nous le traduisons en : l'ERP est un progiciel de gestion intégré composé d'un ensemble de fonctions standard (Production, Ventes, Ressources Humaines, Finances, etc.), développées ou intégrées par le fournisseur, qui peuvent être adaptées aux besoins spécifiques de chaque client. Il vise à intégrer tous les départements et toutes les fonctions d'une entreprise sur un système informatique unique qui peut servir tous les besoins particuliers de ces différents départements.

(Millet 2008) le définit comme « une offre progicielle regroupant des applications paramétrables, modulaires, intégrées et ouvertes, s'appuyant sur un référentiel unique de données, de procédures et de règles de gestion. Configuré et adapté au contexte d'une

entreprise, il devient le support d'une stratégie d'intégration qui vise à fédérer et à optimiser les processus de gestion de l'entreprise et de relation avec ses partenaires ».

Nous retenons de ces définitions les éléments suivants :

- L'ERP est une offre progicielle développée par un éditeur.
- L'ERP intègre tous les domaines de gestion de l'entreprise à travers des modules fonctionnels standards : la Figure 4, inspirée des travaux de (Botta-Genoulaz and Millet 2006), récapitule les domaines traditionnellement couvets par les ERP. Le périmètre fonctionnel s'est également ouvert à d'autres domaines tels que le CRM _ *"Customer Relationship Management"* - et le SCM - *"Supply Chain Management"*.
- L'ERP s'appuie sur un référentiel unique de données, de règles de gestion et de procédures.
- L'ERP est modulaire : chaque module fonctionnel standard est paramétrable, configurable et adaptable au contexte spécifique de chaque entreprise qui le met en place.
- L'ERP est le support d'une stratégie d'intégration et d'optimisation des processus de l'entreprise.

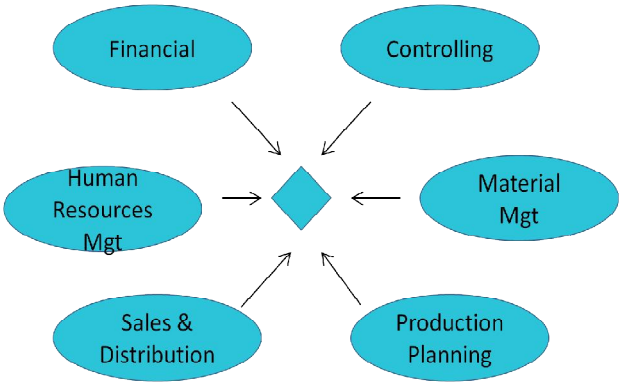


Figure 4- Domaines traditionnellement couverts par les ERP, inspiré de (Botta-Genoulaz and Millet 2006)

1.2.3 Pourquoi les ERP ?

Compte tenu de ces caractéristiques, les ERP permettent aux entreprises de résoudre les problèmes et défis S.I. suivants :

- L'appel à un seul éditeur résout les problèmes de maintenance auxquels peuvent faire face les entreprises ayant bâti un S.I. qui a eu le temps de se stratifier au fil des années (Deixonne 2001).
- L'intégration par l'ERP de l'ensemble des domaines de l'entreprise résout les problèmes d'interfaçage. En effet, les entreprises se retrouvent avec un grand nombre de logiciels qui doivent être interfacés les uns aux autres pour assurer une cohérence de l'ensemble (Deixonne 2001), alors qu'ils n'ont pas été conçus pour cela.
- L'utilisation d'une base de données commune permet de prendre en compte les dépendances qui existent entre les processus des différents domaines (Deixonne 2001) et ainsi de résoudre les problèmes d'unicité des données.
- L'offre standard est l'occasion pour l'entreprise d'adopter les bonnes pratiques métiers (Light 2005). En effet, par défaut, l'ERP offre un ensemble d'avantages fonctionnels. Par exemple, il offre souvent une approche multi-sociétés, multi-sites, multilingues, multidevises qui lui permet d'être utilisé au niveau d'un groupe international (Deixonne 2001).

Contrairement au projet de mise en place de logiciels conçus spécifiquement, le projet d'implantation de l'ERP demande à l'entreprise un effort d'arbitrage et d'adaptation fonctionnels et organisationnels. En effet, une des caractéristiques principales des ERP est sa généricité et sa préexistence en dehors du contexte de l'entreprise dans laquelle il va être mis en place.

1.3 Echec de projet ERP et alignement

Depuis l'introduction des ERP au sein des entreprises, de nombreux projets ERP ont été des échecs. Un échec se traduit généralement par le triptyque : dépassement de budget, de délais et fonctionnalités souhaitées non satisfaites (Bradford and Florin 2003; Tiwana and Keil 2006; Aloini et al. 2007; Bradley 2008; Tsai et al. 2009a). Ainsi, selon le rapport 2012 sur les projets ERP du PCG (Panorama Consulting Group 2012a), un projet ERP peut se solder (cf. Figure 5) :

- Soit par un dépassement du budget fixé. 56% des entreprises interrogées ont déclaré avoir dépassé leur budget. Les coûts classiques, généralement pris en compte, sont les coûts de licence, de maintenance sans oublier les coûts techniques d'implantation ainsi que les coûts de matériels. Les coûts souvent oubliés ou sous-estimés sont ceux liés aux changements organisationnels, aux formations des utilisateurs finaux, aux modifications apportées à l'ERP mis en place, à la gestion globale du projet.
- Soit par un non-respect des délais fixés. Dans 54% des cas, les délais fixés ont été dépassés. La gestion des changements organisationnels, l'ampleur des formations ou des contraintes de ressources sont souvent négligées.
- Soit par la non-réalisation des bénéfices attendus. 44% des entreprises interrogées considèrent avoir réalisé moins de 50% des bénéfices attendus. Parmi ces bénéfices, on peut citer une meilleure disponibilité de l'information dans l'entreprise, une meilleure interaction avec les tiers - clients et fournisseurs - et au sein de l'entreprise mais aussi de meilleurs délais de livraison et une réduction des charges d'exploitation.

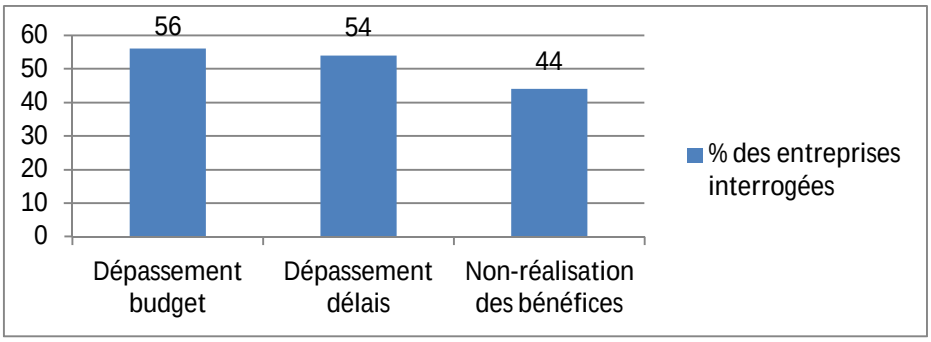


Figure 5- Echecs des projets ERP, enquête du (Panorama Consulting Group 2012a)

Dans des cas extrêmes, le projet est abandonné comme chez Mobile Europe, Dell computer ou encore Dow Chemical (Davenport 1998). Le projet peut même mener à la faillite de l'entreprise; tel fut le cas de FoxMeyer Drug (Davenport 1998; Panorama consulting group 2012b).

Selon (Davenport 1998; Swan et al. 1999; Iskanius 2009), la raison majeure de l'échec d'un projet ERP est son incapacité à gérer l'alignement entre les fonctionnalités standards de l'ERP et ses besoins réels. La gestion de l'alignement fait donc partie de l'un des principaux facteurs clés de succès des projets ERP (Kamhawi and Gunasekaran 1999; Ramayah et al. 2007; Millet and Botta-Genoulaz 2008).

L'alignement est en relation directe avec les bénéfices attendus de l'implantation de l'ERP, clé de la performance de l'entreprise. Selon (Millet and Botta-Genoulaz 2006), c'est « l'alignement des S.I. et des processus d'affaires qui permet d'assurer la contribution des applications et technologies aux objectifs économiques et logistiques ». Il détermine les futures pratiques de gestion de l'entreprise c'est-à-dire ses futurs processus. Ces derniers vont in fine contribuer à sa performance (Soh and Markus 1995; Soffer et al. 2003; Soffer et al. 2005; CIGREF 2011).

C'est au cours de son projet ERP que l'entreprise doit être capable de gérer l'alignement entre ses besoins réels et les fonctionnalités standards de l'ERP. L'objectif est d'éviter, à l'issue du projet, que les processus mis sous contrôle de l'ERP ne soient pas alignés aux besoins réels. Ce n'est pas une tâche simple à accomplir (Botta-Genoulaz and Millet 2009). Une entreprise doit pouvoir évaluer les enjeux d'un tel projet (Davenport 1998). Cet auteur met les entreprises en garde de ne pas perdre leur avantage concurrentiel. En effet, elles pourraient se voir abandonner certains des processus porteurs d'avantage concurrentiel au profit de processus plus standards. De plus, (Basoglu et al. 2007) argumentent qu'une entreprise qui abandonne sa logique de fonctionnement peut, en retour, faire face à la résistance des utilisateurs finaux qui n'utiliseront pas efficacement le système. D'autres aspects entrent également en compte dans la gestion de l'alignement. En effet, les ERP étant conçus dans des pays techniquement avancés, les progiciels peuvent être à un niveau trop élevé pour les pays en voie de développement (Botta-Genoulaz et al. 2005). Cela s'est traduit pas un taux de succès des projets ERP en Chine atteignant uniquement les 10% au début des années 2000 (Botta-Genoulaz et al. 2005). De même, (Amid et al. 2012) mettent en évidence le cas des entreprises d'origine iranienne, chinoise ou encore égyptienne dont la gestion de l'alignement sera d'autant plus difficile.

La section suivante est consacrée à détailler la notion d'alignement dans le cas des projets ERP.

2 Problématique scientifique

L'alignement est défini, selon le dictionnaire « Le Petit Larousse », comme le fait d'aligner c'est-à-dire de faire « coïncider une chose avec une autre ». Dans le cadre des projets ERP,

ces deux « choses » que nous appellerons « entités » sont : les besoins réels de l'entreprise et les fonctionnalités standards de l'ERP.

Avant de définir finement cette notion ainsi que la problématique de Risque de Non-Alignement, nous la replaçons par rapport aux cycles de vie de l'ERP et de son projet.

2.1 Cycle de vie du projet ERP

De nombreux travaux proposent des cycles de vie de projet ERP qui se distinguent par le nombre et la dénomination des phases et des étapes constituant le projet (cf. annexe B). Certains intègrent dans ce cycle de vie des étapes avant - étude de faisabilité - et après le projet - évolution et fin de vie, faisant du cycle de vie proposé celui de l'ERP. Dans le contexte de la gestion de l'alignement, nous proposons de découper le cycle de vie du projet en trois phases - pré-implantation, implantation et post-implantation - à l'instar des auteurs tels que (Kumar et al. 2003; Motwani et al. 2005; Aloini et al. 2007). Pour délimiter ces phases, nous nous sommes inspirés de ces derniers. Cependant, pour leur découpage en étapes, nous nous sommes appuyés sur les autres auteurs étudiés. Enfin, (Esteves 1999) et (Tournant and Azan 2003) nous ont permis de définir l'avant et l'après projet.

L'avant-projet consiste, pour une entreprise, à étudier la faisabilité d'entamer ou non un projet ERP. Elle analyse le besoin de mettre en place un tel système et sa capacité à assumer un tel projet.

La phase de pré-implantation réunit les étapes suivantes (cf. Figure 6) :

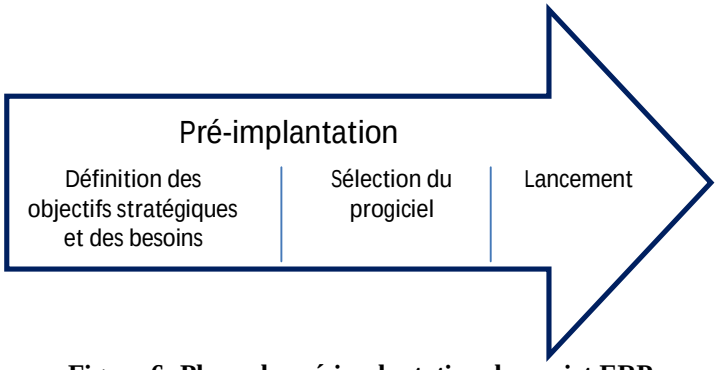


Figure 6- Phase de pré-implantation du projet ERP

- Définition des objectifs stratégiques et des besoins : cette étape concerne la spécification des besoins macroscopiques de l'entreprise. Elle se conclut par la rédaction du cahier des charges.
- Sélection du progiciel : l'entreprise lance un appel d'offre et constitue une liste d'éditeurs potentiels - par exemple : SAP, SAGE, ORACLE. Puis, elle analyse et classe ces derniers afin d'en choisir un. L'éditeur de l'ERP, l'intégrateur et éventuellement un cabinet de consultant pour accompagner l'entreprise sont choisis. L'ERP devient l'ERP acheté (Millet 2008).
- Lancement : cette étape concerne la nomination des équipes de projet, la planification du projet et l'établissement du contrat avec l'éditeur et l'intégrateur.

La sélection du progiciel a une influence sur l'alignement. L'objectif, lors de la sélection, est de choisir le progiciel dont les fonctionnalités standards répondent au maximum aux besoins réels de l'entreprise. Si ce n'est pas le cas, on s'expose à augmenter le non-alignement potentiel puisqu'il faudra compléter l'ERP pour obtenir un S.I. qui réponde aux besoins de l'entreprise.

La phase d'implantation réunit les étapes suivantes (cf. Figure 7) :

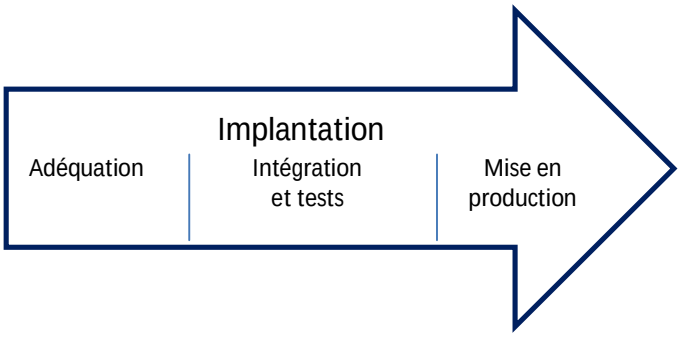


Figure 7- Phase d'implantation du projet ERP

- Adéquation : cette étape consiste à configurer l'ERP dans l'environnement technique de l'entreprise : l'ERP devient l'ERP installé (Millet 2008). Puis il s'agit de prendre, pour chaque domaine de l'entreprise tels que la comptabilité, la finance, la production, le commercial, le SAV ou encore la maintenance, des décisions concernant les processus à mettre sous contrôle de l'ERP.
- Intégration et tests : cette étape consiste à mettre en œuvre les décisions prises dans l'étape précédente : l'ERP est paramétré et adapté (Millet 2008). Cette étape s'accompagne de la préparation des programmes de conversion des données et d'interfaçage. Egalement, le système est testé.
- Mise en production : cette étape permet de donner « la main » aux utilisateurs finaux en passant d'abord par leur formation. Cette étape se déroule selon une stratégie de mise en production choisie par l'entreprise. Cela peut être une stratégie « Big Bang » correspondant au passage en production de tous les modules à la fois sans transition ou une stratégie progressive par module, par phase, par business unit... Cette étape inclue également de l'exécution des programmes de conversion des données dans le nouveau système. Au cours de cette étape, nous passons d'un système informatique à un S.I. ERP comme le souligne (Millet 2008). Cette étape établit un lien entre les technologies et les pratiques d'usage de l'information, tout en s'assurant de conduire correctement le changement.

L'adéquation influence l'alignement. Pour mettre les processus sous contrôle du S.I. ERP, il est nécessaire d'identifier correctement les non-alignements potentiels entre les besoins réels de l'entreprise et les fonctionnalités standards de l'ERP ainsi que de prendre des décisions adéquates pour y faire face.

La phase de post-implantation correspond à l'étape de stabilisation. Cette étape consiste à s'assurer en parallèle de (cf. Figure 8) :

- L'utilisation correcte par les utilisateurs finaux du système mis en place. Ils peuvent bénéficier d'une assistance de l'intégrateur pour répondre à leurs éventuelles questions.

- La résolution des défauts de fonctionnement du système observés lors de l'utilisation.

C'est durant cette phase que les non-alignements peuvent apparaître puisque l'ERP n'est utilisé réellement qu'après la mise en production. L'appropriation par les utilisateurs finaux des processus mis sous contrôle de l'ERP est primordiale. Cette mise sous contrôle influence le déroulement de ce que (Reix et al. 2011) appellent le « processus de travail ». Les utilisateurs finaux se voient attribuer de nouvelles tâches ou une nouvelle manière de réaliser leurs tâches. La gestion de l'appropriation et l'impact que cela peut avoir sur l'organisation sont inhérents aux projets S.I. en général. Cela est une réalité qu'il faut gérer et qui influence l'alignement. En effet, un système non utilisé ou mal utilisé contribue au non-alignement.

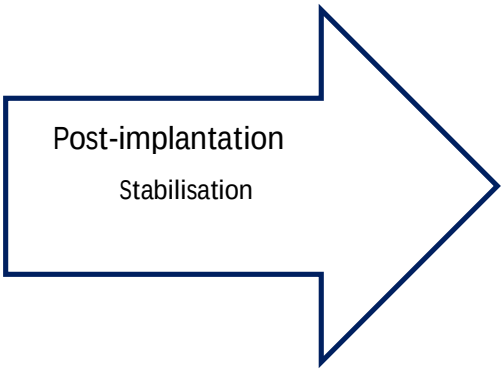


Figure 8- Phase de post-implantation du projet ERP

Enfin, l'après-projet consiste utiliser le système ainsi qu'à le faire évoluer en le mettant, par exemple, à jour suite aux montées de versions de celui-ci. Elle se conclut par la décision de l'entreprise de changer son S.I. ERP qui est ainsi en « fin de vie ».

Dans cette thèse, nous nous focalisons sur la phase d'implantation (cf. Figure 9). Plus particulièrement, nous proposons de gérer l'alignement le plus tôt possible au cours de cette phase (étape d'adéquation) en remontant en amont les bonnes pratiques. En effet, notre objectif est de permettre à l'entreprise de ne pas observer de non-alignement à l'issue de l'implantation.

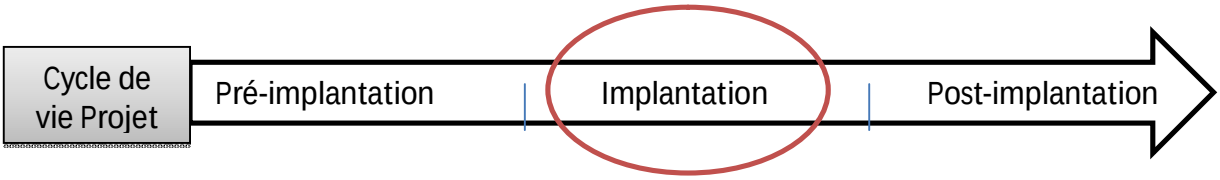


Figure 9- Cycle de vie d'un projet ERP

2.2 Définition de l'alignement

2.2.1 Alignement dans la littérature

De nombreux auteurs en management des S.I., en ingénierie des besoins, en ingénierie des S.I. ou encore en ingénierie dirigée par les modèles se sont intéressés aux notions d'alignement et de non-alignement. Il n'existe pas de définition consensuelle de ces notions

dans la littérature. Un nombre important de termes ont été utilisés pour les désigner : « correspondance » pour (Knoll and Jarvenpaa 1994), *"fitness relationship"* pour (Potts 1997), « harmonie » pour (Luftman 2000) ou encore « pont » pour (Ciborra 1997).

La vision « classique » de l'alignement en management des S.I. s'attache à l'alignement « stratégique » des S.I. c'est-à-dire à l'alignement entre les S.I. et la stratégie concurrentielle de l'entreprise. La conceptualisation de cette vision se fait généralement à l'aide du Modèle d'Alignement Stratégique - en anglais : Strategic Alignment Model, SAM (Henderson and Venkatraman 1993). Comme le montre la Figure 10, l'alignement « stratégique » y est conceptualisé selon les deux domaines « Business » et « T.I. » - Technologies de l'Information - et selon les deux niveaux « Interne » et « Externe » :

- Le domaine du « Business » au niveau « Externe » détermine la stratégie concurrentielle de l'entreprise.
- Le domaine du « Business » au niveau « Interne » correspond à la structure organisationnelle et aux processus métiers de l'entreprise ("*Business Process*").
- Le domaine des « T.I. » au niveau « Externe » détermine la stratégie des T.I.
- Le domaine des « T.I. » au niveau « Interne » définit l'architecture et les processus techniques du S.I.

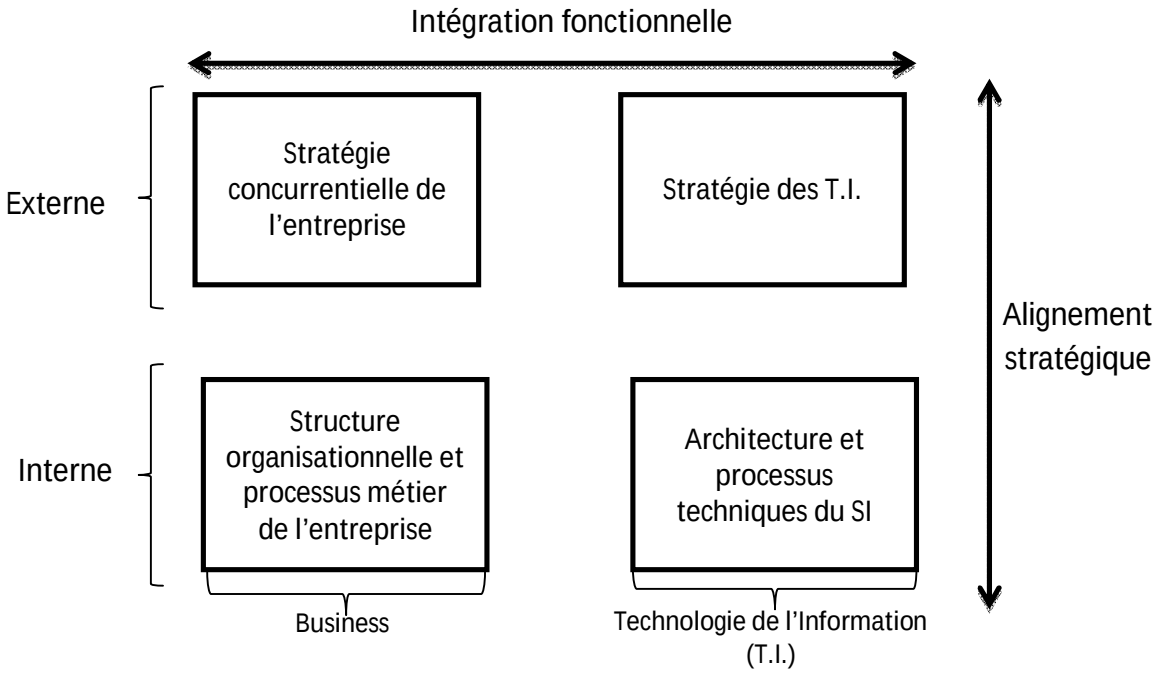


Figure 10- SAM - Strategic Alignment Model - inspiré des travaux de (Henderson and Venkatraman 1993)

Le SAM permet également de conceptualiser des liens d'alignement entre ces 4 domaines :

- L'« ajustement stratégique » : il s'agit du lien vertical entre deux niveaux d'un même domaine.
- L'« intégration fonctionnelle » : Il s'agit du lien horizontal entre deux domaines d'un même niveau.

Selon le SAM, l'alignement « stratégique » fait intervenir 3 des 4 domaines selon des séquences d'alignement différentes, c'est-à-dire, selon des enchaînements de liens différents. La plupart des travaux sur l'alignement peuvent être replacés dans ce cadre. D'autres, comme ceux de (Avila Cifuentes 2009) et (Sakka 2012), se basent sur des extensions de celui-ci.

L'alignement dans les projets ERP peut être assimilé à de l'« intégration fonctionnelle » du niveau « Interne ». Nous étudions donc comment ce lien est traité dans ce cas particulier. Pour cela, nous nous inspirons des états de l'art existants sur la notion d'alignement tels que (Etien 2007; Avila Cifuentes 2009; Gmati 2011). Ces derniers classifient les travaux d'alignement selon :

- Les entités qui entrent en jeu dans l'alignement telles que la stratégie de l'entreprise, les processus d'entreprise ou encore les fonctionnalités du système.
- Le mode de représentation des deux entités qui se base soit :
    - Sur la modélisation : l'alignement ou le non-alignement est mesuré entre les éléments représentés dans les deux modèles, chacun représentant une entité. Les formalismes de modélisation utilisés diffèrent d'un auteur à l'autre.
    - Sur un ensemble de métriques, critères ou items à identifier : l'alignement ou le non-alignement est identifié via la satisfaction ou non de ces critères. Par exemple, selon (Thevenet and Salinesi 2009), le critère « aisance du conseiller avec l'outil » est mesuré au moyen d'un questionnaire ou du calcul du temps que le conseiller met à exécuter certaines tâches sur le système. Ces mesures permettent d'estimer si le système est capable d'aider le conseiller dans le choix des produits à proposer au client. Si c'est le cas, cela permettrait de faire évoluer les offres de l'entreprise. L'évaluation de ces critères, métriques ou items déterminent le niveau de support du S.I. à la stratégie de l'entreprise.
- L'objectif sous-jacent à l'alignement, c'est à dire :
    - La mesure de l'alignement ou du non-alignement.
    - La construction de l'alignement entre deux entités qui sont à la base non-alignées.
    - L'évolution de l'alignement entre deux entités : l'objectif est de rétablir l'alignement entre deux entités à la base alignées mais dont l'une d'entre elle a subi des évolutions.

2.2.2 Alignement dans les projets ERP

Les travaux traitant de l'alignement pour les projets ERP tels que (Prakash and Rolland 2001; Darras 2004; Soffer et al. 2005; Wu et al. 2007; Tserng et al. 2010) sont des processus itératifs d'identification / construction basés sur de la confrontation de modèles et de la prise de décision. Ils peuvent être définis finement de la manière suivante :

- Les entités entrant en jeu sont les processus souhaités de l'entreprise et les processus standards de l'ERP.
- Ces entités sont représentées sous forme de modèles :
    - un modèle pour les processus souhaités : "*model of the enterprise requirement*" (Soffer et al. 2005), "*customer requirements model*" (Prakash and Rolland 2001), "*future requirements*" (Tserng et al. 2010), "*firms requirement*" (Wu et al. 2007), « Modèle particulier de l'entreprise » (Darras 2004).

- un modèle pour les processus standards : *"model of the ERP system capabilities"* (Soffer et al. 2005), *"ERP system requirements model"* (Prakash and Rolland 2001), *"ERP modules"*(Tserng et al. 2010), *"capabilities of the candidates"* (Wu et al. 2007), « Modèle de reference » (Darras 2004).

- L'objectif est la mesure de l'alignement ou du non-alignement pour ensuite construire l'alignement. Plus exactement (cf. Figure 11) :
  - L'alignement ou le non-alignement potentiel sont mesurés par confrontation - *"matching"* - des éléments de deux modèles pour identifier les situations d'alignement ou de non-alignement - *"matches"*, *"mismatches"*, *"gaps"*. Une situation d'alignement est une relation d'équivalence concernant un sous-ensemble d'éléments des deux modèles. La confrontation consiste à se demander, pour chaque élément du premier modèle, si cet élément a une équivalence dans le second. Si c'est le cas, les deux modèles seront alignés pour cet élément. Une situation d'alignement est identifiée. Par exemple, c'est le cas si l'élément « activité X » existe dans les deux modèles. Le jugement de cette équivalence repose généralement sur celui de l'expert du domaine considéré. Ainsi, par exemple, il va estimer que le terme « gérer » est équivalent au terme « traiter ».
  - L'alignement est construit - *"aligning"* - pour une situation de non-alignement par la prise de décision. Prenons l'exemple de l'activité Z. Comme le montre la Figure 11, elle n'existe que dans le premier modèle. La décision sera soit d'aligner le second modèle au premier modèle en conservant l'activité Z, soit d'aligner le premier modèle au second modèle en abandonnant l'activité Z.

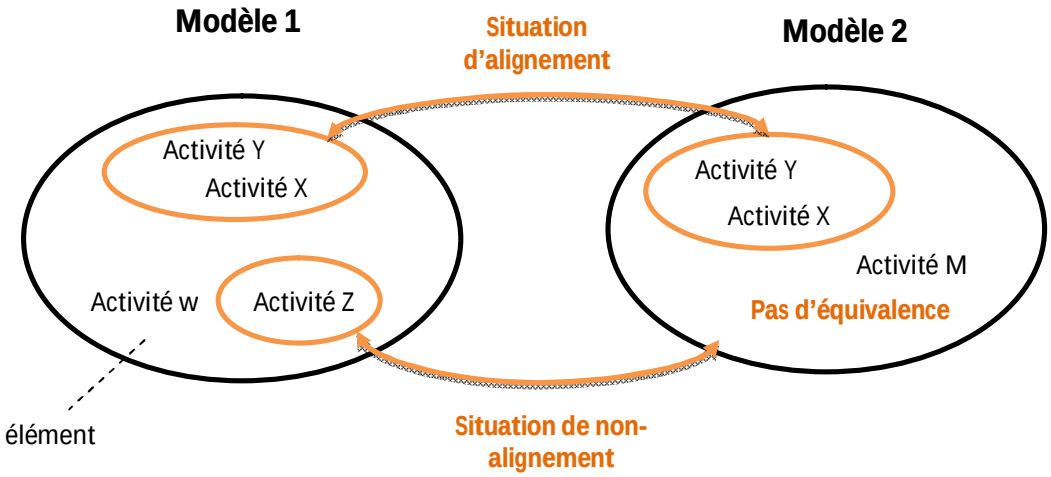


Figure 11- Schématisation des situations d'alignement et de non-alignement

Par ailleurs, nous faisons les deux hypothèses suivantes :

- Le modèle des processus souhaités de l'entreprise est juste et cohérent, c'est-à-dire que les besoins qui ont été spécifiés représentent les besoins réels et que le modèle construit ne contient pas d'incohérences. Un modèle cohérent est un modèle qui « présente des parties en rapport logique et en harmonie. Ainsi, toutes les parties se tiennent et s'organisent logiquement » (Dictionnaire Larousse). En d'autres termes, il n'y a pas de contradictions.
- Le modèle des processus standards de l'ERP est également cohérent.

Nous considérons le non-alignement comme étant un résultat indésirable auquel nous ne voulons pas aboutir à l'issue de l'étape de mise en production. Ce résultat indésirable est directement lié à l'objectif des bénéfices attendus du projet ERP. Sous cet angle, le non alignement peut être géré comme un risque.

2.3 Problématique du Risque de Non-Alignement

Afin de définir le risque de non-alignement, nous avons fait une revue de littérature de la notion de risque. Le Tableau 1 résume les définitions du risque trouvées dans la littérature ainsi que leurs origines, risque dans les projets, risque dans les projets S.I.

Courant de définition	Auteur	Définition	Origine de la définition
Probabilité sur l'occurrence de l'événement	(Bernard et al. 2002a; Bernard et al. 2002b)	La probabilité d'occurrence d'un événement et de l'impact de cet événement ce qui met en péril la réalisation d'un objectif	Risque dans les projets S.I.
	(AFNOR FD X50 - 117 2003)	Un événement dont l'apparition n'est pas certaine et dont la manifestation est susceptible d'affecter les objectifs du projet	Risque dans les projets
	(Gourc 2006)	La possibilité que survienne un événement dont l'occurrence entraînerait des conséquences (positives ou négatives) sur le déroulement de l'activité du projet	Risque dans les projets
Probabilité sur l'occurrence du résultat indésirable	(Boehm 1991)	La probabilité d'un résultat indésirable associé à la perte si ce résultat est non atteint	Risque dans les projets S.I.
	(AFITEP/ AFNOR 1996) reprise par (Courtot 1998; Morley 2001)	La possibilité que le projet ne s'exécute pas conformément aux prévisions de date d'achèvement, de coût et de spécifications, ces écarts par rapport aux prévisions étant considérés comme difficilement acceptables voir inacceptables	Risque dans les projets

Tableau 1- Définition de la notion de risque dans la littérature

Deux courants de définitions de la notion de risque s'imposent dans la littérature (cf. Tableau 1) :

- Le premier place le risque au niveau de la probabilité d'occurrence d'un événement. Ce courant s'intéresse également à la conséquence de l'événement s'il a lieu. Elle correspond à un objectif fixé qui ne serait pas atteint. Dans le cadre d'un projet, il s'agit des objectifs de coûts, de délais et de spécifications ou de bénéfices attendus par le (Panorama Consulting Group 2012a).

- Le second place le risque au niveau de la probabilité d'occurrence d'un résultat indésirable. Dans le cadre d'un projet, le résultat indésirable correspond à la non-satisfaction d'un objectif - les mêmes objectifs que ceux du premier courant de définitions. Ce courant s'intéresse également à la notion de perte associée au résultat indésirable.

Ces deux courants s'appuient sur la notion commune d'« objectif ». Dans le premier, la probabilité porte sur l'événement qui a pour conséquence « un objectif » non atteint. Dans le second, la probabilité porte sur la non-atteinte de cet « objectif ». Comme le non-alignement est un résultat indésirable qui est lié à l'objectif des bénéfices attendus du projet ERP, nous définissons le Risque de Non-Alignement en nous calquant sur le second courant.

Le Risque de Non-Alignement - RNA - est la probabilité du non-alignement associée à la perte du non-alignement s'il a lieu. Il s'agit de la probabilité que les processus mis sous contrôle de l'ERP ne soient pas alignés aux besoins réels de l'entreprise vis-à-vis de ces processus, associée à la perte du non-alignement s'il a lieu.

Le RNA peut être défini plus précisément selon les deux dimensions d'un risque proposées par (Gourc 2006), à savoir :

- L' « occurrence » d'un risque, c'est-à-dire l'occurrence du résultat indésirable associé au risque ; correspondant, dans nos travaux, au non-alignement. Les conditions de la survenue - ou de l'occurrence - du résultat indésirable correspondent aux conditions du projet. Ces conditions peuvent être favorables ou non à cette survenue. Si c'est le cas, il y a une chance que le résultat indésirable survienne. Dans ce cas, la probabilité associée à son occurrence est positive.
- L'« effet » d'un risque, c'est-à-dire l'effet du résultat indésirable associé au risque ; qui correspond, ici, à l'impact du résultat indésirable pour l'entreprise. Cet impact est la perte de performance pour l'entreprise.

Ces deux dimensions peuvent être représentées selon deux plans orthogonaux (cf. Figure 12) :

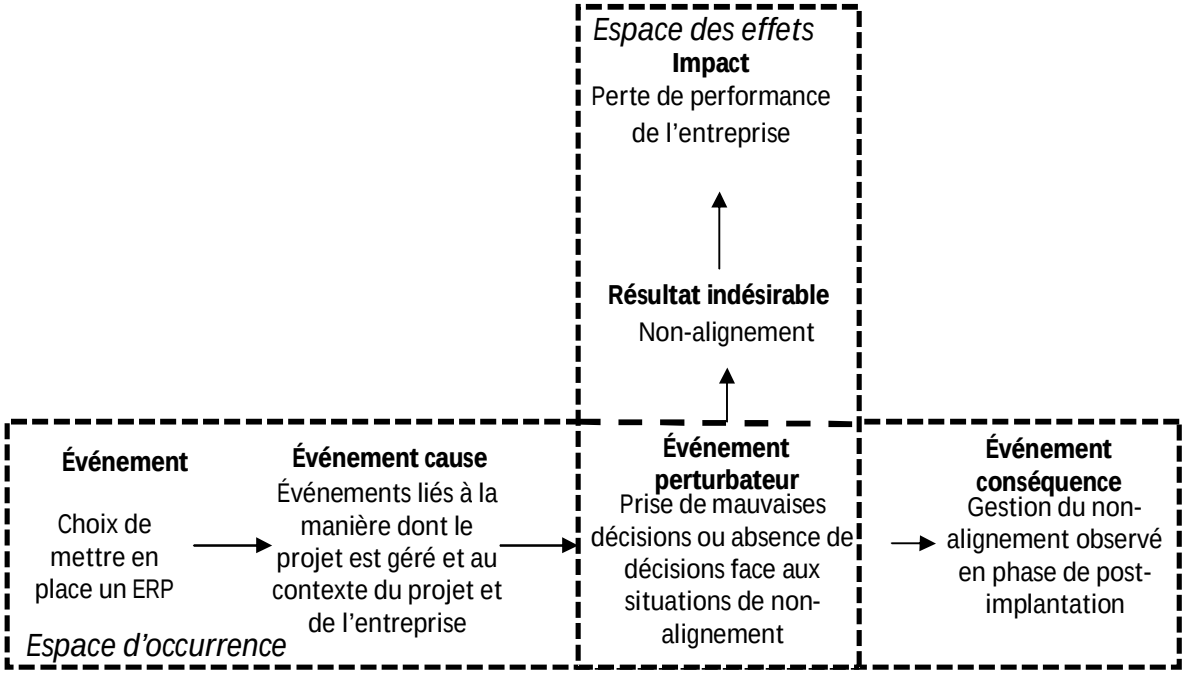
- l'espace d'occurrence : représentant l'événement cause, l'événement perturbateur influençant le résultat indésirable et l'événement conséquence,
- l'espace des effets : représentant l'événement perturbateur, le résultat indésirable et l'impact du résultat indésirable.

L'événement perturbateur qui induit le résultat indésirable lié au RNA est la prise de mauvaises décisions ou la non-prise de décision face aux situations de non-alignement entre les processus standards de l'ERP et les processus souhaités par l'entreprise. Par « mauvaise décision », nous entendons : prendre des décisions inconsciemment ou ne pas les prendre en toute connaissance de cause et de conséquence.

Les événements sont inscrits dans une chaîne de causalité. L'événement consistant à choisir de mettre en place un ERP implique de mettre en place une gestion de projet. Des événements liés aux activités même du projet ou ceux liés au contexte de l'entreprise peuvent être des événements causes, eux-mêmes source de l'événement perturbateur associé au RNA

(cf. Figure 12, espace d'occurrence du RNA). Ainsi, par exemple, l'entreprise va choisir des consultants. S'ils sont incompétents, ils pourraient mal modéliser ou mal comprendre les besoins réels de l'entreprise. Les décisions ne seraient donc pas prises correctement.

Cet événement perturbateur va entraîner un résultat indésirable - le non-alignement - qui aura comme impact une perte de performance pour l'entreprise (voir la Figure 12, espace des effets



du RNA).

Figure 12- Espace d'occurrence et des effets du RNA, inspiré des travaux de (Gourc 2006)

Dans ce mémoire, nous allons donc nous attacher à répondre à la problématique scientifique suivante : comment traiter le Risque de Non-Alignement au cours de l'étape d'adéquation du projet ERP ?

3 Contexte de la recherche

Cette thèse a été financée par la Région Alsace dans le cadre d'une Bourse de Valorisation. Cela nous a permis de mener une démarche recherche / action avec une PME alsacienne.

3.1 PME et ERP

L'essor du marché des ERP touche particulièrement les PME ayant moins de 250 salariés (recommandation du 6 mai 2003 de l'Union Européenne). En effet, selon les tableaux de bord

du Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie sur l'intégration des TIC[4] dans les entreprises en France : l'utilisation des ERP au sein des PME est croissante. Elle est passée de 9% en 2009 à 11% en 2010 pour les « petites entreprises » - entre 10 et 49 salariés ; et de 31,5% à 36% pour les « moyennes entreprises » - de 50 à 250 salariés. Alors que parallèlement elle a baissé de 63 à 48% au sein des grandes entreprises de plus de 250 salariés. De même, (Tomas and Gal 2011) soulignaient « le déplacement du centre de gravité des projets de déploiement d'ERP des grands groupes internationaux vers des entreprises de taille petite et moyenne. Entre 2008 et 2013, le revenu tiré de ces dernières représentera une progression de plus de 5 points contre 2, 5 points pour les grands groupes ».

Les PME sont donc de plus en plus souvent confrontées à la problématique de gestion du risque de non-alignement et ce, dans un contexte plus difficile que celui des grandes entreprises. En effet, les PME ont des ressources limitées (Raymond et al. 1990; Torres 1997; Buonanno et al. 2005; Blackwell et al. 2006; Halilem and St-Jean 2007). Le manque de ressources humaines de ces entreprises les amène à optimiser l'utilisation de celles qui existent déjà au sein de l'entreprise (Halilem and St-Jean 2007). Cependant, l'entreprise n'a pas nécessairement envie ou les moyens de décharger des ressources humaines internes pour un projet qui dure longtemps (Blackwell et al. 2006). Cela engendre les spécificités suivantes par rapport aux grandes entreprises :

- Le niveau de l'expertise est relativement bas. L'entreprise est amenée à employer des consultants externes dans le cas où ses ressources humaines ont peu d'expertise (Halilem and St-Jean 2007). En effet, par exemple, le personnel a souvent peu de connaissance du concept de processus (Blackwell et al. 2006). Qui plus est, la conduite du projet est dictée par les restrictions de coûts de l'entreprise (Malhotra and Temponi 2010), ce qui limite l'embauche de ces experts externes.
- La prise de décision au cours du projet est peu encadrée et centralisée. Le dirigeant exerce généralement un contrôle total et final sur toutes les décisions. Ainsi, sa personnalité, son intuition, son expérience et ses seuls jugements influencent la prise de décision (Legoherel et al. 2003; Abi Azar 2005)
- Le manque de maturité organisationnelle induit un manque de planification. Ainsi, les rôles et responsabilités de chacun sont souvent mal définis ; les personnes clés du projet sont difficilement identifiables (Buonanno et al. 2005). De plus, les tâches sont peu spécialisées et les procédures de planification et de contrôle sont peu formalisées (Torres 1997; Abi Azar 2005).

Compte tenu de ces spécificités, les PME requièrent un encadrement fort durant leur projet. Elles ont besoin de structuration sans nécessairement faire appel à des ressources externes, qui imposent généralement leurs propres méthodes souvent coûteuses et difficiles à mettre en œuvre. Dans ce contexte, la problématique de gestion du Risque de Non-Alignement représente donc un véritable enjeu pour les PME.

[4] http://www.industrie.gouv.fr/p3e/tableau_bord/tic/tic.php

3.2 Présentation de notre partenaire industriel et de son projet ERP

Notre partenaire industriel que nous nommerons la société X, est une entreprise familiale française constituée de 110 salariés. Son chiffre d'affaire annuel est de l'ordre de 20 millions d'euros dont environ 15% à l'export. Elle fait partie d'un groupe constituée de deux sociétés. L'une, notre partenaire industriel, la société X qui fabrique et commercialise des moyens d'accès en hauteur et de mise en protection des personnes. L'autre, la société Y, commercialise et monte ces produits. Il s'agit de produits standards disponibles sur catalogue, personnalisés constituant une personnalisation des produits standards ou encore spéciaux.

Jusqu'en 2008, le système informatique de la société X était constitué de plusieurs briques applicatives dont certaines interfacées :

- L'ERP INFOR pour la gestion commerciale, la gestion de production, la gestion des achats et des approvisionnements, la gestion du stock et la gestion des expéditions.
- Un logiciel conçu par l'informaticien de l'entreprise pour le Service Après-Vente - SAV, mais non interfacé avec les autres logiciels.
- Le logiciel Harmonie Finances pour la comptabilité et la finance - saisie virement et règlement clients.
- Le logiciel Mister Maint pour la maintenance.
- Les logiciels Autocad et Solidworks pour les plans du bureau d'étude.

Les raisons suivantes ont conduit l'entreprise, fin 2008, à remplacer une partie du système informatique par l'ERP SAGE X3 :

- Des interfaces entre briques applicatives peu efficaces et compliquant la communication interservices : par exemple, les commerciaux n'avaient pas de visibilité sur le paiement des factures par les clients,
- Arrêt de la maintenance d'INFOR dû à son ancienneté,
- Volonté d'accroître la compétitivité de l'entreprise.

Plus précisément, en mettant en place de SAGE X3, l'entreprise souhaitait diminuer le nombre de briques applicatives en mettant sous contrôle du même système les modules SAV, comptabilité, finance et maintenance. De plus, la mise en place de ce progiciel lui permettait d'améliorer l'existant de certains modules :

- Au niveau de la gestion commerciale, INFOR ne permettait pas la classification et la sélection des clients, la vérification de leur solvabilité ou la gestion des relances.
- Au niveau de la gestion de la production, l'ordonnancement n'était pas supporté et aucun indicateur n'existait pour évaluer l'efficacité de la production.
- La gestion des stocks était incorrecte.
- Au niveau de la gestion de l'expédition, certains besoins comme les regroupements n'étaient pas supportés.

Avec ce projet, la société X souhaitait augmenter son chiffre d'affaire par l'amélioration de la relation client et la possibilité d'industrialiser et de promouvoir rapidement de nouveaux

produits ; elle désirait également augmenter sa marge bénéficiaire par la réduction des coûts d'achat et des délais de livraison.

Le déroulement de son projet ERP a été le suivant (cf. Figure 13) : la phase de pré-implantation a été initiée en avril 2008 permettant la définition des objectifs stratégiques et des besoins ainsi que la sélection du progiciel pour aboutir au lancement du projet ERP en janvier 2009. La phase d'adéquation a pris place de février à juin 2009. L'intégration et les tests ainsi que la mise en production se sont faits en trois lots définis par domaine fonctionnel - 1 : commercial, comptabilité, finance, achats, stocks et expéditions ; 2 : production ; 3 : maintenance et SAV. Depuis avril 2011, la phase de post-implantation des différents domaines est en cours, sauf pour les modules SAV et de maintenance.

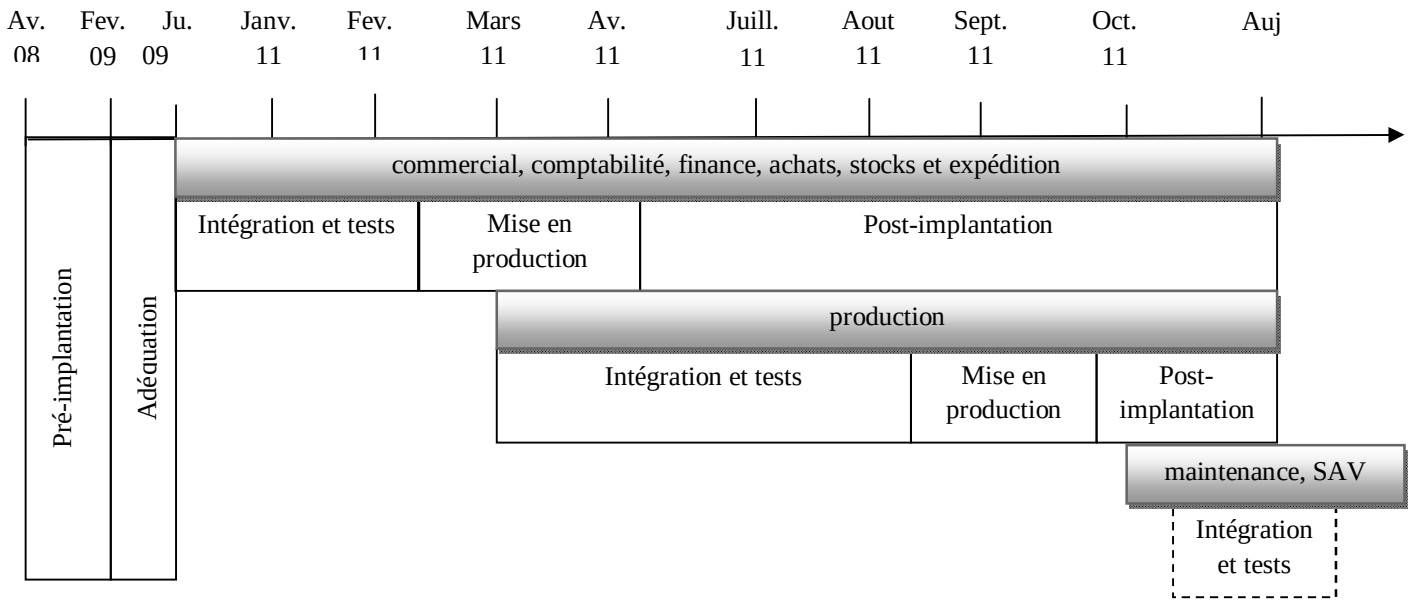


Figure 13- Déroulement du projet ERP de la société X

L'équipe projet a varié au cours des phases du projet :

- Pour la phase de pré-implantation, l'équipe était constituée de deux membres internes - le PDG et l'informaticien - et de deux membres externes - un consultant et un étudiant en 5ème année de cycle de formation d'ingénieurs faisant son projet de fin d'étude dans la société X.
- Pour les phases d'implantation et de post-implantation, l'équipe était constituée d'environ 8 à 9 membres :
    - 5 membres internes à l'entreprise : le PDG, l'informaticien et environ 2 à 3 utilisateurs clés - en fonction des modules traités.
    - 3 ou 4 membres externes à l'entreprise : 2 intégrateurs, 1 étudiant en cycle de formation d'ingénieur et 1 consultant externe. Ces deux derniers ont été présents par intermittence : pour l'étude d'adéquation, la société X n'a fait appel qu'à un étudiant en formation ; il en était de même pour la fin de la phase d'implantation et celle de post-implantation du lot 2, avec, cependant, l'intervention irrégulière

d'un consultant externe ; pour le lot 1, l'entreprise n'a fait appel qu'à un consultant externe.

3.3 Démarche de recherche / action

Dans le cadre de nos travaux, nous avons suivi le projet ERP de la société X à raison d'un jour par semaine à partir de mai 2009. Ainsi, nous avons adopté la méthodologie de « recherche / action » où terrain et recherche théorique viennent s'enrichir mutuellement. Celle-ci est décrite par (Kimmis and McTaggart 1988) et (Lavoie et al. 1996) et illustrée dans la Figure 14. Elle consiste à appliquer en boucle autant de fois que nécessaire le cycle suivant :

- Planification,
- Action et observation,
- Réflexion.

Dès la seconde application de cycle, la planification devient la « planification révisée.

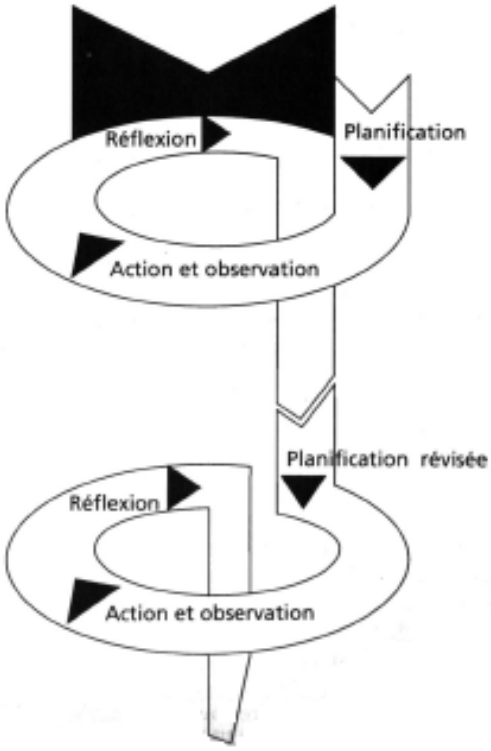


Figure 14- La spirale de la recherche / action issue des travaux de (Kimmis and McTaggart 1988) dans (Lavoie et al. 1996)

Outre l'importance de la gestion de l'alignement dans les PME, notre intérêt pour les petites et moyennes entreprises est aussi « méthodologique dans la mesure où certaines pratiques stratégiques sont plus lisibles que dans les grandes entreprises où tout est dilué » (Torres 1997). La dimension d'une PME fait que les phénomènes y sont plus facilement identifiables, plus lisibles. La recherche en PME permet de faire apparaître « concrètement, visiblement aux

yeux de l'observateur, ce qui est caché, difficile à saisir et à interpréter dans les organisations de grande dimension » (Torres 1997).

L'instanciation de la spirale de recherche / action à nos travaux, qui nous a inspiré dans l'organisation de cette thèse, est donnée en Figure 15. Elle est constituée de deux cycles de planification / action et observation / réflexion. Le premier a permis d'affiner la problématique et de mettre en place les contributions. Le second a permis de mettre les contributions à l'épreuve du terrain.

Le premier cycle a été exécuté avant et pendant la première année de thèse. Cela correspondait, pour la société X, à l'étape d'adéquation pour l'ensemble des modules, et à l'étape d'intégration et tests des modules de gestion commerciale, comptabilité, finance, achats, ventes, gestion des stocks et expédition**.**

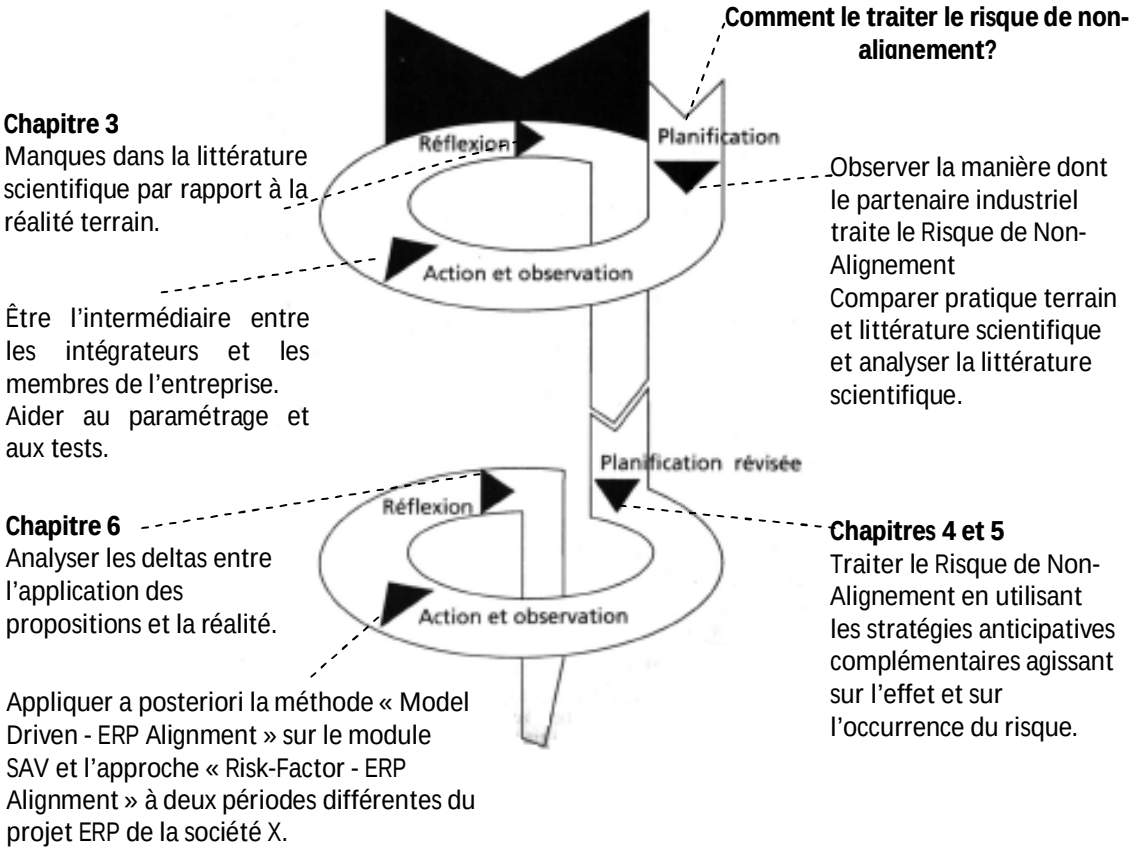


Figure 15- Instanciation de la démarche recherche / action à nos travaux de thèse

Durant ce cycle :

- Nous avons planifié la compréhension du mode de gestion du RNA par l'entreprise mais aussi sa comparaison à la littérature scientifique.
- Nos actions et nos observations, durant le premier cycle, ont été assez importantes, nous nous sommes positionnés comme l'intermédiaire entre les intégrateurs et les membres internes du projet et nous avons aidé au paramétrage et aux tests. Cela a consisté :

  - à comprendre les éléments nécessaires aux intégrateurs pour le paramétrage de l'ERP ;
  - à aider les membres de l'entreprise à fournir ces éléments ;
  - à assister aux réunions de tests et à comprendre les problèmes rencontrés lors des tests. Ces problèmes venaient de la manière dont l'étape d'adéquation avait été gérée.
- Enfin, cela a servi de base à notre réflexion : nous avons pu prendre conscience de la réalité du terrain et la comparer à la littérature scientifique.

Le second cycle a été exécuté pendant les deuxième et troisième années de la thèse :

- Nous avons planifié la proposition de deux stratégies d'optimisation anticipative pour le traitement du RNA : l'une agissant sur l'effet de ce risque et l'autre agissant sur son occurrence.
- Au sein de l'entreprise, nos actions et observations ont été les suivantes :
  - Appliquer a posteriori au module SAV la méthode « Model Driven - ERP Alignment » pour agir sur les effets du RNA ;
  - Appliquer a posteriori à deux périodes différentes du projet ERP l'approche « Risk-Factor Driven - ERP Alignment » pour agir sur l'occurrence du RNA ;
  - Rendre compte de nos observations à l'entreprise.
- Notre réflexion, suite à ces actions, nous a mené à constater l'occurrence du RNA pour le projet de la société X qui aurait pu être évité par l'application des deux contributions que nous proposons.

Chapitre 3 Etat de l'art pour le traitement du Risque de Non-Alignement (RNA)

La problématique scientifique de Risque de Non-Alignement nous amène à étudier les travaux réalisés sur le management des risques dans les projets. Cette problématique a été largement traitée et les définitions sont normalisées :

- Le management des risques d'un projet correspond au « processus d'application de la politique de l'organisme permettant la mise en œuvre itérative et continue de l'analyse et de la gestion des risques d'un projet » (AFNOR FD X50 - 117 2003).
- La gestion des risques est, quant à elle, définie comme le « processus de (1) traitement, (2) suivi, et (3) contrôle, mémorisation des risques et des actions entreprises pour les traiter » (AFNOR FD X50 - 117 2003).

Pour le RNA, nous nous intéressons à l'étape de traitement c'est-à-dire au « processus de sélection et de mise en œuvre des mesures visant à modifier le risque » (ISO/IEC Guide 73:2002 (E/F) 2002).

Les mesures de traitement « peuvent inclure le refus du risque, son optimisation, son transfert ou sa prise de risque » (ISO/IEC Guide 73:2002 (E/F) 2002). D'autres auteurs tels que (Boehm 1991; Courtot 1998; Baccarini et al. 2004; Gourc 2006) proposent ces mêmes mesures. Une mesure peut agir sur les dimensions d'occurrence et / ou d'effet du risque (cf. section 2.3 du chapitre 2).

- Ainsi, le refus du risque correspond à la « décision visant à ne pas être impliqué dans une situation à risque, ou à se retirer d'une situation à risque » (ISO/IEC Guide 73:2002 (E/F) 2002). Il s'agit de se mettre dans de bonnes conditions en agissant sur l'occurrence du résultat indésirable pour ne pas observer la probabilité liée à celui-ci ou pour ne plus observer cette probabilité.
- L'optimisation du risque correspond au « processus visant, pour un risque, à minimiser les conséquences négatives [...] et la probabilité associée » (ISO/IEC Guide 73:2002 (E/F) 2002). Dans nos travaux, les conséquences négatives correspondent au résultat indésirable associé à son effet. La probabilité est celle portée par l'occurrence du résultat indésirable.
- Le transfert du risque consiste au « partage avec une autre partie de la charge de la perte [...] d'un risque » (ISO/IEC Guide 73:2002 (E/F) 2002). Par exemple, l'autre partie peut être la souscription à une assurance qui va combler la perte financière (Courtot 1998). C'est donc l'effet du résultat indésirable qui est partagé.
- La prise de risque consiste en l' « acceptation de la charge d'une perte [...] d'un risque » (ISO/IEC Guide 73:2002 (E/F) 2002). L'effet du résultat indésirable est accepté.

Outre son effet sur l'une des dimensions du risque (cf. Figure 16), une mesure peut être mise en œuvre avant ou après l'occurrence du résultat indésirable. En effet, selon (Gourc 2006), le projet est planifié pour suivre une trajectoire et l'occurrence du résultat indésirable signifie que la trajectoire est déviée de cette trajectoire de référence. Dans ce cas, l'objectif initialement défini, dans notre cas l'alignement, n'est pas atteint. Avant cette occurrence, le risque peut exister ou non. Lorsqu'il existe, la probabilité d'occurrence est positive, sinon, celle-ci est nulle. Ainsi, les mesures peuvent être appliquées de manière :

- Pré-anticipative : lorsque la probabilité de l'occurrence du résultat indésirable est nulle,
- Anticipatives (Chapman 1997; Gourc 2006; Ho et al. 2009) : avant l'occurrence du résultat indésirable mais lorsque la probabilité de l'occurrence du résultat indésirable est positive,
- Correctives (Chapman 1997; Gourc 2006) : après l'occurrence du résultat indésirable.

Une stratégie de traitement correspond à la mise en place d'une mesure agissant sur une des deux dimensions du risque à un instant donné par rapport à la probabilité d'occurrence (cf. Figure 16).

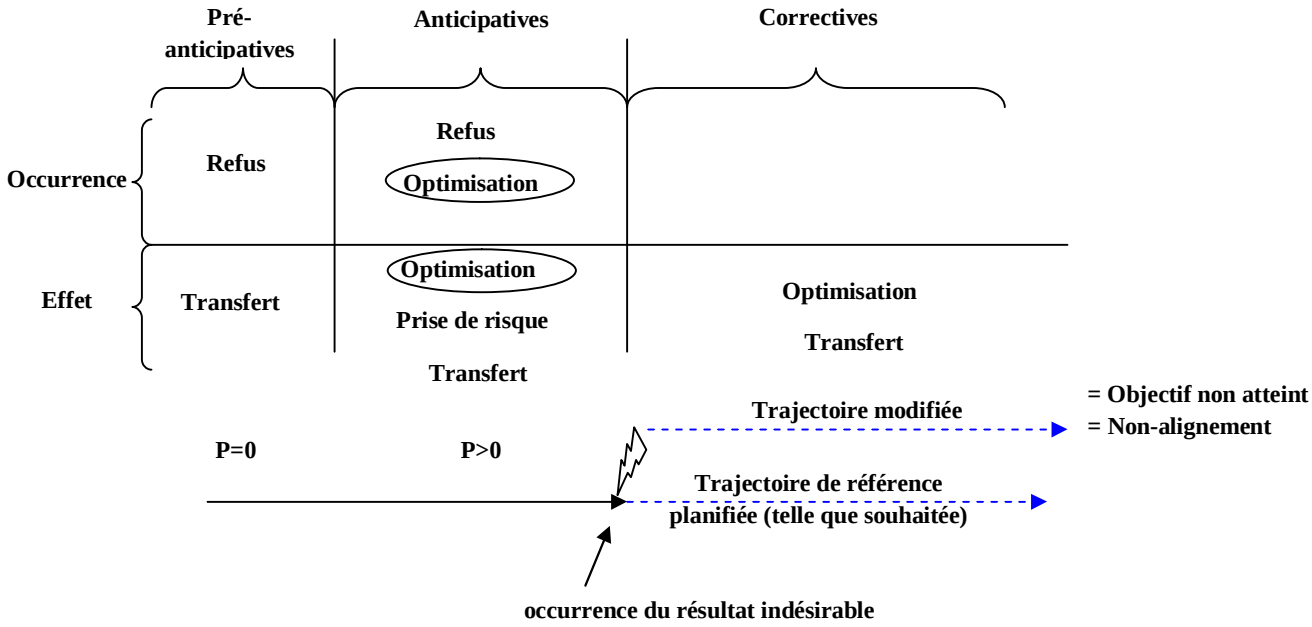


Figure 16- Stratégies de traitement du risque en fonction de la dimension et de l'instant

Pour le RNA, il s'agit de définir les stratégies les plus pertinentes :

- Concernant l'instant de mise en œuvre, les stratégies ne peuvent être qu'anticipatives :
    - En effet, l'ERP est un progiciel qui, par nature, ne recouvre pas totalement les besoins réels d'une entreprise particulière. Lorsque la phase d'implantation débute, la probabilité de l'occurrence du résultat indésirable associé au RNA est positive. La mise en œuvre pré-anticipative des mesures n'est donc pas possible.
    - De plus, nous ne voulons pas agir de manière corrective, c'est-à-dire lorsque le non-alignement survient.
    - Parmi les mesures anticipatives, nous n'allons pas adopter celle de prise de risque car le non-alignement n'est pas acceptable. Le transfert du risque n'a pas de sens

ici. Nous ne pouvons pas refuser le risque car celui-ci existe de manière intrinsèque au cours d'un projet ERP.

- Concernant les dimensions du risque sur lesquelles agir, les stratégies à mettre en œuvre doivent agir tant sur l'occurrence que sur l'effet.

Ainsi, nous allons « optimiser le risque » de manière anticipative en agissant sur son occurrence et sur son effet (cf. les stratégies entourées dans la Figure 16). En d'autres termes, il s'agit de minimiser les conséquences négatives et leur probabilité d'occurrence.

La mise en œuvre de ces stratégies anticipatives passe par la maîtrise de l'espace des effets et de l'espace de l'occurrence. Pour le premier, il s'agit d'aider les décideurs à avoir le contrôle sur le résultat indésirable et son effet c'est-à-dire la perte de performance pour l'entreprise associée à ce résultat indésirable. Les méthodes d'ingénierie dirigée par les modèles permettent d'y parvenir : (i) en identifiant le non-alignement potentiel par la confrontation des modèles des fonctionnalités standards et des besoins réels ; (ii) en évaluant l'effet du non-alignement ; (iii) et en construisant le modèle des processus à mettre sous contrôle de l'ERP. Pour l'espace d'occurrence du RNA, il s'agit de se concentrer sur les événements causes car ils sont à l'origine de l'événement perturbateur qui va induire le non-alignement. Le management des facteurs de risque qui influencent ces événements causes en appliquant des pratiques de gestion permet d'y parvenir.

Dans la suite de ce chapitre, nous présentons un état de l'art des méthodes d'ingénierie dirigée par les modèles (section 1) et des moyens permettant le management des facteurs de risques (section 2).

1 Méthodes d'ingénierie dirigée par les modèles

Le concept de processus d'entreprise qui est un concept clé dans ces méthodes d'ingénierie est d'abord défini (2.1). Puis nous enchaînons sur la présentation des méthodes (2.2), et sur leur analyse (2.3).

1.1 Processus d'entreprise

Un processus d'entreprise est une suite coordonnée d'activités destinée à produire un résultat final souhaité (ISO/DIS 19440 2004). Il peut être modélisé selon différentes dimensions. Nous les décrivons en nous basant sur :

- Le cadre de modélisation et les construits de modélisation fournis par les normes ISO 19439 et 19440 (2.1.1),
- Les travaux d'ingénierie des besoins pour définir la « vue intentionnelle » (2.1.2),
- Les interdépendances qui existent entre les processus d'une entreprise (2.1.3).

1.1.1 Définition selon le cadre de modélisation ISO 19439

Le cadre de modélisation d'entreprise (ISO 19439 2006) définit et spécifie les concepts génériques nécessaires à la création de modèles d'entreprise. Les trois dimensions suivantes y sont définies (cf. Figure 17) :

- « Phases du cycle de vie » qui permet de progresser de la création d'une entité jusqu'à sa fin de vie.
- « Niveaux de généricité » qui permet d'aller des concepts particuliers aux concepts plus généraux.
- « Vues de modélisation » représentant une perception sélective d'un modèle d'entreprise, soulignant certains aspects particuliers de l'entreprise.

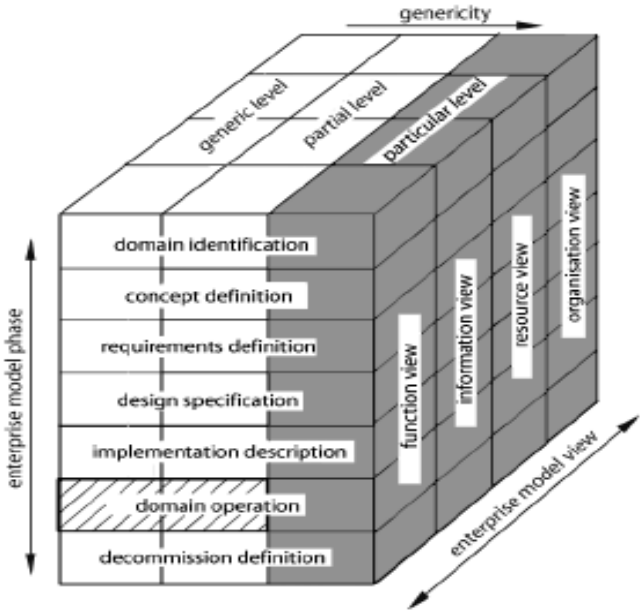


Figure 17- Dimensions de la norme (ISO 19439 2006)

1.1.1.1 Phases du cycle de vie

La dimension du cycle de vie décrit les phases du cycle de vie d'un modèle d'entreprise. Il s'agit du processus de développement d'un modèle depuis sa création, en passant par sa mise en œuvre jusqu'à sa fin de vie. Le cycle de vie de la norme comporte sept phases :

- La définition du domaine (*"domain identification"*) « permet d'identifier le domaine d'entreprise qui doit être modélisé en termes d'objectifs, ses entrées / sorties, leurs destinations et origines respectives et les fonctionnalités et capacités basiques du domaine ».
- La définition des concepts *("concept definition")* « permet de définir les concepts d'entreprise qui facilitent la réalisation des objectifs de l'entreprise ».
- La définition des besoins ("*requirements definition*") « permet de définir les fonctionnalités d'un domaine de l'entreprise en termes de processus, activités, entrées / sorties, capacités requises ».

- La spécification de la conception (*"design specification")* « permet de spécifier la manière détaillée dont les besoins du domaine seront satisfaits ». Ceci inclut l'identification des « technologies » nécessaires.
- La description de l'implantation (*"implementation description")* « permet de décrire tout ce qui est nécessaire à la réalisation des tâches par le système opérationnel du domaine ».
- L'utilisation des modèles *("domain operation")* « constitue l'utilisation opérationnelle du modèle ».
- La fin de vie des modèles *("decommission definition")* « permet de définir l'état final de fin de vie du système opérationnel pour un domaine particulier de l'entreprise ».

1.1.1.2 Niveaux de généricité

La norme propose trois niveaux de généricité :

- Le niveau générique « correspond à une collection de construits de langages de modélisation génériques ». Ce niveau est utilisé pour générer les modèles des deux autres niveaux.
- Le niveau partiel correspond à une spécialisation du modèle générique « selon une typologie d'entreprises c'est-à-dire selon son secteur d'activités » - de services ou encore de production de biens.
- Le niveau particulier correspond au « modèle particulier et spécifique du domaine d'une entreprise ».

1.1.1.3 Vues de modélisation

La dimension des vues de modélisation permet l'observation du monde réel en mettant l'accent sur les aspects pertinents en regard du contexte et des objectifs particuliers de modélisation. La norme (ISO 19439 2006) définit quatre vues de modélisation (fonctionnelle, informationnelle, de ressources et organisationnelle). Celles-ci peuvent être complétées par des vues supplémentaires selon les besoins du modélisateur.

La vue fonctionnelle « permet la représentation et la modification des processus d'une entreprise, plus exactement l'enchaînement des activités qui composent le processus ainsi que ses entrées et sorties ». Cette vue est caractérisée par les construits domaine, processus d'entreprise, activité d'entreprise et événement (ISO/DIS 19440 2004), définis dans le Tableau 2.

Construits de la vue fonctionnelle	**Définition (ISO/DIS 19440 2004)**
domaine	« une partie de l'entreprise [...] pour laquelle un modèle d'entreprise doit être créé »
processus d'entreprise	« une suite coordonnée d'activités d'entreprise qui peuvent être exécutées pour atteindre un résultat final souhaité »
activité d'entreprise	« une étape exécutée dans une entreprise qui consomme des entrées et alloue du temps et des ressources pour produire des sorties ».
événement	« un fait sollicité ou non indiquant un changement d'état dans l'entreprise ou dans son environnement »

Tableau 2- Définition des construits de la vue fonctionnelle (ISO/DIS 19440 2004)

La vue informationnelle « permet la représentation et la modification de l'information d'une entreprise telle qu'identifiée dans la vue fonctionnelle ». Elle est caractérisée par les construits objet d'entreprise et vue d'objet. Un objet d'entreprise peut être spécialisé en produit, commande, marché ou rapport (ISO/DIS 19440 2004), définis dans le Tableau 3.

Construits de la vue informationnelle	Définition (ISO/DIS 19440 2004)
objet d'entreprise	« un élément d'information dans le domaine de l'entreprise [...] dont les caractéristiques sont nécessaires à la modélisation ». A ce niveau de modélisation, il s'agit d'une description des caractéristiques c'est-à-dire des attributs.
produit	« toutes les étapes intermédiaires du cycle de vie du produit » - exemple : le stock mini, les règles de regroupement, le lot économique, la nomenclature d'un produit, etc.
commande	« ce qui doit être fait, quels produits doivent être produits, quelles ressources doivent être utilisées et quels achats doivent être réalisés » (exemple : ordre d'achat, ordre de fabrication, bon de commande).
marché	une information telle que le client ou encore le fournisseur.
rapport	une information telle que le rapport de coût.
vue d'objet	l'état d'un objet d'entreprise à un instant donné, c'est à dire la « valeur que prend l'ensemble des attributs à cet instant pour un but particulier et dans une activité particulière » en entrée ou sortie. C'est une vue partielle d'un objet d'entreprise.

Tableau 3- Définition des construits de la vue informationnelle (ISO/DIS 19440 2004)

La vue de ressources « permet la représentation et la modification des ressources d'une entreprise ». Cette vue est caractérisée par les construits ressource et sa spécialisation en entité fonctionnelle (ISO/DIS 19440 2004), définis dans le Tableau 4.

Construits de la vue de ressources	Définition (ISO/DIS 19440 2004)
ressource	spécialisation d'un objet d'entreprise qui « porte tout ou partie des capacités requises pour l'exécution de l'activité d'une entreprise ».
entité fonctionnelle	spécialisation du construit ressource, « un ensemble de ressources qui rassemble un ensemble de capacités capable, à lui seul, de supporter une fonction ».

Tableau 4- Définition des construits de la vue de ressources (ISO/DIS 19440 2004)

Ces construits permettent de classifier et décrire toute aide matérielle et informationnelle d'une entreprise telle que les équipements, outils et infrastructures de production, les personnes et groupes organisationnels, les équipements pour le traitement des données, les documents et fichiers requise pour exécuter, permettre ou supporter les activités de l'entreprise. Ainsi, il y a trois types de ressource les ressources machine, acteur ou application. Celles-ci peuvent avoir des rôles différents c'est-à-dire différentes fonctions typiques. Ainsi, le rôle d'une même ressource peut différer au cours du temps et de son cycle de vie. Cela est particulièrement vrai pour les ressources acteur, dont la norme (ISO/DIS 19440 2004) définit deux types de rôle. Le rôle organisationnel, représenté par le construit

unité organisationnelle, est relatif à la définition des différentes responsabilités et compétences. Le rôle opérationnel, quant à lui représenté par le construit entité fonctionnelle, identifie les capacités opérationnelles et les fait correspondre à celles nécessaires aux tâches opérationnelles assignées aux acteurs.

La vue organisationnelle « permet la représentation et la modification de la structure organisationnelle et décisionnelle d'une entreprise ainsi que des responsabilités et autorités des personnes et unités organisationnelles au sein de l'entreprise ». Cette vue est caractérisée par les construits capacité et unité organisationnelle (ISO/DIS 19440 2004), définis dans le Tableau 5.

Construits de la vue organisationnelle	Définition (ISO/DIS 19440 2004)
capacité	« une qualité portée par une ressource et nécessaire à la réalisation d'une tâche »
unité organisationnelle	fait partie de « la structure formelle, hiérarchique et administrative d'une entreprise ». Elle représente un « groupement d'organisations qui sont reliées par des tâches spécifiant les différents travaux et responsabilités à travers une partie de l'entreprise »

Tableau 5- Définition des construits de la vue organisationnelle (ISO/DIS 19440 2004)

1.1.2 Définition de la vue intentionnelle

Les travaux d'ingénierie des besoins tels que (Dardenne et al. 1993; Anton 1996; Kavakli and Loucopoulos 2003; Matulevičius and Heymans 2007; Engelsman et al. 2010) abordent le concept de but. Ce concept joue un rôle important dans la modélisation des besoins dans un projet S.I. (Rolland and Salinesi 2005) puisque son utilisation facilite l'élicitation les besoins des membres d'un projet. Il permet aussi de supporter les négociations entre les différents membres du projet.

La modélisation des buts améliore la qualité des besoins élicités. Elle permet de modéliser les différentes alternatives fonctionnelles sous contrôle d'un système et d'assurer l'exhaustivité des besoins (Rolland and Salinesi 2005). Cela est intéressant dans le cas des ERP qui offrent plusieurs alternatives pouvant convenir à un ensemble d'entreprises d'un même secteur d'activité mais ayant des modes de gestion différents.

De ce fait, nous ajoutons une vue supplémentaire aux 4 vues de la norme (ISO 19439 2006). La vue intentionnelle permet la représentation et la modification des buts portés par chaque processus d'entreprise d'un domaine de l'entreprise.

1.1.2.1 Concept de but

Plusieurs définitions du concept de but sont proposées dans la littérature :

- *"A goal is an objective the system under consideration should achieve. Goal formulations thus refer to intended properties to be ensured; they are optative statements as opposed to indicative ones, and bounded by the subject matter."* (Van Lamsweerde 2001). Ce que

nous traduisons en : « un but est un objectif que le système considéré devrait atteindre. Les formulations de but se réfèrent à des propriétés destinées à être assurées ; il s'agit de formulations optatives et non indicatives délimitées par l'objet étudié. ».

- *"A goal is a nonoperational objective to be achieved by the composite system. Nonoperational means that the objective is not formulated in terms of objects and actions available to some agent in the system; in other words, a goal as it is formulated cannot be established through appropriate state transitions under control of one of the agents."* (Dardenne et al. 1993). Ce que nous traduisons en : « un but est un objectif « non opérationnel » à atteindre par le système composite. « Non opérationnel » signifie que le but n'est pas formulé en termes d'objets et d'actions à disposition d'un agent dans le système ; en d'autres termes, un but tel qu'il est formulé ne peut pas être établi grâce à des transitions appropriées d'état sous contrôle de l'un des agents. ». Selon (Dardenne et al. 1993), les buts sont opérationnalisables à travers leur raffinement et les contraintes correspondantes.

Nous retenons de ces définitions qu'un but est :

- un objectif nécessaire à atteindre par le système considéré et non une simple indication ;
- non opérationnel c'est-à-dire qu'il ne peut être établi à travers des transitions d'état d'objets mis à la disposition d'un agent dans le système ;
- opérationnalisable à travers son raffinement et les contraintes correspondantes.

Plusieurs classifications de buts sont proposées dans la littérature. Chacune a ses propres objectifs. Nous les présentons dans le Tableau 6.

Un but peut faire l'objet de plusieurs classifications : ainsi, par exemple la performance ou encore l'interopérabilité des systèmes d'une entreprise sont mesurables à travers des techniques de vérification : ce sont donc des buts non fonctionnels mais également des *hard goals.*

Dans le cadre des projets ERP, nous souhaitons modéliser les buts portés par les processus souhaités par l'entreprise, ou encore les buts portés par les fonctionnalités de l'ERP. Ainsi, nous nous intéressons à tous les buts fonctionnels, parmi lesquels les buts de bas niveau, formulés avec une dimension technique. En effet, tout but fonctionnel n'est pas forcément de bas niveau. Par exemple, « inscription des étudiants satisfaite » est un but fonctionnel. S'il est formulé avec une dimension technique comme par exemple : « inscription des étudiants satisfaite avec un maximum de 100 inscriptions par jour », il s'agira d'un but fonctionnel de bas niveau. La formulation des buts de haut niveau et des buts non fonctionnels est considérée comme un préalable à la formulation des buts fonctionnels en ingénierie des besoins. En effet, cela permet de se concentrer sur les besoins essentiels de l'entreprise. Par exemple, si le but non fonctionnel « interopérabilité » ou encore celui de haut niveau « plus de passagers servis » ont été formulés, il est possible ensuite de formuler les buts fonctionnels qui leur sont liés.

La classification des buts selon les classes *achieve goals, cease goals, maintain goals* et *avoid goals* est intéressante car elle permet de préciser les buts fonctionnels.

Enfin, nous ne nous intéressons pas, dans le cadre de cette thèse, à la classification *hard goals* / *soft goals*, car nous n'avons pas pour objectif de mesurer si le but a été atteint ou pas.

Références	Objectif de la classification	Classe	Définition et exemples
(Van Lamsweerde 2001)	Distinction entre les buts spécifiant un fonctionnement vs. une qualité attendue du système	buts fonctionnels	Concernent les services attendus du système « commande client traitée »
		buts non fonctionnels	Concernent les qualités attendues du système « sécurité », « performance », « facilité d'utilisation », « personnalisation », « interopérabilité »
	Distinction entre les buts avec une dimension technique vs. sans dimension technique	buts de haut niveau	Concernent les préoccupations stratégiques du système « plus de passagers servis », « service de trésorerie en continue fourni », « nombre de contrats augmenté de 20% »
		buts de bas niveau	Concernent les préoccupations techniques du système « carte avalée au bout de 3 mots de passe erronées », « accélération déclenchée toutes les 3 secondes »
(Dardenne et al. 1993; Rolland and Salinesi 2005)	Affinement des buts fonctionnels	*achieve goals*	Concernent les buts désignant un comportement que le système doit atteindre *"achieve demand resquested"* traduit en :: « atteindre la demande enregistrée »
		cease goals	Concernent les buts désignant un comportement que le système ne doit plus satisfaire *"cease demand treated by Internet"* traduit en : « cesser la demande traitée par internet »
		maintain goals	Concernent ce que le système doit maintenir *"maintain the demand pending"* traduit en : « maintenir la demande en attente »
		avoid goals	Concernent ce que le système doit éviter, c'est une restriction *"avoid more than 20 demands treated"* traduit en : « éviter plus de 20 demandes traitées »
(Van Lamsweerde 2001)	Précision entre un but mesurable vs. non mesurable	*hard goals*	Concernent les buts dont la satisfaction peut être établie à travers des techniques de vérification « chiffre d'affaire augmenté de 20% »
		soft goals	Concernent les buts dont la satisfaction n'est pas mesurable « limite de vitesse maintenue », « porte maintenue fermée pendant le déplacement du train »

Tableau 6- Classifications des buts dans la littérature

1.1.2.2 Langages

Il existe plusieurs langages pour modéliser les buts. Comme le souligne (Mylopoulos et al. 1999; Kavakli and Loucopoulos 2003; Engelsman et al. 2010), ils permettent de représenter le concept de but de manière semi-formelle - sous la forme de graphes ou encore de manière

formelle - sous la forme d'assertions logiques. Outre le type de modélisation, ces langages se distinguent par leur intuitivité (capacité de mise en œuvre sans connaissances préalables), leur expressivité (capacité à représenter la richesse du concept de but) ou encore leur lien potentiel avec les construits de la modélisation d'entreprise. La possibilité de raffiner les buts semble primordiale pour assurer la complétude des besoins. Plusieurs raffinements existent :

- Celui raffinant les buts de haut niveaux en buts de bas niveaux - réponse à la question « pourquoi ? **»** ;
- Celui appelé *"reduction"* pour (Dardenne et al. 1993) ou *"mean-ends"* pour (Engelsman et al. 2010) - réponse à la question « comment ? » ;
- La décomposition (Engelsman et al. 2010) qui permet de détailler davantage un but.

Nous analysons les langages les plus répandus à savoir i* (Yu 1995), KAOS (Dardenne et al. 1993), BMM (Business Rules Group 2010) et GBRAM (Anton 1996) selon les critères définis précédemment (cf. Tableau 7).

Langages	**Type de modélisation**	**Intuitivité**	**Expressivité**	**Type de raffinement**	**Lien avec la modélisation d'entreprise**
i* (Yu 1995)	Semi-formel et formel	--	++	« Comment ? » « Pourquoi ? » Décomposition	Non
KAOS (Dardenne et al. 1993)	Semi-formel et formel	++	++	« Comment ? » « Pourquoi ? » Décomposition	Oui
BMM (Business Rules Group 2010)	Semi-formel	+++	--	/	Non
GBRAM (Anton 1996)	Semi-formel	+	++	« Comment ? » « Pourquoi ? » Décomposition	Non

Tableau 7- Analyse des langages de modélisation de la vue intentionnelle

Tous les langages proposent de modéliser les buts de manière semi-formelle.

Les qualités d'intuitivité et d'expressivité s'opposent. En effet, le langage i* est le plus expressif en proposant les trois types de raffinements mais aussi en établissant les dépendances stratégiques entre les buts. Il semble, en contrepartie, être le moins intuitif. En effet, selon (Engelsman et al. 2010), il amène à faire la confusion entre certains termes tels que « tâches » et « buts ». De plus, les graphes obtenus, à l'issue de la modélisation, sont complexes faisant intervenir un grand nombre de liens et de buts. A l'inverse, BMM est le plus intuitif mais le moins expressif, puisqu'il ne propose aucun raffinement. KAOS et GBRAM sont plus équilibrés bien que le premier, définissant clairement les termes utilisés, reste le plus intuitif des deux.

KAOS est le seul langage qui fait aisément le lien entre les buts et la modélisation d'entreprise en liant le construit « activités d'entreprise », à travers le raffinement de certains buts qui peuvent être opérationnalisés en « actions ». En effet, *"the action meta-concept is linked to object through the input / output meta-relationships and to event through the cause / Stop meta-relationships"* (Dardenne et al. 1993) ; que nous traduisons en : « le méta-concept d'action est lié aux objets à travers les méta-relations d'entrées / sorties et aux événements à travers les méta-relations causes / stop ». De nombreux auteurs, tels que (Leite et al. 1997; Antòn and Potts 1998; Haumer et al. 1998; Sutcliffe et al. 1998; Kaindl 2000), ont vanté l'intérêt de faire ce lien. En effet, les activités d'entreprise et les buts se complètent l'un l'autre car ces derniers doivent être « concrétisés » par la modélisation de la manière de les atteindre (Rolland and Salinesi 2005).

1.1.3 Interdépendance de processus

Nous avons vu dans la section 2.2.2 du chapitre 2 que la construction de l'alignement entre deux entités représentées par leurs modèles nécessite d'aligner l'un des deux modèles à l'autre. En d'autres termes, il s'agit de se calquer sur l'un des deux modèles en supprimant ou modifiant, à l'image du modèle choisi, les construits de l'autre modèle. Compte tenu de l'interdépendance des processus d'une entreprise, la modification d'un construit d'un modèle peut impacter un modèle dépendant. L'interdépendance des processus se définit par les contraintes d'exécution existantes entre les processus ainsi que par les construits que leurs modèles partagent (Attie et al. 1993; Malone and Crowston 1993; Carter et al. 2003; Chapron 2006).

Nous avons classé les interdépendances de processus proposées dans (Attie et al. 1993; Malone and Crowston 1993; Carter et al. 2003; Chapron 2006) en trois catégories :

- Les interdépendances correspondant au partage par deux activités d'un même construit :
    - Partage par deux activités faisant partie de processus différents d'une même « ressource application ou machine » : *"shared ressource"* (Malone and Crowston 1993), « partage d'applicatif » (Chapron 2006).
    - Partage par deux activités faisant partie de processus différents d'une même « ressource acteur » : « partage d'acteurs » (Chapron 2006).
    - Partage par deux activités faisant partie de processus différents du même « objet d'entreprise » : « partage d'objets métiers » (Chapron 2006).
    - Partage de la même « unité organisationnelle » : utilisation par deux activités faisant partie de processus différents de deux acteurs distincts mais appartenant à la même unité organisationnelle, avec une limite sur la distance qui les sépare dans l'organigramme : « dépendance structurelle » (Chapron 2006).
    - Utilisation par deux activités faisant partie de processus différents de deux « ressources application » différentes avec un échange de flux de données entre les ressources : « dépendance liée au flux de données » (Chapron 2006).
    - Partage par plusieurs activités faisant partie de processus différents d'un même « but » : *"task / subtasks"* (Malone and Crowston 1993).

- Les interdépendances correspondant au partage du construit « objet d'entreprise lorsque cet objet d'entreprise constitue à la fois la sortie d'une activité et l'entrée de la deuxième activité interdépendante. Parfois l'objet d'entreprise peut s'accompagner d'un événement déclencheur de la deuxième activité. Nous retrouvons : « dépendance événementielle » (Chapron 2006), *"transfer"* (Malone and Crowston 1993), *"usuability"* (Malone and Crowston 1993).
- Les interdépendances correspondant à des contraintes d'exécution entre activités :
    - Deux activités doivent se dérouler en même temps, il s'agit d'une contrainte de simultanéité : *"simultaneity constraint"* (Malone and Crowston 1993).
    - Une activité 1 ne commence que si une activité 2 est terminée, cela n'impose pas nécessairement l'exécution de l'activité 2 : *"prerequisite constraint"* (Malone and Crowston 1993), *"typical trigger transition"* (Carter et al. 2003).
    - Une activité 1 ne commence que si une activité 2 a commencé : *"atypical trigger transition"* (Carter et al. 2003).
    - Une activité 1 ne se termine que si une activité 2 est déjà terminée : *"non trigger transition"* (Carter et al. 2003).
    - Si les activités 1 et 2 ont lieu alors l'activité 1 doit être exécutée avant l'activité 2, cela suppose qu'elles ne peuvent avoir lieu indépendamment l'une de l'autre : *"commit dependency"* (Attie et al. 1993).
    - Si l'activité 1 avorte, l'activité 2 doit aussi avorter *"abord dependency"* (Attie et al. 1993).
    - Si l'activité 1 et l'activité 2 ont eu lieu alors l'activité 3 doit avoir lieu (Attie et al. 1993).

Les deux premières catégories concernent les vues (i) de ressources - avec le construit de ressource « application », « machine » ou « acteur », (ii) organisationnelle - avec le construit « unité organisationnelle », et (iii) informationnelle - avec le construit « objet d'entreprise ». La troisième catégorie fait référence à la vue fonctionnelle notamment avec la relation événementielle entre les processus concernant le construit « événement ».

1.1.3.1 Interdépendance de processus au niveau de la vue fonctionnelle

Concentrons-nous sur la partie du diagramme de classes relatif à la vue fonctionnelle (cf. Figure 18). Deux processus sont interdépendants au niveau de la vue fonctionnelle s'ils partagent une activité. Par partage d'activité, nous entendons qu'une activité d'un processus déclenche une activité d'un autre processus. Cela se traduit par le partage d'un même événement par deux activités. Comme l'indique le diagramme, une activité d'entreprise d'un processus peut générer plusieurs événements dont ceux qui initient des activités d'entreprise faisant partie d'autres processus. Pour l'une, cela sera l'événement initiateur et pour l'autre, l'événement qu'elle génère.

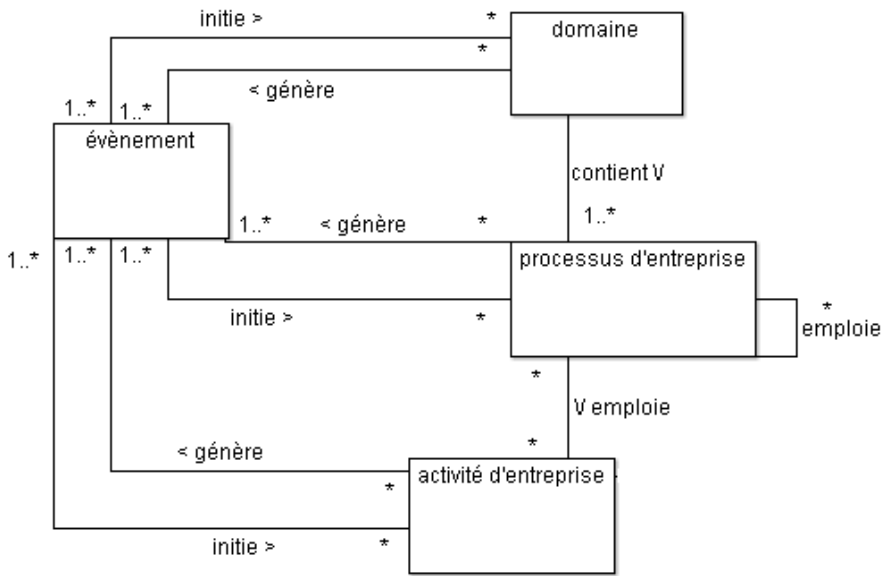


Figure 18- Diagramme de classes des construits de la vue fonctionnelle (norme ISO 19440)

Un événement s'accompagne généralement d'une interdépendance informationnelle entre les deux processus qui partagent cet événement (Malone and Crowston 1993; Chapron 2006).

1.1.3.2 Interdépendance de processus sur la vue informationnelle

Concentrons-nous sur la partie du diagramme de classes relatif à la vue informationnelle (cf. Figure 19).

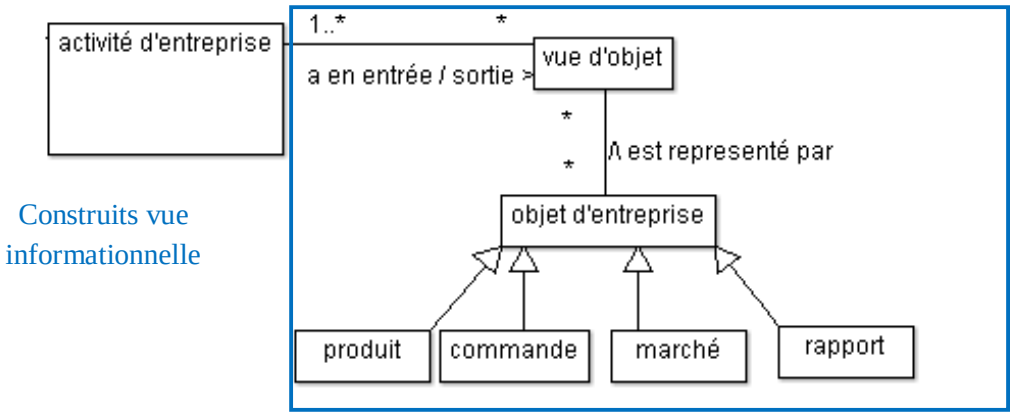


Figure 19- Diagramme de classes des construits de la vue informationnelle liés au construit activité d'entreprise (norme ISO 19440)

Comme l'indique le diagramme, une activité d'entreprise a en entrée / sortie une à plusieurs vues d'objet. De plus, une vue d'objet est l'entrée / sortie d'une multitude d'activités. Ainsi, une vue d'objet peut être partagée par plusieurs activités de processus différents. En outre, une vue d'objet est l'état d'un objet d'entreprise à un instant donné avec une certaine valeur prise par ses attributs. Le partage entre activités se fait donc plus précisément sur les valeurs

que prennent les attributs de la vue. Il y a, dans ce cas, interdépendance au niveau de la vue informationnelle.

Par ailleurs, ces attributs de vue d'objet partagés entre deux activités peuvent constituer la sortie d'une activité et l'entrée de la deuxième activité. Et dans certains cas, ce partage d'entrées / sorties s'accompagne d'un événement qui déclenche l'activité - interdépendance fonctionnelle - utilisant en entrée les attributs.

1.1.3.3 Interdépendance de processus sur la vue de ressources (acteur, machine ou application)

Concentrons-nous sur la partie du diagramme de classes relatif à la vue de ressources (cf. Figure 20).

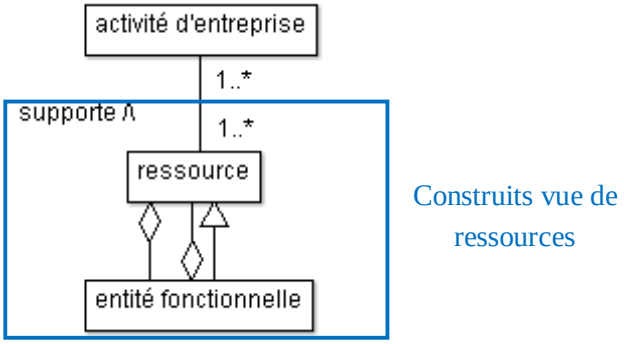


Figure 20- Diagramme de classes des construits de la vue de ressources liés au construit activité d'entreprise (norme ISO 19440)

Comme l'indique le diagramme, une activité d'entreprise est supportée par une à plusieurs ressources. De plus, une ressource peut être le support d'une à plusieurs activités. En conséquence, la ressource peut être partagée par plusieurs activités de processus différents. Cela constitue l'interdépendance au niveau de la vue de ressources.

1.1.3.4 Interdépendance de processus sur la vue organisationnelle

Concentrons-nous sur la partie du diagramme de classes relatif à la vue organisationnelle (cf. Figure 21)

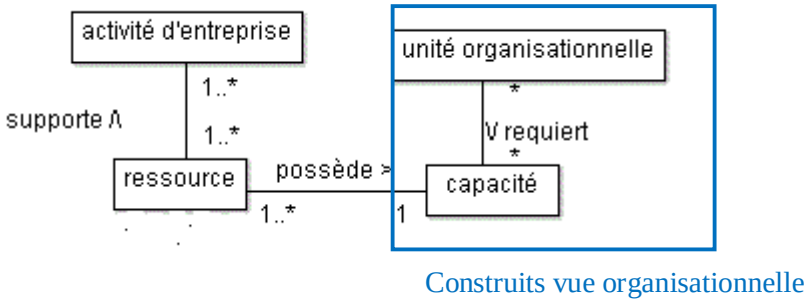


Figure 21- Diagramme de classes des construits de la vue organisationnelle liés au construit activité d'entreprise (norme ISO 19440)

Nous considérons deux activités d'entreprise supportées par deux ressources acteur différentes. Chaque ressource acteur possède une capacité pouvant faire partie de plusieurs unités organisationnelles. Ainsi, ces ressources acteurs peuvent faire partie de la même unité organisationnelle. Deux activités de processus différents peuvent donc être supportées par une seule unité organisationnelle. Les processus sont alors interdépendants au niveau de la vue organisationnelle.

1.2 Présentation des méthodes d'ingénierie dirigée par les modèles

Les méthodes présentées ici (cf. Tableau 8) concernent l'alignement dans les projets ERP et sont issues de travaux d'ingénierie des besoins et d'ingénierie dirigée par les modèles. Parmi celles-ci, nous distinguons :

- Les méthodes d'alignement permettant l'identification de l'alignement et du non-alignement par la confrontation des modèles AS-WISHED, MIGHT-BE et éventuellement AS-IS ainsi que la construction de l'alignement par la modélisation du TO-BE. Il s'agit des propositions de (Prakash and Rolland 2001; Darras 2004; Soffer et al. 2005; Zoukar 2005; Tserng et al. 2010).
- Les méthodes de confrontation permettant uniquement la confrontation des modèles AS-WISHED, MIGHT-BE et éventuellement AS-IS (Wu et al. 2007; Millet 2008).

Par unification du vocabulaire, nous avons choisi les termes suivants pour désigner les modèles mis en œuvre :

- Le modèle AS-IS correspond à la représentation des processus existants de l'entreprise.
- Le modèle AS-WISHED permet la représentation des processus souhaités par l'entreprise : ce sont ses besoins exprimés.
- Le modèle MIGHT-BE permet la représentation de la solution offerte par l'éditeur, c'est-à-dire les processus standard de l'ERP.
- Le modèle TO-BE représente les processus tels qu'ils seront réellement implantés à l'issue du projet ERP.

Les méthodes étudiées préconisent l'application d'un processus de confrontation ou d'alignement mettant en jeu des modèles. Ce processus est supporté par des outils de construction et de confrontation. Il comporte généralement les étapes de construction, confrontation et le cas échéant, pour les méthodes d'alignement, l'étape de prise de décision correspondant à la construction progressive du modèle TO-BE. Le Tableau 8 synthétise la présentation des méthodes en suivant le schéma : modèles, outils, processus d'alignement. La présentation détaillée des méthodes est donnée en annexe C en suivant le même schéma.

Pour chaque modèle, nous précisons :

- le cadre de modélisation dans lequel s'inscrit sa construction, s'il y en a un ;
- les vues modélisation et construits de modélisation représentés et confrontés à travers ce modèle - sur la base du vocabulaire de la norme (ISO/DIS 19440 2004) et de la vue intentionnelle :
    - FUN : pour la vue fonctionnelle

Réf.	Modèles		Outils				Etapes clés du processus d'alignement ou de confrontation
	Modèles (abstraction, généricité, cycle de vie)	**Vues et construits confrontés**	**Langage**	**Mesures**	**Raffiner**	**Interdépendances**	
(Prakash and Rolland 2001)	**AS-IS** (-, -, -); **AS-WISHED** (-, -, -) **MIGHT-BE** (-, -, -); **TO-BE** (-, -, -)	**FUN** (activités) **INT** (buts)	MAP	Non	Oui (non détaillé)	Non	o **Construire** les modèles AS-IS, AS-WISHED et MIGHT-BE o **Confronter** ces 3 modèles en tirant par l'un ou l'autre des modèles tout en construisant progressivement le modèle TO-BE
(Darras 2004)	**AS-WISHED** (spécification métier, particulier, -) ; **MIGHT-BE** (spécification, générique, -) ; **TO-BE** (spécification & conception, particulier, -)	**FUN** (activités)	UML : Diagramme d'activités	Non	Oui (non détaillé)	Non	o **Construire** les modèles AS-WISHED et MIGHT-BE o **Confronter** ces 2 modèles tout en construisant progressivement le modèle TO-BE : ✓ D'abord au niveau spécification, puis ✓ Traduit au niveau conception, et enfin ✓ Complété avec les développements spécifiques à faire sur l'ERP
(Soffer et al. 2005)	**AS-WISHED** (-, -, -); **MIGHT-BE** (-,-, -); **TO-BE** (-, -, -)	**FUN** (activités) **INF** (objets d'entreprise en E / S)	OPM : diagramme OPD	Oui	Non (non détaillé)	Oui	o **Construire** les modèles AS-WISHED et MIGHT-BE o **Confronter** ces modèles tout en reformulant progressivement le modèle AS-WISHED ; avec vérification de la faisabilité de ces reformulations. Et **boucler** tant que : ✓ L'entreprise n'est pas satisfaite du modèle AS-WISHED o **Construire** le TO-BE, sur la base des modifications faites sur le modèle AS-WISHED *("abandonning", "mapping")*
(Zoukar 2005)	**AS-WISHED** (-, -, -); **MIGHT-BE** (-, -, -); **TO-BE** (-, -, -)	**IN** (buts) **FUN** (activités)	MAP	Oui	Oui (non détaillé)	Non	o **Construire** les modèles AS-WISHED et MIGHT-BE o **Confronter** les modèles en utilisant une ou plusieurs des approches *("Top down", "Bottom up"* et *"Mixte")* tout en construisant progressivement le modèle TO-BE dans le langage MAP o **Déduire** le modèle TO-BE à fournir à l'entreprise et à l'éditeur dans le langage souhaité

Réf.	Modèles		Outils				Etapes clés du processus d'alignement ou de confrontation
	Modèles (abstraction, généricité, cycle de vie)	**Vues et construits confrontés**	**Langage**	**Mesures**	**Raffiner**	**Interdépendances**	
(Tserng et al. 2010)	**AS-IS** (-, -, -); **AS-WISHED** (-, -, -) **MIGHT-BE** (-, -, -); **TO-BE** (-, -, -)	**FUN** (processus) **INF** (objets d'entreprise)	Diagramme ARIS-House	Non	Non	Non	o **Construire** les modèles AS-IS, AS-WISHED et MIGHT-BE o **Confronter** les couples de modèles AS-IS / MIGHT-BE et AS-WISHED / MIGHT-BE tout en construisant progressivement le modèle TO-BE
(Wu et al. 2007)	**AS-WISHED** (-, -, -) ; **MIGHT-BE** (-, -, -)	**FUN** (activités) **INF** (vues objets + att. en sortie) **INT** (buts)	-UML : Cas d'Utilisation orienté buts + diag. d'activités -Drawing -Glossaire	Oui	Non	Non	Pour chaque vue, d'abord intentionnelle, puis fonctionnelle puis informationnelle : o **Construire** les modèles AS-WISHED et MIGHT-BE o **Confronter** des **lister** les non-alignements
(Millet 2008)	**AS-WISHED** (-, particulier & partiel, identification du domaine et définition des concepts) ; **MIGHT-BE** (-, générique & partiel, opérationnalisation du domaine & description de l'implantation)	**FUN, INF, RES ORG** construits norme + construits méta-modèle SCOR et ERP	Graphe d'intégration	Oui	Oui (non précisé)	Oui	o **Construire** les modèles AS-WISHED et MIGHT-BE o **Confronter** les modèles et **repérer** les alignements

Tableau 8- Analyse des méthodes d'alignement et de confrontation dirigées par les modèles

- INF : pour la vue informationnelle
- RES : pour la vue de ressources
- ORG : pour la vue organisationnelle
- INT : pour la vue intentionnelle

Pour les outils, nous précisons :

- les langages de modélisation utilisés,
- si le raffinement des modèles est introduit,
- si les interdépendances des processus sont modélisées,
- si des mesures de similarité sont proposées pour la confrontation des modèles.

Nous récapitulons les étapes clés pour les processus d'alignement ou de confrontation.

1.3 Analyse des méthodes

Nous analysons les méthodes d'ingénierie dirigée par les modèles dans leur aptitude à constituer un moyen pour mettre en œuvre la stratégie d'optimisation agissant sur l'effet du RNA. Pour ce faire, nous avons analysé chaque méthode selon sa capacité à :

- identifier le résultat indésirable de l'espace des effets du RNA à savoir le non-alignement potentiel entre les fonctionnalités de l'ERP et les besoins exprimés par l'entreprise,
- évaluer l'impact à savoir l'effet de ce non-alignement, et y associer des décisions pour construire le modèle TO-BE correspondant.

1.3.1 Identifier le non-alignement potentiel

L'identification du non-alignement potentiel passe nécessairement par la construction des modèles AS-WISHED, MIGHT-BE et éventuellement AS-IS puis par leur confrontation. Ce sont ces deux éléments que nous analysons plus finement.

1.3.1.1 Construction des modèles

Pour commencer, les formalismes proposés pour construire les modèles sont variés. Par exemple, (Soffer et al. 2005) préconisent le formalisme OPM, (Prakash and Rolland 2001) ainsi que (Zoukar 2005), le formalisme MAP, et (Millet 2008) le graphe d'intégration. Les deux premiers formalismes sont spécifiques c'est-à-dire qu'ils ont été conçus par ces auteurs. Le formalisme OPM, lui, permet de représenter les différentes alternatives offertes par l'ERP. Le formalisme MAP est facile à comprendre et est aisément accessible à toute personne n'ayant pas d'expérience dans la modélisation d'entreprise. Le graphe d'intégration, quant à lui, offre la possibilité de représenter aisément les interdépendances de processus.

Cependant, certains langages présentent des inconvénients. C'est le cas du graphe d'intégration et du langage OPM. L'utilisation du premier fait appel à des outils d'analyse de l'intégration. Ces outils nécessitent le recours à des calculs longs et fastidieux, dont la complexité croît lorsqu'il s'agit de les appliquer à des graphes d'intégration d'entreprise de taille réelle. En effet, en prenant en compte l'ensemble de ses domaines fonctionnels

simultanément - commercial, comptabilité, finance, SAV, production etc. -, le nombre d'objets en moyenne peut atteindre les 105. Quant au langage OPM, le mécanisme des options demande une période d'assimilation et les membres de l'entreprise ne s'expriment pas en ces termes. Ils s'expriment généralement en termes d'activités qui s'enchaînent et d'entrées / sorties des activités et non en termes d'options.

De plus, certains auteurs tels que (Zoukar 2005) ou encore (Darras 2004) accompagnent la construction de leurs modèles de conseils. Le premier conseille, par exemple, de construire le modèle MIGHT-BE par abstraction de la documentation fournie avec le système et de la connaissance des experts de chaque domaine considéré. Ou encore, il propose de construire le modèle AS-WISHED par analyse des dysfonctionnements de l'existant ou par adoption des bonnes pratiques sous-jacentes à l'ERP. Le second auteur propose d'utiliser la grille GRAI orientée but comme point de départ pour formuler les besoins.

1.3.1.2 Confrontation des modèles

Pour la confrontation des modèles, nous avons analysé :

- les modèles confrontés à savoir le choix des modèles à confronter et leur niveau de granularité,
- les mesures de similarité,
- les vues de modélisation : les construits des vues de modélisation confrontés et l'exploitation des vues au cours de l'étape de confrontation,
- la formalisation de l'alignement ou du non-alignement entre les modèles.

Les modèles AS-WISHED et MIGHT-BE sont généralement ceux qui sont confrontés. Cela permet de vérifier si l'ERP répond aux besoins exprimés par l'entreprise. La confrontation du modèle AS-IS est proposée par (Soffer et al. 2005) et (Tserng et al. 2010). L'objectif sous-jacent est d'évaluer l'écart entre l'existant et les processus qui seront implantés. La plupart des auteurs (Prakash and Rolland 2001; Darras 2004; Soffer et al. 2005; Zoukar 2005) proposent d'appliquer le raffinement des modèles. C'est-à-dire qu'il est possible de choisir le niveau de granularité des modèles lors de leur construction et de leur confrontation. Par contre, aucun auteur ne guide précisément ce choix. Ainsi, les niveaux de granularité - en termes de construits ou encore du nombre de construits représentés, par exemple - ne sont pas spécifiés. Seul (Zoukar 2005) préconise des approches *"Bottom-up"*, *"Top-down"* et *"Mixte"* qui mettent en jeu différents ordres de confrontation des niveaux de granularité. Cette proposition est intéressante dans la mesure où elle augmente la chance d'identifier le non-alignement potentiel entre les modèles. Mais en contrepartie, elle est assez complexe à mettre en œuvre. En effet, cela implique un très grand nombre de modèles à confronter. L'auteur a évalué, par exemple, que la complexité algorithmique de l'approche *"Bottom-up"* était quadratique.

Les mesures de similarité entre construits de modèles sont proposées par (Soffer et al. 2005), (Zoukar 2005) et (Millet 2008). Seul (Zoukar 2005) détaille le degré d'alignement entre les construits. Pour les autres auteurs, les construits sont simplement alignés ou non. Les mesures sont intéressantes et complètes. Elles calculent à la fois :

- la similarité des construits contenus entre les deux modèles confrontés ;
- la similarité des liens entre construits contenus dans les deux modèles confrontés. Par exemple, deux liens sont similaires s'ils ont la même entité cible, la même entité source, et la même cardinalité (Soffer et al. 2005) ; ou encore, le lien du premier modèle et le lien du second modèle ont la même entité cible (Zoukar 2005) ;
- l'agrégation des similarités. Par exemple, deux modèles ont 5 construits identiques sur 15 (Soffer et al. 2005; Zoukar 2005); ou encore, (Millet 2008) récapitule le nombre de dépendances d'un sous-graphe présentes dans le sous-graphe qui lui est confronté.

(Zoukar 2005) introduit plusieurs degrés de similarité : deux termes ne sont pas uniquement similaires, ils peuvent être « identiques », « proches », « synonymes » ou encore « hypéronymes ». De plus, (Soffer et al. 2005) introduit l'importance du jugement de l'expert. En effet, deux processus ayant été mesurés comme non-alignés peuvent être alignés par leurs objectifs. Le concept d'objectif reste flou car il ne le modélise pas.

Concernant les vues de modélisation :

- La vue intentionnelle est mise en œuvre dans la moitié des méthodes étudiées. Elle est confrontée mais elle n'est pas utilisée pour structurer la confrontation des autres vues de modélisation. En effet, (Prakash and Rolland 2001) et (Zoukar 2005) confrontent les vues fonctionnelle et intentionnelle l'une après l'autre sans les différencier. Par contre, (Wu et al. 2007) distinguent la confrontation des construits de la vue intentionnelle de celle des autres vues. Elle est confrontée en premier mais aucune connaissance n'est capitalisée à ce sujet. L'alignement des buts de la vue intentionnelle ne débouche pas sur la confrontation, au niveau de la vue fonctionnelle, des processus associés à ces buts.
- La vue fonctionnelle - utilisée intuitivement dans un projet pour exprimer les besoins - est préconisée par l'ensemble des auteurs. Nous la retrouvons sous la forme de sous-processus, stratégies, ou encore options.
- La vue informationnelle est confrontée uniquement par (Soffer et al. 2005), (Tserng et al. 2010) et (Wu et al. 2007). Les construits de cette vue sont simultanément confrontés avec les construits de la vue fonctionnelle sans préciser l'ordre de confrontation des construits. (Soffer et al. 2005) et (Tserng et al. 2010) confrontent uniquement l'existence des objets d'entreprise sans les distinguer des vues d'objet. Cette distinction est peut-être réalisée implicitement par (Soffer et al. 2005) par l'intermédiaire des différents niveaux d'options proposées mais les modalités associées restent floues. (Wu et al. 2007), par la confrontation des différents « champs » des captures d'écran, confrontent les attributs des vues d'objet et également leur format. Cependant, ils ne détaillent pas les objets d'entreprise ni les vues d'objets possédant ces attributs.
- Concernant les vues organisationnelle et de ressources, seul (Millet 2008) les confronte. Il met l'accent sur l'importance de ces construits, de par leur interdépendance avec les autres construits des autres vues. (Darras 2004) ne les confronte pas mais il les définit, une fois le modèle TO-BE construit.

Enfin, concernant la formalisation de l'alignement et du non-alignement, celui-ci se réduit à celui des construits - avec éventuellement une mesure du degré d'alignement. Il n'y a pas de distinction entre les construits de chaque vue puisqu'il est conseillé de confronter l'ensemble des vues sans ordre préconisé. Ainsi, les construits représentant deux vues différentes d'un même processus sont considérés comme indépendants, dans le sens où l'alignement ou le non-alignement de l'un n'est pas pris en compte dans l'alignement ou le non-alignement de l'autre. Par exemple, le non-alignement du construit « objet d'entreprise » associé à l'alignement du construit « activités d'entreprise » d'un processus n'est pas considéré.

1.3.2 Evaluer l'effet du non-alignement et y associer des décisions

L'évaluation de l'effet du non-alignement et la prise de décision associée constituent le deuxième point à analyser dans le cadre du traitement du RNA par la stratégie d'optimisation anticipative agissant sur l'effet. Compte tenu de l'impact que peuvent avoir les décisions sur les construits interdépendants des processus, nous analysons également si l'interdépendance des processus est prise en compte.

Aucun auteur ne propose d'évaluer l'effet du non-alignement ni même ne donne de critères pour l'évaluer.

D'une manière générale, la construction de l'alignement par la prise de décision n'est pas détaillée. En effet, les construits alignés entres les modèles AS-WISHED et MIGHT-BE sont repris tels que dans le modèle TO-BE. Les construits non alignés présents dans le modèle AS-WISHED sont ajoutés au modèle TO-BE et le développement spécifique est préconisé sans détails supplémentaires. (Soffer et al. 2005) ajoutent que ces processus peuvent être supportés manuellement et donc non supportés par le S.I. ERP. Pour ceux uniquement présents dans le modèle MIGHT-BE, ils sont ajoutés au modèle TO-BE s'ils sont jugés pertinents. Enfin, (Soffer et al. 2005) proposent, pour les processus qui sont alignés par leurs objectifs - selon le jugement de l'expert du domaine concerné - d'appliquer le *"splitting"*. Cela consiste à construire le modèle TO-BE soit à l'image du processus construit dans le modèle AS-WISHED, soit à l'image de celui construit dans le modèle MIGHT-BE. Nous représentons la synthèse de ces différentes propositions sur la Figure 22.

Le panel des décisions potentielles que l'on retrouve dans la littérature (cf. Tableau 9) n'est donc pas pris en compte. Celles-ci sont classées dans le tableau par ordre croissant des modifications apportées au S.I. ERP. Pour chaque référence, nous spécifions le vocabulaire utilisé. Les méthodes d'ingénierie dirigée par les modèles étudiées exploitent uniquement le paramétrage et le développement spécifique sans distinguer le degré de modifications apportées au S.I. ERP.

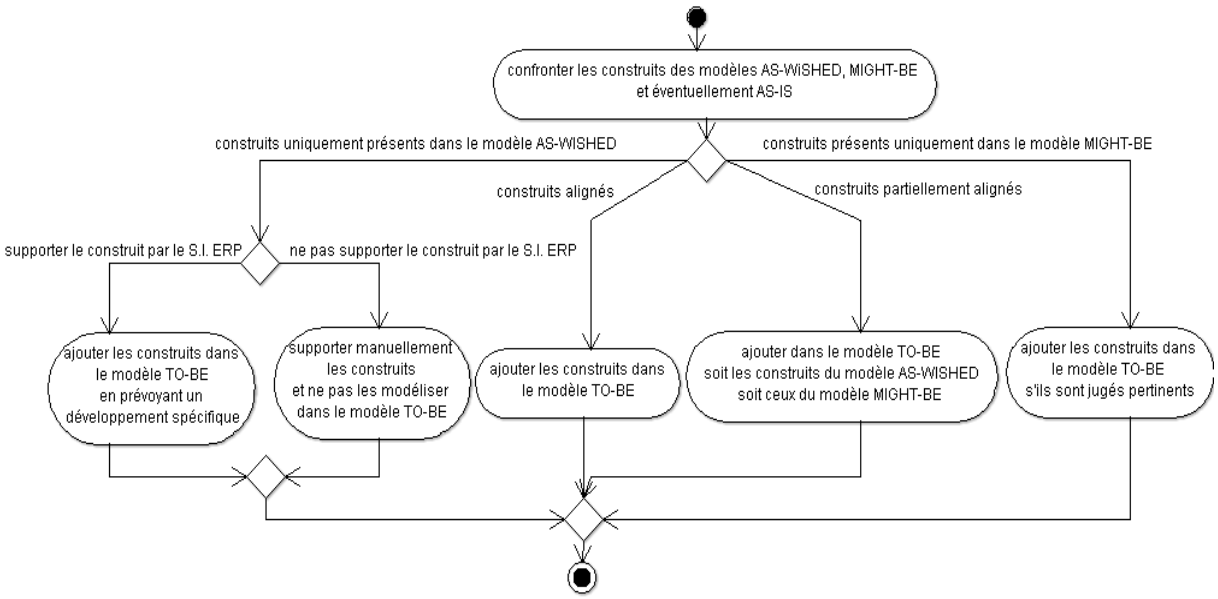


Figure 22- Processus d'alignement dans la littérature

Décisions avec le vocabulaire de chaque auteur	Définition de la décision
« support manuel du processus » (Soh et al. 2000) *"handled manually without involving the ERP system"* (Soffer et al. 2005)	Il s'agit de supporter un processus donné par un moyen autre que le S.I. à base d'ERP. Par exemple, par un fichier Excel non interfacé avec l'ERP ou manuellement.
"configuration tables" (Davenport 1998) « paramétrage » (Zoukar 2005) « configuration » (Glass 1998; Brehm et al. 2001; Millet 2008)	Il s'agit de choisir une alternative parmi les alternatives de paramétrage que l'ERP propose en standard.
"customization" (Glass 1998) "*screen masks*" (Brehm et al. 2001) « masque d'écran » (Zoukar 2005; Millet 2008)	Il s'agit de modifier la présentation visuelle de l'interface utilisateur c'est-à-dire la manière de présenter les onglets, les champs, les listes déroulantes, etc.
"customization" (Glass 1998) "*extended reporting*" (Brehm et al. 2001) « rapports étendus » (Zoukar 2005) « édition » (Millet 2008)	Il s'agit de modifier la présentation visuelle des rapports ou états tels que les ordres de mission, les factures envoyées au client, les étiquettes etc.
"customization" (Glass 1998) *"Workflow"* (Brehm et al. 2001) « programmation de workflows » (Zoukar 2005) « programmation de procédures » (Millet 2008)	Il s'agit de mettre des conditions sur certaines activités afin de les contrôler. Par exemple, mise en place de la procédure consistant à demander l'accord du chef de l'entreprise avant de valider une commande de plus de 30000 €.

Décisions avec le vocabulaire de chaque auteur	Définition de la décision
"modifications" (Glass 1998) "*code modification*" (Davenport 1998) *"core customization to amend the base code"* (Soh et al. 2000) *"package code modification"* (Brehm et al. 2001) « modification du code de l'ERP" (Zoukar 2005) « modification de sources » (Millet 2008)	Il s'agit de modifier les lignes de code déjà présentes dans le code source de l'ERP.
"customization" (Glass 1998) "*use existing system and build interfaces between It and the ES"* (Davenport 1998) *"ERP programming"* (Brehm et al. 2001) « programmation dans l'ERP » (Zoukar 2005) « programmation ERP » (Millet 2008)	Il s'agit d'ajouter des lignes de code au code source de l'ERP.
"*extension*" (Glass 1998) *"non-core customization" ("interfacing with add-on module"*) (Soh et al. 2000) "*standard interface"* (Scott and Kaindl 2000) *"bolt-ons"* (Brehm et al. 2001; Zoukar 2005) « mise en œuvre de modules complémentaires tiers » (Millet 2008)	Il s'agit de paramétrer l'interface d'une brique applicative correspondant à un progiciel interfaçable en standard avec l'ERP.
"interface development" (Brehm et al. 2001) « développement d'interfaces » (Zoukar 2005; Millet 2008)	Il s'agit de développer l'interface entre une brique applicative et l'ERP.
"bolting on customized programs" (Scott and Kaindl 2000) *"programming"* (Brehm et al. 2001) « ajout de code » (Zoukar 2005) « déclencheur de base de données » (Millet 2008)	Il s'agit du développement spécifique d'un logiciel et de son interface avec l'ERP. Ce logiciel peut utiliser les données standards de la base de données de l'ERP.

Tableau 9- Panel des décisions issues de la littérature

Enfin, deux méthodes introduisent l'importance des interdépendances de processus :

- (Millet 2008), mais sa proposition concerne une méthode de confrontation sans prise de décision.
- (Soffer et al. 2005), mais leur proposition est implicite c'est-à-dire qu'elle est formulée par l'intermédiaire de l'évaluation de la faisabilité des modèles. Celle-ci est réalisée en formulant des assertions logiques avec l'algorithme *"Bottum-Up Aggregation"*. En effet, évaluer cette faisabilité sous-entend que les processus sont interdépendants mais ces interdépendances ne sont pas formalisées.

1.4 Conclusion et mise en perspective par rapport au cas d'étude

Notre analyse des méthodes d'ingénierie nous montre que :

- Les contributions relatives à la construction des modèles sont intéressantes tant au niveau des langages de modélisation proposés que de l'accompagnement dans la construction des modèles.

- Pour la confrontation, seules les propositions concernant les mesures de similarité sont complètes. Les autres - relatives au niveau de granularité, aux construits des vues de modélisation confrontées, à leur exploitation ou encore à la formalisation de l'alignement et du non-alignement - sont trop peu développées pour répondre à notre problématique.
- De même, l'évaluation de l'effet n'est pas prise en compte alors que cela est crucial pour pouvoir optimiser le RNA.
- Enfin, l'association aux décisions, permettant de construire l'alignement, reste basique. Les décisions proposées dans la littérature et regroupées dans le Tableau 9 sont pertinentes ; mais elles ne sont pas associées aux situations d'alignement ou de non-alignement dans les méthodes existantes étudiées.

La construction des modèles, la confrontation des modèles, l'évaluation de l'effet du non-alignement et la prise de décision ont été des points sensibles durant le projet ERP de notre partenaire industriel, la société X.

- Pour la construction des modèles, nous avons constaté que ni les besoins de l'entreprise ni les processus standards de l'ERP n'avaient été modélisés.
- La confrontation des modèles n'a pas réellement été réalisée : lors de réunions, l'intégrateur projetait les interfaces utilisateurs de l'ERP sur un écran. Cette projection était accompagnée d'explications de l'intégrateur et de commentaires des membres de l'entreprise sur ce qui était projeté. Il n'y avait aucune structuration des éléments présentés. Les commentaires des membres de l'entreprise avaient pour objectif d'exprimer si ce qui était projeté était équivalent ou non à leurs besoins.
- Pour l'évaluation de l'effet du non-alignement et la prise de décision, une analyse des documents signés suite à l'étude d'adéquation - correspondant au modèle TO-BE - nous montre qu'ils étaient incomplets et formalisés sans structure et avec une redondance du contenu. De plus, au cours des réunions d'adéquation, les décisions ont été prises « sur le tas » lors de la projection des interfaces. Elles n'étaient pas mémorisées ou validées au fur et à mesure par les membres de l'entreprise. L'intégrateur prenait simplement des notes. Enfin, nous avons eu l'occasion d'observer la phase de post-implantation et donc d'utilisation de certains modules par les utilisateurs finaux. Cela nous a permis de constater que certaines décisions avait été mal prises : soit les besoins réels n'étaient pas satisfaits, soit les modifications faites sur l'ERP ne servaient à rien.

2 Management des facteurs de risque

Cette section vise à faire l'état des contributions relatives au management des facteurs de risque. Dans ce contexte, nous nous sommes focalisés sur plusieurs types de contribution : les listes de facteurs de risque, leur caractérisation ou encore les travaux proposant un processus pour leur management.

La notion de facteur de risque (FR) est traitée dans de nombreux travaux ayant trait au management des risques. En voici une sélection :

- Un facteur de risque est « une situation qui a le potentiel de causer une perte » (Standards Association of Australia 2004) dans (Bernard et al. 2002a).
- « Un facteur de risque est une circonstance ou un environnement qui aggravera les risques liés à l'exécution d'une tâche donnée » ((MDNFC 2002), dans (Ravalison 2006)).

- « Un facteur de risque est une condition de l'environnement interne ou externe du projet qui influence la probabilité d'occurrence d'un résultat indésirable » (Bourdeau et al. 2003).
- « Un facteur de risque est un élément identifié ou une condition de l'environnement interne ou externe du projet dont l'existence est de nature à influencer la survenue d'un événement et donc de modifier la mesure de la probabilité d'occurrence du risque » (Gourc 2006).
- Un facteur de risque « se comporte comme un révélateur du risque » (Ravalison 2006).
- « Par facteur de risque, nous entendons « constat effectué par l'acteur », que ce constat soit objectif ou subjectif » (Ravalison 2006).

Nous retenons de ces définitions que le facteur de risque :

- est un constat,
- est une situation qui s'est matérialisée à un moment donné durant le projet, cette situation est avérée ou non,
- ou est une condition de l'environnement interne ou externe du projet,
- et augmente la probabilité d'occurrence du résultat indésirable associée au risque.

La notion de management de facteurs de risque est similaire à celle de management des risques définit en introduction de ce chapitre. Il s'agit de l'application, au cours du cycle de vie du projet, des étapes d'identification, d'évaluation, de priorisation, de traitement, de suivi et de contrôle / mémorisation des facteurs de risques (Zafiropoulos et al. 2005; Iskanius 2009).

La section suivante présente une première analyse des contributions. Nous détaillons ensuite les travaux relatifs à l'analyse des facteurs de risque et de succès (section 2.2) puis ceux relatifs à leur management (section 2.3).

2.1 Analyse des contributions

La littérature relative aux facteurs de risques et à leur management dans les projets ERP est intimement liée à celle des facteurs de succès (FS). En effet, si la connaissance des FR est indispensable pour gérer les risques durant un projet ERP, un autre point de vue consiste à s'attacher aux FS c'est-à-dire aux éléments qui permettent d'assurer le succès des projets ERP. Devant le lien évident entre ces deux notions nous proposons d'inclure les travaux relatifs aux FS dans notre étude.

Notre analyse chronologique se base sur 86 articles scientifiques issus de bases de données telles que « Science direct » et « ISI web of sciences » et répondant aux mots-clés *"risk factors", "success factors", "ERP project", "ERP implementation", "management", "assessment", "identification"*. L'objectif est, tout d'abord, de donner une vision globale des tendances de recherche en fonction de cinq types de contributions que nous avons identifiées :

- Liste de FR ou FS : nous précisons s'il s'agit d'une liste de FR et de FS ainsi que le mode de recueil - études de cas dans des entreprises ayant entrepris un projet ERP, interviews et

enquêtes auprès de personnes ayant une forte expérience dans les projets ERP, revue de littérature, etc.

- Sous-ensemble de FR ou FS : si les travaux étudiés se focalisent sur un sous-ensemble de FR ou de FS qui est analysé plus en profondeur sur son importance durant le projet ERP ou son influence sur le succès ou l'échec du projet.
- Classification des FR ou FS : nous précisons s'il s'agit d'un classement selon le cycle de vie du projet ERP ou la nature du facteur.
- Influences entre facteurs : lorsqu'il est proposé de définir des influences entre les FR ou FS.
- Approches de management : certains travaux concernent le processus de management des FR et les outils pour mettre en œuvre certaines étapes de ce processus. Nous précisons, le cas échéant, l'étape du processus sur laquelle se concentre l'auteur - identification, évaluation, priorisation, traitement, suivi ou contrôle / mémorisation.

Le tableau des travaux étudiés par ordre chronologique et selon ces 5 types de contributions est mis en annexe D et permet de faire l'analyse suivante. Le nombre de contributions annuelles (cf. Figure 23) a augmenté entre 2000 et 2011, avec des pics en 2005 et 2008. Nous n'avons pas inclus l'année 2012 car les résultats auraient été biaisés puisque l'année n'est pas complète. Cependant, il y a déjà 5 contributions, ce qui montre l'essor de ce sujet.

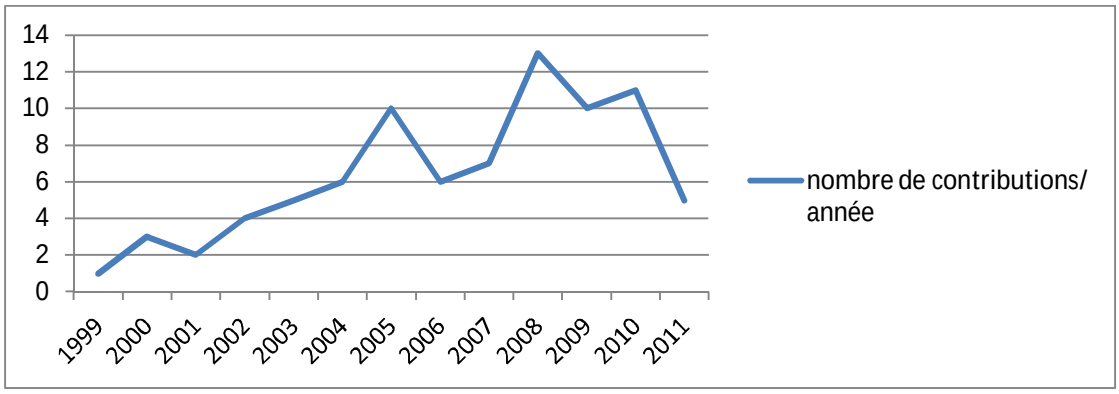


Figure 23- Evolution du nombre de contribution de 1999 à 2011

Concernant le nombre de contributions par type (cf. Figure 24), les listes et sous-ensembles de facteurs représentent 56% des contributions - 60 sur 107 sachant que certains articles comportent plusieurs contributions. Cette tendance se confirme en analysant ce type de contribution par année (cf. Figure 25) puisque ceux-ci sont majoritaires comparés à l'ensemble des autres contributions réunies. Ce sont d'ailleurs, les contributions sur les FS qui sont beaucoup plus nombreuses que celles sur les FR à raison de 5 pour 1. Cela montre que les chercheurs se sont avant tout intéressés à ce qui pouvait conduire au succès d'un projet ERP plutôt que le contraire. Les contributions sur les influences sont, quant à elles, peu nombreuses et ne représentent que 9% des travaux étudiés. Par ailleurs, ce thème est relativement récent puisque les articles qui en font référence sont, à l'exception d'un, postérieurs à 2006. Les approches de management et de classification ont reçu globalement la même attention au fil des ans en représentant respectivement 15% et 20% des travaux étudiés.

Le management des facteurs a émergé de manière significative en 2008 et conserve depuis une attention « régulière ». C'est surtout l'évaluation des facteurs - plus de 80% de ces articles - qui a été étudiée. En effet, c'est un préalable à la gestion des facteurs. Les classifications sont abordées sur l'ensemble de la période étudiée. On constate que depuis 2005 le nombre d'articles par an sur ce thème a doublé.

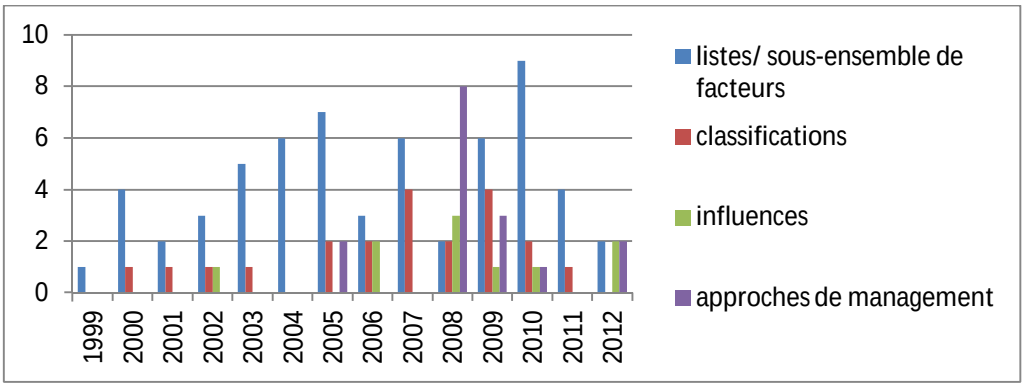


Figure 24- Evolution du type de contribution entre 1999 et 2012

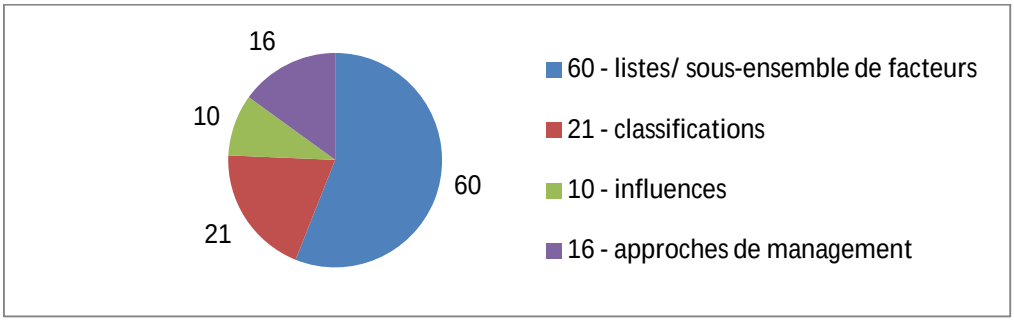


Figure 25- Proportion de chaque type de contribution

Les modes de recueils tels que les études de cas, enquêtes, interviews ou retours d'expériences dans les pays orientaux sont environ deux fois plus élevés que ceux des pays occidentaux. Ces modes de recueil pour les pays orientaux sont également deux fois plus élevés que le mode de recueil de type revue de littérature.

2.2 Analyse et classification des facteurs de risque et de succès des projets ERP

Pour mener à bien cette analyse, nous avons constitué une liste de 29 FR (facteurs de risque). Pour ce faire, nous nous sommes basés sur les 60 contributions listant ou se focalisant sur un sous-ensemble de facteurs mentionnés en tant que FR ou FS (facteurs de succès). Quatre contributions se basent sur les retours d'expérience de pays orientaux, que nous avons complété par un retour d'expérience dans les entreprises occidentales, à savoir (Botta-Genoulaz and Millet 2005).

Les 29 facteurs sont listés dans le Tableau 10 selon l'ordre croissant de leur nombre de citation dans la littérature. Six FR concernent les membres du projet et leur travail en commun - chef de projet, utilisateurs clés, intégrateur, comité de pilotage, consultants externes. Deux

FR s'attachent aux utilisateurs finaux. Nous distinguons la qualité de leur formation, de leur implication au sein du projet. Deux FR sont liés à la communication, l'un au sein de l'équipe et l'autre entre l'équipe et les utilisateurs finaux. Quatre FR sont liés à la gestion de projet. Celle-ci est définie selon le triptyque classique temps, production et ressources (Morley 2001).

Nous ajoutons l'aspect gestion des risques, du changement organisationnel et des buts stratégiques du projet. Il y a également tous les FR qui relèvent d'un aspect technique tel que les problèmes d'environnement informatique, la maintenance, les tests, la complexité du progiciel, la conversion des données ou l'adaptation de l'ERP. D'autres FR relèvent de l'expression des besoins de l'entreprise et de leur alignement avec les processus standards de l'ERP tels que la qualité de l'expression des besoins, le BPR (Business Process Engineering), l'alignement entre les processus, la sélection du progiciel et l'aspect multi-sites. Enfin, le dernier facteur est propre à l'entreprise et à sa capacité à assumer un tel projet.

Nous avons classé, en annexe E, les facteurs proposés dans la littérature en fonction de leur synonymie ou de leur capacité à se compléter pour exprimer une même idée. Par exemple, « des besoins incompréhensibles » et « des besoins incomplets » se complètent pour constituer « des besoins exprimés mal définis ».

2.2.1 Analyse selon le mode de recueil et la fréquence de citation

Nous avons analysé les facteurs en fonction du nombre de citation et du mode de recueil (cf. Tableau 10).

Pour le nombre de citation, nous avons distingué les facteurs qui sont peu cités mais récents, ceux qui sont peu cités et plus anciens, et ceux pour lesquels il y a un équilibre dans le nombre de citations en tant que FR et en tant que FS.

Nous avons mis en lumière grâce au mode de recueil :

- les facteurs qui sont cités dans autant (X) voir davantage (XX) de revues de littérature que dans d'autres modes de recueil,
- les facteurs les plus cités dans les retours d'expérience,
- les facteurs marqués par une influence culturelle c'est-à-dire (i) ceux qui sont apparus pour les pays orientaux depuis 2004, (ii) ceux qui ne sont plus cités pour les pays occidentaux depuis 2005, (iii). ceux qui sont cités continuellement depuis 2000.

Les facteurs principalement cités dans des revues de littératures (XX) et ceux qui sont peu cités ne sont pas classables selon les influences culturelles - cases grisées dans le tableau.

Le facteur « Gestion inadéquate du non-alignement » est le plus cité - 36 fois. Cela renforce notre intérêt pour la problématique de traitement du risque de non-alignement. Il s'agit d'un sujet de préoccupation majeur dans la gestion des projets ERP.

Les facteurs :

- « Manque d'expertise / d'implication du comité de pilotage »
- « Gestion de projet inefficace »
- « Mauvaise constitution de l'équipe projet »
- « Gestion inadéquate de la conversion des données »
- « Manque d'expertise / d'implication / absence de consultants externes »

sont les plus critiques, c'est dire qu'ils sont très cités - plus de 20 fois - de manière continue depuis 2000 et ce, quelle que soit la zone culturelle concernée.

Les facteurs :

- « Formation inadéquate / insuffisante des utilisateurs finaux »
- « Sélection inadéquate du progiciel »
- « Gestion inadéquate de la conversion des données »

sont également critiques car, en plus d'être très cités, ils ressortent particulièrement dans les retours d'expérience.

Les facteurs :

- « Gestion inadéquate du non-alignement »
- « Manque d'expertise / d'implication / résistance au changement des utilisateurs finaux »
- « Formation inadéquate / insuffisante des utilisateurs finaux »
- « Sélection inadéquate du progiciel »
- « Communication inefficace au sein de l'équipe projet »
- « Problème avec le chef de projet »
- « BPR inadéquat »
- « Difficultés de travail commun entre l'entreprise et les membres externes »
- « Manque d'expertise de l'intégrateur »
- « Buts stratégiques mal définis »

ne sont plus cités pour les grandes entreprises de pays occidentaux depuis 2005 mais le sont pour les entreprises orientales depuis 2004. Ces facteurs sont essentiellement liés aux aspects de gestion de l'équipe de projet et d'alignement entre les besoins de l'entreprise et les processus standards de l'ERP. Les grands groupes occidentaux ont acquis, depuis les années 2000, une maturité dans la gestion de leur projet ERP. Cela explique leur maturité dans le management de ces facteurs. Ce n'est pas le cas des PME occidentales. Ces dernières n'ont d'ailleurs quasiment pas fait l'objet d'études de cas. Ce décalage dans la maîtrise de ces facteurs s'explique par le fait que le marché des ERP a émergé, pour les PME occidentales et les entreprises orientales, plus récemment. Ces entreprises n'ont donc pas encore acquis la maturité nécessaire pour assurer le management de ces facteurs.

Liste des facteurs - nombre de citation	**/ nombre de citations**			**/ mode de recueil**					
				Autres		**Liés à influence culturelle**			
	Peu cités et récents	**Peu cités et peu récents**	**Eq. FR et FS**	**Revue de litt.**	**Retour d'exp.**	**Occident 2000 à 2005**	**Occident 2005 à auj.**	**Orient 2000 à 2004.**	**Orient 2004 à auj.**
Gestion inadéquate du non-alignement – 36						X			X
Manque d'expertise / d'implication du comité de pilotage – 32						X	X	X	X
Gestion de projet inefficace – 30						X	X	X	X
Mauvaise constitution de l'équipe projet – 28						X	X	X	X
Manque d'expertise / d'implication / résistance au changement des utilisateurs finaux – 24					X	X			X
Formation inadéquate / insuffisante des utilisateurs finaux – 24					X	X			X
Sélection inadéquate du progiciel – 22						X			X
Problèmes techniques – 21						X	X		X
Gestion inadéquate du changement organisationnel – 20						X	X		X
Gestion inadéquate de la conversion des données – 20					X	X	X	X	X
Manque d'expertise / d'implication / absence de consultants externes – 20			X			X	X	X	X
Instabilité organisationnelle / manque d'expertise / d'implication de l'entreprise – 19			X			X	X		X
Gestion inadéquate de l'adaptation de l'ERP – 19			X			X	X		X
Communication inefficace au sein de l'équipe projet – 18					X	X			X
Problème avec le chef de projet – 18						X			X
BPR inadéquat (« Business Process Reengineering ») – 17				X	X	X			X

Liste des facteurs - nombre de citation	**/ nombre de citations**			**/ mode de recueil**					
				Autres		**Liés à influence culturelle**			
	Peu cités et récents	**Peu cités et peu récents**	**Eq. FR et FS**	**Revue de litt.**	**Retour d'exp.**	**Occident 2000 à 2005**	**Occident 2005 à auj.**	**Orient 2000 à 2004.**	**Orient 2004 à auj.**
Mauvaise planification temporelle du projet – 14					X	X			X
Mauvaise gestion des ressources financières et matérielles – 14						X			X
Difficulté de travail commun entre l'entreprise et les membres externes (intégrateurs et / ou consultants) – 13			X			X			X
Manque d'expertise / d'implication des utilisateurs clés - 12			X			X	X		X
Manque d'expertise de l'intégrateur – 11			X	X		X			X
Buts stratégiques mal définis – 10						X		X	X
Mauvaise expression des besoins – 9			X			X			X
Communication inefficace entre l'équipe projet et le reste de l'entreprise – 9						X			X
Réalisation inadéquate des tests – 6		X		X					
Mauvaise gestion des risques – 5	X								
Haut degré de complexité du progiciel – 4	X								
Gestion inadéquate de la maintenance – 4		X		XX					
Difficulté de gestion de l'aspect multi-sites – 2		X	X	XX					

Tableau 10- Liste et analyse des facteurs de risque

A l'inverse, les facteurs :

- « Réalisation inadéquate des tests »
- « Gestion inadéquate de maintenance »
- « Difficultés de gestion de l'aspect multi-sites »

sont les moins critiques, dans le sens où ils sont les moins cités - moins de 6 fois - et le sont dans des revues de littérature anciennes. Ils semblent donc avoir moins préoccupé les chercheurs car les aspects concernés sont certainement de mieux en mieux maîtrisés au regard de la maturité acquise sur les systèmes ERP.

Il n'en est pas de même pour les facteurs :

- « Mauvaises gestion des risques »
- « Haut degré de complexité du progiciel »

qui sont peu cités mais dont nous pensons qu'ils demeurent un sujet de préoccupation récent et toujours actuel.

Les facteurs très cités - plus de 22 fois - le sont majoritairement en tant que FS. Ceux pour lesquels il y a un équilibre de citations en tant que FR et FS concernent généralement des aspects liés à la gestion de l'équipe projet. Cela semble cohérent dans le sens où ils peuvent à la fois contribuer à l'échec ou au succès du projet.

2.2.2 Classification selon la nature du facteur de risque ou de succès

Une première clé de classement des FR est leur nature. (Holland and Light 1999; Grabski and Leech 2007; Peng 2009; Hakim and Hakim 2010; Amid et al. 2012) proposent de lister des facteurs de risque les classent selon leur nature ; (Leopoulos et al. 2006; Chen et al. 2009b; Kop et al. 2011) proposent uniquement une classification, sans liste de facteurs ; enfin (Capaldo et al. 2008; Yunna and Zhijun 2008; Hua 2009; Jian et al. 2010) proposent une classification pour évaluer les risques. L'objectif sous-jacent commun est d'améliorer la compréhension de ce qui mène à l'échec ou au succès d'un projet ERP pour ainsi supporter les équipes projet dans la gestion des risques. En effet, connaître la nature d'un facteur de risque permet de savoir sur quoi agir.

Une première distinction est faite entre les facteurs externes et internes : cette classification peut être interprétée de deux manières différentes. La première amène à distinguer les facteurs liés à ce qui définit un projet - interne - des facteurs qui ne sont pas liés au projet mais qui influencent son succès - externe. Parmi ces derniers, on retrouve les facteurs liés à une mauvaise situation politique ou économique du pays ; ou encore les facteurs liés à une mauvaise organisation de l'entreprise. La seconde interprétation amène à distinguer ce qui est lié à l'entreprise de ce qui ne l'est pas. Selon cette vision, le facteur lié à l'organisation de l'entreprise est interne. Par contre, ceux liés aux intégrateurs ou consultants sont externes. Les auteurs proposant des listings n'intègrent pas les facteurs économiques ou politiques, car il

n'est pas possible d'agir directement sur ces derniers. De plus, la notion d'interne n'est proposée que par (Yunna and Zhijun 2008) alors que la notion d'externe se retrouve sous différents termes tels que *"legal"* (Leopoulos et al. 2005), *"external conditions"* par (Yunna and Zhijun 2008), *"external"* (Hua 2009) ou encore *"market"* (Jiang and G. 1999).

D'autres auteurs distinguent les facteurs liés à la « gestion de l'implantation » de ceux liés au « système » mis en place ; on retrouve cette classification sous différentes dénominations :

- "*project management*" / "*consultant and planning activities*" **vs**. "*alignment of the business and the new information system*" (Grabski and Leech 2007),
- "*management*" / "*financial*" **vs.** "*technical*" (Leopoulos et al. 2005),
- "*implementation*" **vs**. "*system*" (Chen et al. 2009b),
- "*implementation*" **vs**. "*software*" (Hua 2009),
- "*project management*" / "*specialized skills*" / "*user*" **vs.** "*system*" / "*technology*" (Hakim and Hakim 2010),
- "*project management*" **vs.** "*technological*" / "*functional*" (Kop et al. 2011),
- "*implementation*" / "*management*" **vs**. "*software*" (Jian et al. 2010),
- "*project management*" / "*human resources*" / "*managerial*" / "*vendor and consultants*" **vs**. "*technical*" / "*processes*" (Amid et al. 2012).

Comme le soulignent les termes employés, les facteurs liés à la « gestion de l'implantation » peuvent eux-mêmes faire l'objet d'une sous-classification. Celle-ci permet de distinguer :

- Les facteurs liés à la gestion des ressources humaines : ceux relatifs aux consultants externes, intégrateurs, chef de projet, utilisateurs finaux, leur expertise, leur implication, la communication établie entre eux, leur formation, etc. Cette catégorie peut être divisée en facteurs liés aux utilisateurs finaux - "user" (Hakim and Hakim 2010) - et en facteurs liés à l'équipe de projet - *"staff"* dans (Chen et al. 2009b), *"consultant / provider"* dans (Amid et al. 2012), *"consultant and planning activities"* dans (Grabski and Leech 2007), *"specialized skills"* dans (Hakim and Hakim 2010).
- Les facteurs relatifs aux autres aspects de la gestion du projet à savoir la gestion du planning, des coûts, des risques et de la conduite du changement.

Les facteurs liés au « système » concernent la gestion de certaines étapes clés du projet : la définition des besoins, la sélection du système, les tests, la maintenance, l'alignement, son installation dans un environnement technique donné, etc. Ils peuvent également faire l'objet d'une sous-classification qui permet de distinguer :

- Les facteurs liés à l'aspect technique tels que les facteurs liés aux tests, aux problèmes techniques, etc., classification retrouvée sous les termes de *"technical"* (Amid et al. 2012) ou encore *"technological"* (Kop et al. 2011).
- Les facteurs liés aux processus qui seront sous contrôle de l'ERP c'est-à-dire ceux liés à la définition des besoins ou encore à la gestion du non-alignement. Cette classification peut prendre différentes dénominations : *"software"* (Hua 2009), *"processes"* (Amid et al. 2012) ou encore "*functional*" (Kop et al. 2011).

Trois classifications sont transversales à la classification « gestion de l'implantation » / « système » et permettent de distinguer les facteurs liés :

- A la prise de décision de ceux qui ne le sont pas. Cette classification est uniquement proposée par (Kop et al. 2011).
- A la prise en compte du changement organisationnel induit par la mise en place d'un nouvel ERP de ceux qui ne le sont pas. Parmi ceux-là il y a naturellement la prise en compte des facteurs liés à la conduite du changement, mais également ceux liés à la définition des besoins ou la gestion du non-alignement. Nous retrouvons cette classification sous les termes de *"organizational wide"* (Peng and Nunes 2009), *"change"* (Chen et al. 2009b), *"transformation"* (Hua 2009), *"change management"* (Grabski and Leech 2007), *"organisation-wide"* (Peng and Nunes 2009), ou encore *"organizational"* (Capaldo et al. 2008; Kop et al. 2011; Amid et al. 2012).
- A la distinction entre les facteurs tactiques et stratégiques proposée par (Holland and Light 1999). Ainsi, tout ce qui est en rapport avec les buts stratégiques de l'entreprise, la gestion de projet ou encore le comité de pilotage est « stratégique ». Quant à l'aspect « tactique », il regroupe l'aspect « système » mais aussi la communication ou encore ce qui est en lien avec les utilisateurs finaux.

2.2.3 Classification selon le cycle de vie du projet ERP

Une seconde clé de classement est le cycle de vie du projet ERP qui permet de savoir à quel moment gérer un facteur de risque donné. La majorité des auteurs qui proposent ce classement le combine avec un listing de facteurs de risque. Le cycle de vie utilisé par chacun des auteurs est différent - il varie de 3 à 6 phases. Par contre, les travaux étudiés proposent d'établir ce classement en fonction de l'importance du facteur dans la phase considérée. Pour déterminer cette importance, certains se basent sur des interviews d'experts tels que (Somers and Nelson 2001; Olson and Zhao 2007a; Plant and Willcocks 2007). D'autres définissent l'importance selon la possibilité de matérialisation du facteur au cours d'une phase comme (Bernard et al. 2002b; Motwani et al. 2005; Chen et al. 2006; Nah and Delgado 2006; Aloini et al. 2007; Zhang 2009). Pour ce faire, la plupart se basent sur leur expérience et leur connaissance des projets ERP. Quoi qu'il en soit, les conclusions à tirer de ces travaux, d'un point de vue management, sont les mêmes :

- Les facteurs de risque les plus importants doivent être gérés au cours des premières étapes du cycle de vie du projet ERP. Ces facteurs concernent des décisions importantes telles que la sélection du progiciel ou la définition des buts stratégiques. La prépondérance de ces décisions au début du projet montre qu'il est crucial de bien le démarrer sinon cela se répercute sur le reste du projet.
- Certains facteurs de risque sont transversaux au cycle de vie du projet ERP c'est-à-dire qu'ils doivent être gérés tout au long de ce cycle. Il s'agit de la plupart des facteurs de risque appartenant à la catégorie « gestion de l'implantation » du classement selon la nature des facteurs. Ainsi, les facteurs « manque d'expertise / d'implication / absence de consultants externes » et « communication inefficace au sein de l'équipe projet » ont été classés dans 3 des 4 phases proposées par (Olson and Zhao 2007b).
- Les articles traitant la phase de post-implantation viennent confirmer la présence de facteurs transversaux au cours de cette phase. Ainsi, selon (Peng and Nunes 2009; Singh

et al. 2010), les facteurs « manque d'expertise / d'implication / absence de consultants externes » et « manque d'implication / d'expertise du comité de pilotage » existent au cours de cette phase.

- D'autres facteurs doivent être gérés uniquement au cours d'une phase donnée du cycle de vie. Ils sont liés à certaines activités ponctuelles du projet telles que le choix du progiciel, l'établissement des buts stratégiques du projet, etc. Il s'agit de tous les facteurs de la catégorie « système » et de certains facteurs de la catégorie « management » - tel que la formation des utilisateurs. Par exemple le facteur « Gestion inadéquate de la conversion des données » est classé par (Al-Mashari et al. 2003; Chen et al. 2006), (Motwani et al. 2005) et (Zhang 2009) en fin de phase d'implantation.

2.2.4 Influences entre les facteurs de risque ou de succès

Les travaux étudiés sur ce thème décrivent différentes influences entre facteurs. Celles-ci peuvent être de causalité, de covariance et de résidualité.

L'influence causale entre facteurs implique qu'un facteur génère un autre facteur (Akkermans and Van Helden 2002b; Bueno and Salmeron 2008; Peng and Nunes 2009; Tsai et al. 2009d; Aloini et al. 2012a; Aloini et al. 2012b). Ainsi, par exemple, un support actif du comité de pilotage va se matérialiser par un développement des activités de communication (Bueno and Salmeron 2008). Selon (Aloini et al. 2012a; Aloini et al. 2012b) c'est à chaque entreprise d'établir les influences causales propres à son projet. Dans le cadre de ces travaux aucune illustration n'est donnée. Les autres auteurs, à savoir (Akkermans and Van Helden 2002b; Ojala et al. 2006; Bueno and Salmeron 2008; Peng 2009; Tsai et al. 2009d), illustrent la notion d'influence causale à travers quelques facteurs. Ces influences sont définies sur la base d'études de cas, soit d'enquêtes auprès de personnes ayant participé à un projet ERP ou encore de revues de littérature. Connaître les influences causales est utile pour le management des facteurs de risque car il ne doit pas se faire indépendamment pour chaque facteur. En effet, si un facteur influençant un autre facteur n'est pas traité, il y a des chances que le facteur influencé se matérialise en raison de cette influence causale. Voici quelques exemples des influences causales que nous avons mises à jour :

- Le facteur « buts stratégiques mal définis » influence le facteur « besoins réels mal exprimés » (Akkermans and Van Helden 2002b).
- Le facteur « instabilité organisationnelle / manque d'expertise / d'implication de l'entreprise » influence les facteurs « besoins réels mal exprimés », « manque d'implication / d'expertise du comité de pilotage » (Akkermans and Van Helden 2002b) et « mauvaise gestion des risques » (Ojala et al. 2006).
- Le facteur « manque d'expertise / d'implication / absence de consultants externes » influence les facteurs « gestion de projet inefficace » (Tsai et al. 2009a), « instabilité organisationnelle / manque d'expertise / d'implication de l'entreprise » (Akkermans and Van Helden 2002b) et « besoins réels mal exprimés » (Peng and Nunes 2009).
- Le facteur « mauvaise gestion des ressources financières et matérielles » influence les facteurs « instabilité organisationnelle / manque d'expertise / d'implication de l'entreprise » (Akkermans and Van Helden 2002b), « formation inadéquate / insuffisante

des utilisateurs finaux » et « gestion inadéquate du non-alignement » (Peng and Nunes 2009).

(Akkermans and Van Helden 2002b) approfondissent la notion d'influence causale en suggérant qu'elles forment des cercles vertueux ou vicieux. En effet, deux facteurs peuvent s'influencer mutuellement de manière positive ou négative. (King 2005) approfondit la proposition de (Akkermans and van Helden 2002a) en regroupant les facteurs de succès selon (1) qu'ils font partie du « contexte organisationnel » incluant la communication au sein du projet et la stabilité de l'entreprise ou (2) qu'ils concernent les membres du projet - chef de projet, comité de pilotage, intégrateurs, etc. - ou encore, (3) qu'ils concernent « l'organisation du projet » à savoir les buts, la gestion de projet, la sélection du progiciel, les ressources humaines ou la formulation des besoins. Puis les influences entre les groupes de facteurs sont agrégées. Ainsi le contexte organisationnel influence les membres du projet qui eux supportent l'organisation du projet.

La « covariance » des facteurs signifie qu'un facteur de succès seul ne peut mener au succès du projet (Wang et al. 2008). Ainsi, pour une tâche donnée durant le projet, les facteurs doivent se compléter et « travailler ensemble ». Au niveau de la gestion du non-alignement entre les processus souhaités par l'entreprise et les processus standards, un certain nombre d'exemples de facteurs internes et externes (cf. section 2.2.2 de ce chapitre) devant se compléter sont donnés. Ainsi, par exemple, le rôle des consultants externes et des membres internes de l'entreprise est d'identifier ensemble ce non-alignement, le rôle du fournisseur qui est externe est de proposer des moyens pour le mettre en œuvre - par l'adaptation de l'ERP, par exemple.

Enfin, la résidualité des facteurs se définit comme l'influence que peut avoir le non traitement d'un facteur de risque d'une phase du projet sur la phase suivante du projet (Deng and Bian 2008). La notion de résidualité a été introduite par (Kajko-Mattsson and Nyfjord 2008) sous le terme de « lien conséquentiel ». Elle est également abordée par (Velcu 2010) qui stipule qu'il y a une forte interdépendance entre les phases d'un projet. Ainsi, le succès d'une phase influence le succès d'une autre phase. Plus exactement, les facteurs de risque qui ne sont pas traités au cours d'une phase ont un impact sur les phases suivantes. Ainsi, soit ces facteurs engendrent la matérialisation de nouveaux facteurs de risque ; soit ils doivent être traités au cours de la phase suivante. Dans le premier cas, la résidualité est un cas particulier de l'influence causale entre facteurs. Il s'agit du cas où le facteur influencé se matérialise au cours de la phase suivant celle où se matérialise le facteur qui influence. (Deng and Bian 2008) proposent ainsi un « mécanisme de management » consistant à toujours identifier, évaluer et traiter les facteurs d'une phase et ceux de la phase précédente qui n'ont pas été traités.

2.3 Approches de management des facteurs de risque

Puisque notre objectif consiste à traiter le RNA, nous nous intéressons, dans cette section, uniquement aux étapes d'identification et de traitement des facteurs de risques telles qu'elles sont définies dans la section 3.1 de ce chapitre. Nous étudions, les outils proposés par (Ho et al. 2009), (Iskanius 2009) et (Zafiropoulos et al. 2005) pour les projets ERP. Comme il s'agit d'un sujet naissant dans ce domaine, il nous a semblé judicieux de les compléter par une présentation de deux approches fortement citées dans la littérature provenant du domaine des projets S.I. en général à savoir (Boehm 1991) et (Morley 2001).

D'une manière générale, les outils utilisés pour identifier les facteurs de risque se divisent en deux catégories :

- Check-list de facteurs de risque : (Boehm 1991) propose, pour les projets S.I. en général, une "*checklist*" des 10 facteurs de risque les plus influents établie grâce à une enquête auprès de managers de projets expérimentés. (Zafiropoulos et al. 2005) et (Morley 2001) sont, eux, plus précis. Les premiers définissent, pour chaque facteur de risque, une question et trois réponses possibles. Les réponses choisies permettent de déterminer si un facteur s'est matérialisé ou non. Ainsi, par exemple pour le facteur relatif à la définition des besoins, la question proposée est « les besoins fonctionnels sont : » et les réponses possibles sont « simples et compréhensibles », « peu connues mais complexes » et « très vagues et complexes ». Ainsi, si la réponse est « simples et compréhensibles », le facteur ne s'est pas matérialisé au cours du projet. (Morley 2001), quant à elle, propose de vérifier un ensemble de dimensions pour chaque facteur. La matérialisation d'une dimension amène la matérialisation du facteur lui-même. Par exemple, la « difficulté technique » est analysée à travers l'expérience de l'entreprise sur « les techniques utilisées », la « diffusion de ces techniques sur le marché » ou encore « l'existence de la direction informatique interne ». La criticité d'un facteur varie selon le nombre de dimensions matérialisées. Cela permet, pour l'ensemble des facteurs de risque, de représenter le profil de risque du projet.
- Points de vérification ou questionnaire en relation avec le cycle de vie du projet : (Ho et al. 2009) proposent un ensemble de "*checks*" pour chaque phase du cycle de vie - "*solution feasibility check*", "*solution integration check*", "*solution performance tunning*", "*data integrity check*", "*operational check*" ou encore "*data consistency check*". Ils ne sont pas détaillés mais chacun d'entre eux est associé à un ensemble de facteurs de risque. Par exemple, le "*check*" nommé « vérification de l'intégration de la solution » permet d'identifier les facteurs de risque lié aux adaptations de l'ERP ou encore aux problèmes techniques. (Iskanius 2009) propose, quant à lui, d'appliquer une liste de questions en relation avec les phases du cycle de vie du projet ERP mais qui n'est pas détaillée par l'auteur.

Les outils de traitement sont moins détaillés et se divisent en deux catégories :

- Actions ou activités de traitement : il s'agit des propositions les plus courantes. (Boehm 1991) et (Ho et al. 2009) ne détaillent pas ces activités. Le premier propose cependant de les cadrer en se posant les questions suivantes : Pourquoi ? Quoi ? Quand ? Où ? Comment ? Combien ? (Zafiropoulos et al. 2005) donnent, plus de précisions mais les activités proposées restent, cependant, vagues car incluses dans la définition de chaque facteur. Ainsi, par exemple, concernant le facteur lié au manque d'expérience des membres de l'équipe du projet, l'auteur définit la notion de manque d'expérience. Puis il

conseille, tout en définissant cette notion, de choisir des membres avec une expérience technique. Enfin, (Morley 2001) détaille finement un ensemble d'activités mais qui ne sont pas réutilisables dans le cadre du projet ERP. Il s'agit entre autres de choisir cette stratégie de développement en fonction des difficultés rencontrées puis d'élaborer un plan de développement en vue de mettre en œuvre la stratégie au cours du projet. La stratégie de développement consiste à choisir un modèle de développement - spiral, cycle RAD signifiant *"Rapid Application Development"*, W, etc. - sachant que pour chaque profil de risque, il existe un modèle de développement approprié. Par exemple, « un problème lié aux utilisateurs » peut être résolu en « favorisant la participation et la prise de décision » grâce au cycle RAD.

- Gestion de sous-projets : (Iskanius 2009) propose de diviser le projet en sous-projets - "*project scope management*", "*communication management*", "*human resource management*", "*time management*", etc. - pour traiter les facteurs risques. Cependant, il n'explique pas davantage en quoi consiste la gestion de chaque sous-projet.

2.4 Conclusion et mise en perspective par rapport au cas d'étude

L'analyse des travaux de la littérature montre que la majorité se focalise sur les listes de facteurs de risque et seulement une dizaine des 87 contributions étudiées propose un processus de management. Cependant, uniquement trois d'entre-elles étudient les étapes d'identification et de traitement. Les outils utilisés restent trop peu détaillés pour pouvoir être mis en œuvre au cours d'un projet ERP. En particulier, les actions de traitement pourraient être approfondies par l'intermédiaire de la notion de pratique de gestion, définie ainsi :

- "The words "practice management" have been used by financial advisers, consultants and product advisers to describe various aspects and activities prevalent in running a financial services practice", selon l'institut des pratiques de management[5]. Traduit en : les mots « pratiques de management » ont été utilisés par les conseillers et consultants financiers et par les conseillers en produit pour décrire les aspects et activités divers qui prévalent dans la pratique (ou la gestion) d'une entreprise de services financiers.
- « Pour (Wenger 1998), la pratique relève du "faire", dans ses dimensions à la fois historiques et sociales, et dans sa capacité à produire de la structure et une signification aux actions. Ce concept de pratique inclut à la fois le champ de l'explicite (le langage, les outils, les documents, les symboles, les procédures, les règles que les différentes pratiques rendent explicites), et le registre du tacite (relations implicites, conventions, hypothèses, représentations sur le monde). » (Chanal 2000)

Toute pratique de gestion n'a pas nécessairement prouvé qu'elle fût une bonne pratique. Selon (Baumann-Chardine 2011) :

- « Une bonne pratique est formalisée. Sa formalisation prend souvent la forme de fiche. Cette fiche est structurée en trois parties : le problème rencontré est minutieusement décrit ; puis la solution apportée à ce problème est alors détaillée par l'individu ; enfin les résultats obtenus sont indiqués, preuve que c'est une pratique efficace et qui nécessite une réutilisation (Perrin 2006).

[5] http://www.practice101.net/General/Default.aspx

- Elle est efficace. Son efficacité doit se mesurer sur l'ensemble des critères d'évaluation de la performance d'un processus : la pertinence, la cohérence, l'efficacité, l'efficience, la robustesse et la pérennité (Bronet 2006).
- Elle est réutilisable. En effet, bien qu'étant attachée à un contexte, une bonne pratique est appelée à être reproduite fidèlement, ou plus couramment, à être adaptée à un autre contexte - *"a best practice could be adapted to another situation"* (KIT17)[6]. »

De plus, les travaux sur les influences entre facteurs et ceux sur les classifications pourraient être exploités pour optimiser le RNA en agissant sur son occurrence. Il s'agirait entre autres de définir plus finement les influences entre facteurs de risque et RNA. Celles-ci ne sont pas établies car il est considéré généralement que tous les facteurs influencent tous les risques.

Afin de traiter le RNA en agissant de manière anticipative sur son occurrence, une entreprise doit mettre en place un processus de management des facteurs de risque. Cela n'a pas été le cas pour la société X. A première vue, les facteurs de risque suivants auraient pu être identifiés et ne l'ont pas été :

- « Mauvaise expression de besoins » : il n'y a quasiment pas eu de formalisation des besoins, ils étaient pour la plupart formulés oralement. Le seul document pouvant faire office de besoins exprimés représentaient 9 processus - de vente de produits standards, de vente de produits clients, de fabrication sur mesure, de fabrication de produits standards et clients, de comptabilité etc. Il s'agissait des processus tels qu'ils étaient exécutés dans l'existant avec des annotations concernant les changements souhaités sur ces processus.
- « Gestion inadéquate du non-alignement » : les réunions d'adéquation n'ont quasiment pas été préparées à l'avance, le non alignement a été identifié oralement, au fur et à mesure, durant les réunions, à travers la projection des écrans utilisateurs de SAGE X3.
- « Problème avec le chef de projet » : il n'y avait pas de chef de projet.

Malgré nos recommandations, la société X n'a pas mis en place une démarche lui permettant d'identifier et de traiter les facteurs de risque de son projet ERP. Certaines réunions du comité de pilotage ont été organisées pour discuter des problèmes rencontrés au cours du projet. Cependant, leur description est restée floue, macroscopique et sans structuration. « Pas de dynamique durant le projet », « les étapes du projet ne sont pas respectées », « les membres du projet ne se comprennent pas », telles sont les phrases qu'on pouvait entendre durant ces réunions. Il ne s'agissait pas d'en établir la cause, c'est-à-dire d'identifier les facteurs de risque à traiter.

Aucune bonne pratique n'a été réellement mise en place lors du projet ERP de la société X. Quelques rares mesures ont cependant été prises telle que la mise en place d'une assistance de l'intégrateur pour les membres de l'entreprise.

[6] Royal Tropical Institut (KIT). Disponible sur www.kit.nl

3 Conclusion du chapitre

Dans ce chapitre, nous avons identifié les différentes voies possibles pour traiter le risque de non-alignement dans les projets ERP. Nous avons analysé les travaux existants permettant de mettre en œuvre deux stratégies anticipatives complémentaires d'optimisation agissant sur l'occurrence et sur l'effet du RNA. Ils méritent cependant d'être davantage développés pour satisfaire aux exigences du terrain et pour constituer pleinement des moyens pour traiter le RNA. C'est ce que nous proposons de faire à travers nos deux contributions présentées aux chapitres 4 et 5, à mettre en œuvre durant l'étape d'adéquation du projet ERP.

A l'issue de chapitre 3, nous achevons l'étape de réflexion du premier cycle de la spirale de recherche / action (cf. Figure 26).

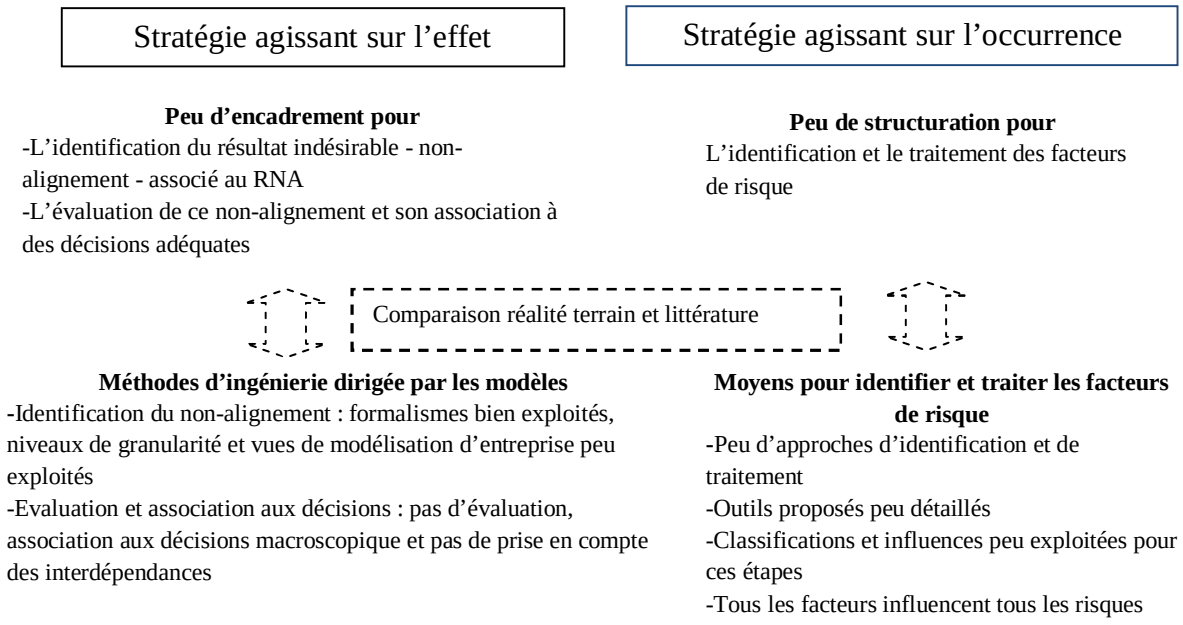


Figure 26- Phase de réflexion de la démarche de recherche / action

Chapitre 4 Model Driven - ERP Alignment

Nous proposons dans ce chapitre une méthode d'ingénierie dirigée par les modèles « Model Driven - ERP Alignment » qui constitue un moyen pour mettre en œuvre la stratégie d'optimisation anticipative agissant sur l'effet du RNA durant l'étape d'adéquation du projet ERP.

Cette méthode consiste en un processus d'alignement de modèles qui vise à combler les manques des méthodes existantes en permettant :

- d'identifier finement les situations d'alignement et de non-alignement entre les modèles des processus souhaités par l'entreprise et ceux que l'ERP propose en standard,
- construire progressivement et de manière guidée le modèle TO-BE en couplant critères d'évaluation et prise de décision.

La section 1 est consacrée à une présentation générale de la méthode. Nous y présentons les modèles entrant en jeu dans la méthode ainsi qu'une vision macroscopique du processus d'alignement. La section 2 détaille chaque activité de ce processus ainsi que les outils utilisés pour la mettre en œuvre.

1 Présentation générale de la méthode

1.1 Vue macroscopique du processus d'alignement

Le processus d'alignement que nous proposons est présenté de manière macroscopique dans la Figure 27. Les quatre modèles entrant en jeu dans ce processus sont repris des méthodes d'ingénierie dirigée par les modèles existantes. Nous rappelons que :

- Le modèle AS-IS permet la représentation des processus existants de l'entreprise.
- Le modèle AS-WISHED permet la représentation des processus souhaités de l'entreprise : ce sont ses besoins exprimés pour lesquels nous faisons l'hypothèse qu'ils correspondent bien aux besoins réels.
- Le modèle MIGHT-BE permet la représentation de la solution offerte par l'éditeur c'est-à-dire des processus standards de l'ERP. Ce modèle contient différentes alternatives du fait du caractère paramétrable de l'ERP.
- Le modèle TO-BE permet la représentation des processus qui seront réellement implantés à l'issue du projet ERP au sein du S.I. ERP.

Les langages de modélisation utilisés pour représenter ces modèles sont des formalismes classiques.

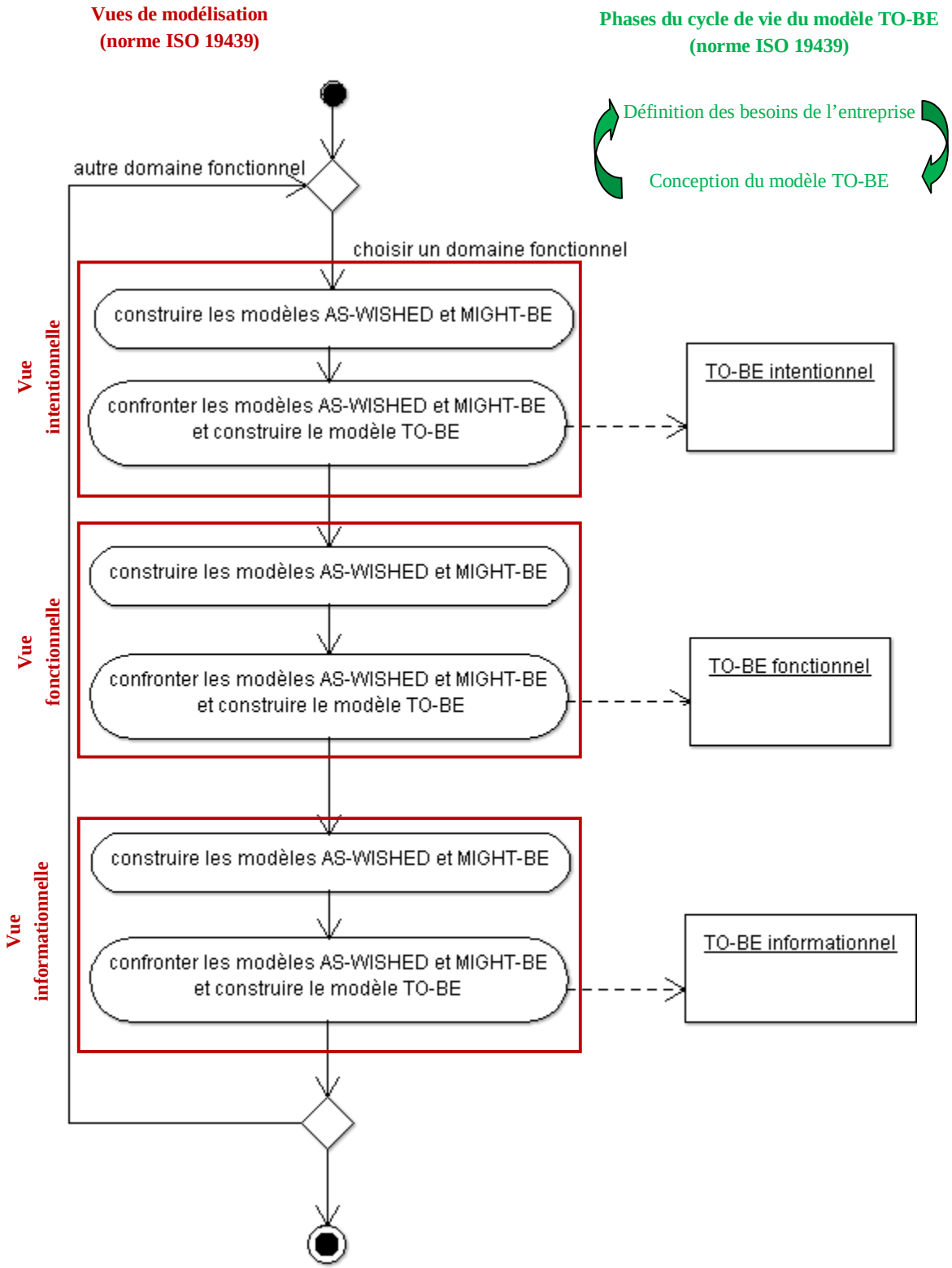


Figure 27- Processus d'alignement macroscopique

Le processus d'alignement est un enchaînement d'activités de construction et confrontation de modèles et de prise de décision structuré autour des vues de modélisation suivantes : intentionnelle, fonctionnelle et informationnelle. La confrontation des modèles permet d'identifier les situations d'alignement ou de non-alignement, auxquelles un panel détaillé de décisions est associé. La prise de décision est guidée par une évaluation de l'effet du non-alignement. Outre, les décisions nécessaires à la construction du modèle TO-BE d'une vue donnée, nous proposons d'y ajouter, le cas échéant, une décision de « complément à la conduite du changement ». Elle met l'accent sur les actions à entreprendre lorsque le modèle TO-BE n'est pas construit à l'image du modèle AS-WISHED. Contrairement aux méthodes existantes étudiées dans le chapitre 3, les vues de modélisation sont prises en compte dans un ordre privilégié permettant une construction itérative du modèle TO-BE pour l'ensemble des vues. En effet, les décisions relatives à la construction du modèle TO-BE d'une vue donnée sont capitalisées pour construire le modèle TO-BE de la vue de modélisation suivante. Nous proposons d'appliquer le processus d'alignement domaine par domaine conformément à la norme (ISO 19439 2006). Les interdépendances des processus au sein d'un domaine donné sont exploitées pour prendre les décisions de manière conjointe et cohérente. Les modèles à confronter, AS-WISHED et MIGHT-BE, peuvent être construits en parallèle ou l'un après l'autre. La construction du modèle AS-IS n'apparaît pas explicitement dans notre proposition mais est néanmoins utile pour analyser l'existant et servir de base à la construction du modèle AS-WISHED par l'entreprise. Les activités du processus d'alignement sont les suivantes :

- *Construire la vue intentionnelle des modèles AS-WISHED et MIGHT-BE* pour l'ensemble des processus pour un domaine donné. Ainsi, à chaque but formulé est associé un processus d'entreprise.
- *Confronter les construits de la vue intentionnelle des modèles AS-WISHED et MIGHT-BE* but par but. Cela permet l'identification des situations d'alignement et de non-alignement pour cette vue. Pour chaque but, trois situations sont possibles : (i) soit il y équivalence du but dans les deux modèles, (ii) soit le but existe uniquement dans le modèle MIGHT-BE - but découvert, (iii) soit le but existe uniquement dans le modèle AS-WISHED - but non satisfait. Une décision est associée à chaque situation identifiée pour construire progressivement la vue intentionnelle du modèle TO-BE.
- *Construire la vue fonctionnelle des modèles AS-WISHED et MIGHT-BE* pour tous les processus associés aux buts formulés dans le modèle TO-BE intentionnel. La construction de cette vue pour l'ensemble des processus permet l'identification des interdépendances entre processus au sein du domaine considéré.
- *Confronter les construits de la vue fonctionnelle des modèles AS-WISHED et MIGHT-BE* processus par processus en trois étapes : (1) d'abord les processus associés aux buts non satisfaits (absents du modèle MIGHT-BE et modélisés dans le TO-BE à l'image du modèle AS-WISHED), (2) puis les processus associés aux buts équivalents et enfin (3) les processus associés aux buts découverts (absents du modèle AS-WISHED et modélisés dans le TO-BE à l'image du modèle MIGHT-BE). Cela permet l'identification des situations d'alignement et de non-alignement sur la vue fonctionnelle pour chaque processus. A chaque situation identifiée, est associée une décision. Cela détermine les processus mis sous contrôle de l'ERP pour construire progressivement le modèle TO-BE

fonctionnel. Avant de prendre une décision sur les activités d'un processus, nous donnons la possibilité de les modéliser à un niveau de granularité plus fin. Le modèle TO-BE obtenu sur cette vue oriente alors la construction de la vue informationnelle.

- Construire la vue informationnelle des modèles AS-WISHED et MIGHT-BE.
- *Confronter les construits de la vue informationnelle des modèles AS-WISHED et MIGHT-BE* pour chaque entrée / sortie. Cela permet l'identification des situations d'alignement et de non-alignement pour cette vue. A chaque situation identifiée, est associée une décision permettant de construire progressivement le modèle TO-BE informationnel.

1.2 Processus d'alignement et norme ISO 19439

Le processus d'alignement proposé respecte les trois dimensions de la norme (ISO 19439 2006) définies en section 1.1.1 du chapitre 3.

De manière générale, prendre en compte les vues de modélisation permet de filtrer les observations du monde réel en mettant l'accent sur certains aspects qui sont pertinents par rapport aux objectifs et contexte de modélisation. Cela permet de structurer la construction et la confrontation des modèles mais aussi et surtout rendre la construction de l'alignement plus efficace. Nous prenons en compte trois vues :

- La vue intentionnelle, basée sur le concept de but, permet de se concentrer sur les objectifs sans s'attacher immédiatement à la manière de les satisfaire ; il est donc possible d'identifier, dès le début du processus d'alignement, des non-alignements potentiels, d'où notre proposition de la traiter en premier.
- La vue fonctionnelle est au cœur de la modélisation des processus d'une entreprise. Elle est considérée comme centrale dans les architectures de référence de modélisation d'entreprise telles que CIMOSA, UEML ou encore ISO (Kosanke et al. 1999; Vernadat 2002; ISO/DIS 19440 2004), la vue informationnelle « gravitant » autour d'elle. Intuitivement, c'est le premier moyen qu'utilisent les entreprises pour exprimer leurs besoins. Le traitement de cette vue, en particulier le traitement des activités et des entrées / sorties, est donc l'étape principale de notre processus d'alignement.
- La vue informationnelle s'intéresse aux caractéristiques des éléments d'information en entrée / sortie, définis lors du traitement de la vue fonctionnelle. D'où notre proposition de la traiter après la vue fonctionnelle.

Les quatre modèles mis en jeu au cours au cours de la méthode « Model Driven - ERP Alignment » ont les niveaux de généricité de la norme (ISO 19439 2006) suivants :

- Le niveau partiel est celui du modèle MIGHT-BE. En effet, il s'agit de construire un modèle représentant l'ensemble des fonctionnalités standards de l'ERP pouvant être mises en œuvre pour un ensemble d'entreprises.
- Le niveau particulier est celui des modèles AS-IS, AS-WISHED et TO-BE. Chacun de ces modèles est spécifique à l'entreprise.

Pour chacune des vues, c'est-à-dire intentionnelle, fonctionnelle et informationnelle, un modèle partiel - MIGHT-BE - est confronté avec un modèle particulier - AS-WISHED. L'entreprise va identifier si, parmi les alternatives qui s'offrent à elle, une lui convient.

La dimension des phases du cycle de vie des modèles de la norme (ISO 19439 2006) permet de structurer la construction du modèle TO-BE :

- Les phases 1 et 2 de ce cycle de vie, à savoir la « définition du domaine étudié » et la « définition des concepts », sont préliminaires à la définition des besoins d'une entreprise. Elles sont mises en œuvre avant l'application du processus d'alignement, lors de la phase de pré-implantation.
- Les phases 3 et 4 sont mises en œuvre pour chaque vue de modélisation successivement durant l'étape d'adéquation (première étape de la phase d'implantation). La phase 3 de « définition des besoins de l'entreprise » est mise en œuvre à travers les activités de construction des vues intentionnelle, fonctionnelle et informationnelle du modèle AS-WISHED. La phase 4 de « conception du modèle » est mise en œuvre à travers les activités de construction du modèle MIGHT-BE, de sa confrontation avec le modèle AS-WISHED ainsi que de prise de décision pour la construction du modèle TO-BE.
- Les trois dernières phases du cycle de vie des modèles proposées par la norme (ISO 19439 2006) sont mises en œuvre dans les dernières étapes du cycle de vie du projet ERP et de l'ERP. La phase 5 de « description de l'implantation » correspond aux étapes d'intégration et tests et de mise en production de la phase d'implantation. Elle consiste à appliquer réellement au système les décisions prises pour construire le modèle TO-BE. La phase 6 d'« utilisation des modèles » correspond aux phases de post-implantation et d'après-projet. Elle consiste en l'utilisation de l'ERP par les utilisateurs finaux. La phase 7 de « fin de vie des modèles » prend place lors de l'étape de « fin de vie » de l'après-projet.

1.3 Prise de décision

1.3.1 Six décisions

Nous proposons six décisions à associer aux situations d'alignement et de non-alignement. Elles regroupent l'ensemble des décisions définies dans la section 1.3.2 du chapitre 3, auxquelles nous avons donné une désignation qui nous a semblé la plus explicite. Deux décisions supplémentaires ont été ajoutées : l'abandon total d'un besoin exprimé et le complément à la conduite du changement (cf. Tableau 11).

Décisions	Variantes
D1 : Paramétrage	/
D2 : Développement spécifique dans l'ERP	Modification des lignes de code
	Ajout de lignes de code
D3 : Ajout d'une brique applicative	Interfaçage d'un progiciel avec interface prévue
	Interfaçage d'un progiciel sans interface prévue
	Interfaçage d'un logiciel développé spécifiquement
D4 : Support manuel	/
D5 : Abandon	/
D6 : Complément à la conduite de changement	/

Tableau 11- Les décisions et leurs variantes

- Le « paramétrage » (D1) consiste à choisir une alternative parmi celles proposées par l'ERP pour des activités et objets, des écrans, des rapports ou états.

- Le « développement spécifique dans l'ERP » (D2) est possible dans la limite de l'accès au code. Il peut concerner des activités, des objets, des écrans, des rapports, ou encore des conditions sur ces éléments et peut prendre différentes formes :
    - Modification de lignes de code : il consiste à modifier le code source de l'ERP.
    - Ajout de lignes de code : il consiste à ajouter du code au code source standard de l'ERP sans modifier celui-ci.

  Si le code source n'est pas disponible, les décisions D3, D4 ou D5 sont possibles.
- L'« ajout d'une brique applicative » (D3) consiste à ajouter un logiciel supplémentaire et à l'interfacer à l'ERP. La brique interfacée peut être de nature différente :
    - Progiciel avec interface prévue : il faut dans ce cas paramétrer l'interfaçage du progiciel avec l'ERP.
    - Progiciel sans interface prévue : il est nécessaire de développer et paramétrer l'interface de ce progiciel avec l'ERP.
    - Logiciel développé spécifiquement : il s'agit de développer un logiciel et son interface avec l'ERP.
- Le « support manuel » (D4) correspond à une gestion du besoin complètement en dehors du S.I. ERP : manuellement, plus ou moins formalisée ou aidée par des outils bureautiques. Cela peut s'appliquer à des activités ou à des conditions sur des activités.
- L'« abandon » (D5) consiste à ne pas supporter le besoin exprimé.

La mise en place du S.I. ERP nécessite que l'on s'intéresse également à la question de son utilisation efficace et efficiente dans l'entreprise. Les nouveaux modes de fonctionnement (nouvelles procédures attribuées, nouvelles formes de données manipulées, nouveaux écrans, nouvelles interfaces...) induits par la mise en place de l'ERP impacte les utilisateurs finaux. Ils peuvent alors faire preuve de résistance face au changement et avoir du mal à intégrer ou à comprendre les nouvelles pratiques de travail qui leur sont imposées.

Nous faisons l'hypothèse que l'entreprise a conduit le changement relatif à la différence entre les modèles AS-IS et AS-WISHED. Le traitement du RNA nous conduit à proposer à l'entreprise une aide à la décision lorsque les décisions de construction du modèle TO-BE diffèrent de ce qu'elle avait prévu dans le modèle AS-WISHED. La sixième décision de « complément à la conduite de changement » est prise conjointement à une des cinq décisions précédentes durant le processus d'alignement. Elle recouvre les actions suivantes :

- organiser une formation sur de nouveaux concepts s'il y a mise en place d'activités ou de données découvertes et implantées,
- ajuster les procédures en fonction des nouveautés,
- rédiger la documentation sur des logiciels, des interfaces ou des fonctions supplémentaires développées spécifiquement et que l'éditeur d'ERP ne propose donc pas,
- organiser une communication accrue sur les activités dont la codification des données en E / S ne correspond pas à celle souhaitée,
- gérer l'impact des nouveaux rôles ou des rôles souhaités et non implantés.

1.3.2 Critères pour la prise de décision

Lorsque le modèle MIGHT-BE est différent du modèle AS-WISHED, l'entreprise doit faire un choix entre l'une ou l'autre des cinq premières décisions (D1 à D5). Nous proposons quatre critères pour aider l'entreprise à faire ce choix :

- Le coût : adapter le S.I. à base d'ERP, que ce soit en faisant un développement spécifique dans l'ERP ou en ajoutant une brique applicative, peut être coûteux pour l'entreprise en termes de temps, d'argent ou encore de ressources impliquées pour effectuer les développements. Les ressources étant limitées, surtout pour les PME (cf. section 3.1 du chapitre 2), celle-ci doit les allouer efficacement pour mener à bien son projet. L'entreprise doit évaluer ces coûts et/ou négocier avec l'intégrateur choisi. Des méthodes d'aide à l'évaluation des coûts, comme celle de (Yahia 2011) évaluant l'interopérabilité entre les systèmes d'information d'entreprise, peuvent être utilisées.
- L'intérêt pour l'entreprise : une alternative est « intéressante » pour l'entreprise si elle contribue à sa performance. Plusieurs méthodes permettant d'évaluer la performance des processus d'entreprise peuvent être mises en œuvre telle que la méthode ECOGRAI (Bitton 1990).
- L'intégrité de l'intégration : les décisions de développement spécifique dans l'ERP ou d'ajout de brique applicative interfacé à l'ERP risquent de perturber l'intégration native du système ERP proposé en standard par l'éditeur et porteur de bonnes pratiques. Par ailleurs, lors des montées de version de l'ERP, ces développements sont très rarement compatibles. Les membres de l'entreprise, ne pouvant évaluer ce critère eux-mêmes, doivent être vigilants à ce que l'intégrateur le prenne en compte.
- La cohérence du modèle TO-BE en-cours de construction : la décision de paramétrage prise lors du non-alignement d'un construit (reprise du modèle MIGHT-BE au lieu de AS-WISHED) peut remettre en cause la pertinence du AS-WISHED sur d'autres construits. Ce critère est géré au niveau de l'analyse des interdépendances lors du traitement de la vue fonctionnelle.

2 Activités du processus d'alignement par vue de modélisation

Pour les activités de construction des modèles, nous détaillons les construits modélisés pour chaque vue. Pour ce faire, nous nous basons sur la définition qu'en fournit la norme (ISO/DIS 19440 2004). Nous préconisons l'utilisation de formalismes existants. La construction des modèles AS-WISHED et MIGHT-BE s'appuie sur la connaissance des personnes interrogées : les membres de l'entreprise pour le modèle AS-WISHED et l'éditeur et / ou l'intégrateur pour le modèle MIGHT-BE.

Pour les activités de confrontation et prise de décision, nous définissons l'ensemble des situations d'alignement et de non-alignement possibles pour chaque construit de chaque vue. Nous les associons aux critères à évaluer et aux décisions potentielles à prendre pour construire le modèle TO-BE. La confrontation des modèles est réalisée visuellement. De plus, contrairement à certains auteurs (cf. section 1.2 du chapitre 3) qui définissent plusieurs degrés

d'alignement ou de non-alignement entre les construits de deux modèles confrontés, nous considérons qu'un construit est soit aligné, soit non-aligné. Nous faisons l'hypothèse que l'appréciation de l'alignement entre deux construits repose sur le jugement des experts de chaque domaine considéré.

2.1 Vue intentionnelle

2.1.1 Construire les modèles AS-WISHED et MIGHT-BE

Pour la vue intentionnelle telle que nous l'avons définie dans la section 1.1.2 du chapitre 3, nous nous intéressons aux buts fonctionnels. La construction de cette vue du modèle AS-WISHED consiste à modéliser les buts que l'entreprise souhaite voir satisfaits par l'ERP. Pour le modèle MIGHT-BE, il s'agit pour l'intégrateur et / ou l'éditeur choisi, de modéliser les buts satisfaisables par l'ERP en standard.

Suite à l'analyse que nous avons faite des langages de modélisation des buts dans la section 1.1.2 du chapitre 3, nous avons choisi le langage KAOS. En effet, il répond à nos besoins de modélisation car il (i) est intuitif, (ii) permet de représenter le concept de but de manière semi-formelle, (iii) est suffisamment expressif permettant les raffinements « Comment ? », « Pourquoi » et « Décomposition » mais également la formulation des buts fonctionnels sous forme *"Achieve goals"*, *"Maintain goals"* etc. et enfin (iv) permet de faire le lien avec le construit « activité d'entreprise » de la vue fonctionnelle. Ce langage permet de représenter les buts raffinés sous forme de graphes. Un but X raffiné par un but Y sera situé à un niveau supérieur dans l'arbre. Par exemple, dans la Figure 28, le but *"Achieve Request Satisfied"* a été raffiné en deux buts *"Achieve Request Issued" et "Achieve Request Handled"*.

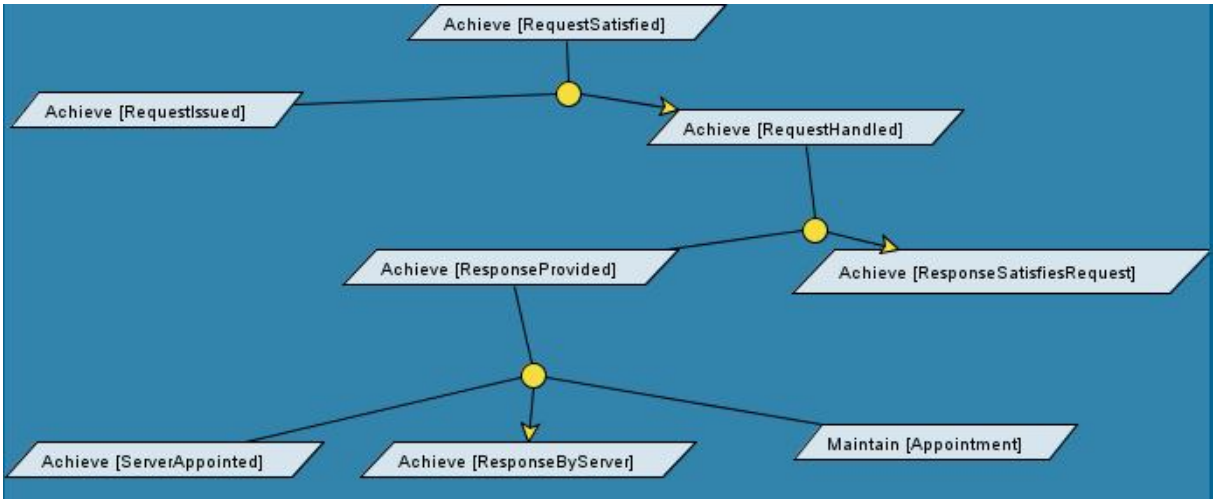


Figure 28- Pattern *"Achieve Request Satisfied" de KAOS (Respect-IT 2007)*

De plus, le langage KAOS fournit :

- Des Patterns génériques qui doivent être instanciés au cas particulier d'un projet et qui permettent de formuler un but sous la forme *"Achieve"* ou *"Cease"* ou *"Maintain"* ou *"Avoid"* + nom + verbe au participe passé. Par exemple, sur la Figure 28, le but *"Achieve Request Satisfied"* peut être instancié par le but « Achieve Demande de location de produit satisfaite ». De même, les buts *"Achieve Request Issued"* et *"Achieve Request Handled"* peuvent respectivement être instanciés par les buts « Achieve Demande de location émise » et « Achieve Produit loué ». Ces patterns sont modifiables selon les besoins de modélisation.
- Une démarche accompagnant le raffinement « Comment ? ». Nous reprenons la démarche en deux étapes de (Dardenne et al. 1993) qui permet, le cas échéant, de modifier ou compléter les Patterns :
    - Etape 1 : formuler les buts non opérationnels « parents », Par exemple : « Satisfaire la demande d'emprunt d'un livre » (traduction de *"BookRequestSatisfied")*.
    - Etape 2 : pour chaque but non opérationnel formulé :
        - A : formuler les actions qui leur sont liées ainsi que les préconditions de ces actions et formuler les entrées / sorties de chaque action - ce qui correspond à la vue fonctionnelle. Par exemple : « Faire une demande d'emprunt » (sortie : demande) et « faire le check-out du livre » (sortie : demande) qui a comme précondition : « un exemplaire du livre est disponible dans la bibliothèque ».
        - B : raffiner les buts en sous-buts sur la base des préconditions en se posant la question « comment ? ». Par exemple : le but « parent » peut donc être atteint non pas uniquement par l'exécution des actions formulées en A), mais aussi par la satisfaction d'un de ses sous-buts qui permet de satisfaire la précondition : « Achieve Suffisamment d'exemplaires du livre disponibles à la bibliothèque », « Achieve Disponibilité régulière du livre garantie à la bibliothèque » et « Achieve Emprunteur averti en cas de retour d'un exemplaire du livre demandé ».
        - C : parmi les sous-buts obtenus, retourner à l'étape 1 s'ils ne sont pas encore opérationalisables, sinon arrêter le raffinement.

2.1.2 Construire le modèle TO-BE intentionnel

Le traitement de la vue intentionnelle consiste à confronter / faire correspondre les buts fonctionnels du modèle AS-WISHED à ceux du modèle MIGHT-BE. Après confrontation, trois situations sont identifiables :

- La situation d'alignement correspond à l'équivalence des buts entre les modèles MIGHT-BE et AS-WISHED. Les buts alignés sont ajoutés au modèle TO-BE.
- Les deux situations de non-alignement correspondent à la non-équivalence des buts entre les modèles AS-WISHED et MIGHT-BE. Soit les buts sont découverts, soit ils sont non-satisfaits :
    - But découvert : le but existe dans le modèle MIGHT-BE mais pas dans le modèle AS-WISHED. Si le but découvert intéresse l'entreprise, elle l'ajoute dans le modèle TO-BE.
    - But non-satisfait : le but existe dans le modèle AS-WISHED mais est absent du modèle MIGHT-BE. Il n'est donc pas satisfait en standard par l'ERP. En fonction des critères de coûts et d'intérêt pour l'entreprise, le but est ajouté dans le modèle TO-BE à l'image du modèle AS-WISHED, ou la décision D5 d'« abandon » est

prise. Dans ce dernier cas, la décision D6 de « complément à la conduite de changement » est prise conjointement à D5. En effet, l'entreprise devra potentiellement réorganiser la répartition des rôles qui avait été initialement prévue pour le processus associé à ce but abandonné.

L'ordre de confrontation des buts n'est pas figé. Nous préconisons de regrouper les buts en buts équivalents, buts découverts et buts non satisfaits, puis de prendre les décisions but par but pour chaque groupe.

Le modèle TO-BE comporte donc, à l'issue de cette phase, une liste de buts : buts équivalents, buts découverts et buts non satisfaits. Les processus associés à ces buts seront traités au niveau de la vue fonctionnelle.

2.2 Vue fonctionnelle

2.2.1 Construire les modèles AS-WISHED et MIGHT-BE

Il s'agit de construire les construits de la vue fonctionnelle des modèles AS-WISHED et MIGHT-BE associés à tous les buts qui ont été modélisés dans le modèle TO-BE intentionnel. La construction des modèles de la vue fonctionnelle prend en compte l'identification des interdépendances entre processus, ainsi que le choix d'un niveau de granularité pour la modélisation des activités.

2.2.1.1 Les construits et leurs interdépendances

Pour la vue fonctionnelle, nous proposons de modéliser les construits suivants (cf. section 1.1.1 du chapitre 3) :

- processus d'entreprise,
- activités d'entreprise,
- vues d'objet en entrée / sortie (E / S) des activités.

Le construit domaine n'est pas modélisé ici ; sa définition a été réalisée avant la mise en œuvre du processus d'alignement. Le construit événement est modélisé implicitement. Une activité peut générer un événement et également être générée par un événement. L'existence de l'activité ainsi que sa modélisation implique donc implicitement l'existence de l'événement générateur de l'activité et de celui généré par celle-ci.

Ainsi, nous proposons de modéliser l'enchaînement d'activités composant un processus ainsi que les attributs des vues d'objet en E / S de ces activités et éventuellement les valeurs prises par ces attributs. En effet, la norme permet de dissocier les construits vue d'objet et objet d'entreprise (cf. Figure 29). De plus, compte tenu du paramétrage de l'ERP, certains attributs des vues d'objet du modèle MIGHT-BE n'ont pas encore de valeurs et d'autres ont plusieurs valeurs possibles à choisir. Pour ceux qui n'ont pas de valeurs, seule l'existence de l'attribut est confrontée.

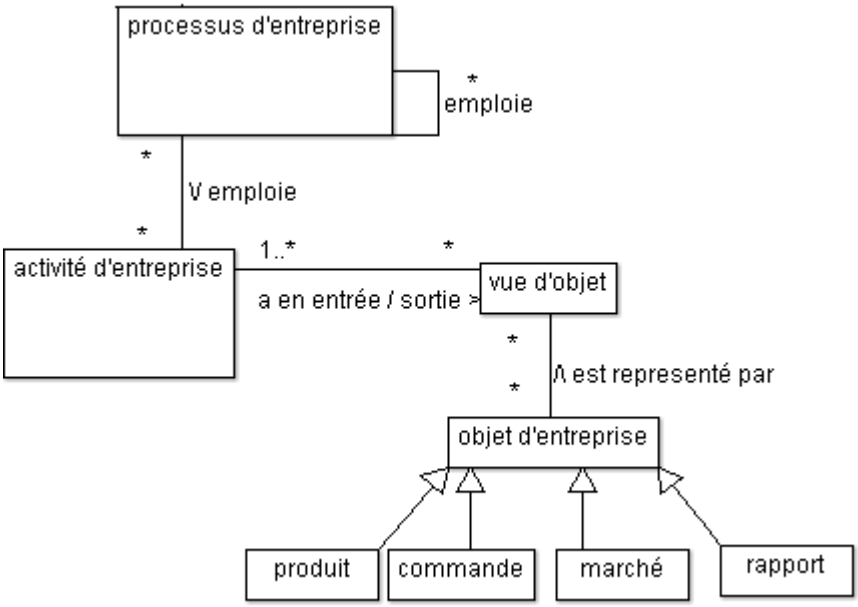


Figure 29- Lien entre le construit activité d'entreprise et les construits vue d'objet et objet d'entreprise

Le formalisme préconisé est le diagramme d'activité d'UML pour l'enchaînement d'activités et le flot d'objet d'UML pour les E / S des activités.

La vue fonctionnelle des modèles AS-WISHED et MIGHT-BE est construite pour l'ensemble des processus associés aux buts du modèle TO-BE intentionnel dans la limite de l'existence de la vue fonctionnelle de ces modèles. Ainsi, quand le but était présent uniquement dans le modèle MIGHT-BE intentionnel, avant d'être ajouté au modèle TO-BE intentionnel, on ne construira, pour ce but, que le modèle MIGHT-BE fonctionnel. Il en est de même pour le modèle AS-WISHED fonctionnel.

Lors de la construction du modèle AS-WISHED, nous proposons de marquer les activités qui ont une interdépendance fonctionnelle de sorte à les repérer lors de la confrontation. Il s'agit des interdépendances sur les événements ou les attributs de vues d'objet en E / S telles que nous les avons définies dans la section 1.1.3 du chapitre 3. L'objectif est d'aider l'entreprise à prendre des décisions qui garantissent la cohérence du modèle TO-BE en cours de construction (quatrième critère pour la prise de décision, cf. section 1.3.2 de ce chapitre). Un modèle cohérent est un modèle qui « présente des parties en rapport logique et en harmonie c'est-à-dire dont toutes les parties se tiennent et s'organisent logiquement » (Dictionnaire Larousse). Prenons l'exemple du construit « Attribut M » de la Figure 30 en sortie de l'« Activité X » et qui ne trouve pas d'équivalence dans le modèle MIGHT-BE. Si, pour construire l'alignement, l'« attribut M » est modifié, cela aura un impact sur l'« activité Y » du modèle AS-WISHED. Ces interdépendances sont utiles pour la prise de décision. Pour les gérer au mieux, nous préconisons d'initier la confrontation par les processus qui génèrent des interdépendances - ici le processus composé de l'« attribut M ». Ce sont les processus dont les

événements générés initient d'autres processus ou qui ont en sortie des attributs utilisés en entrée par d'autres processus.

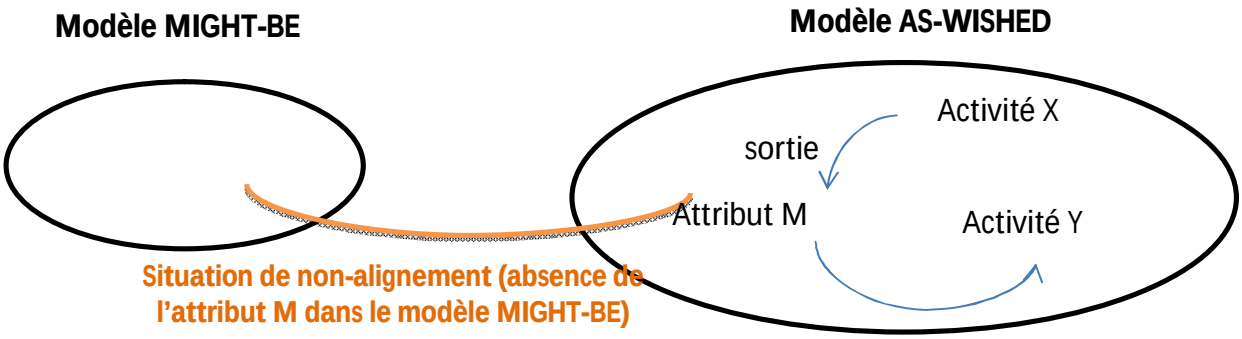


Figure 30- Illustration de l'intérêt de la modélisation des interdépendances au niveau de la vue fonctionnel

2.2.1.2 Les niveaux de granularité

Le construit « activité d'entreprise » de la vue fonctionnelle peut être modélisé à différents niveaux de granularité correspondant à une décomposition plus ou moins fine de l'activité. Les niveaux peuvent être caractérisés en fonction des attributs des vues d'objet en E / S et des liens entre ces E / S. Le niveau de décomposition le plus fin est celui de l'activité atomique, inspiré du concept d'« action » du langage UML (Audibert 2009).

Une activité atomique n'a soit aucune entrée, soit un attribut en entrée qui n'influence pas la sortie, soit deux attributs en entrée sur lesquels une seule action est entreprise. Elle a au plus un attribut de vue d'objet en sortie ayant une et une seule valeur. Le diagramme UML de la Figure 31 illustre la structure des activités atomiques. Il s'agit des activités :

- De création, par exemple : créer une commande ou un devis. Dans ce cas, l'objet d'entreprise commande est créé (il s'agit d'une sortie) mais aucun attribut de l'objet n'est encore instancié.
- D'enregistrement, par exemple : enregistrer une demande ou un devis. Dans ce cas, les attributs de l'objet d'entreprise demande (ou devis) ont déjà été instanciés. Seul l'attribut correspondant au statut de la demande sera éventuellement modifié. Il s'agit d'une sortie.
- De réception ou d'envoi, par exemple : envoyer la demande d'accord au client, réceptionner une commande. Dans ce cas, seul l'attribut correspondant au statut de la demande d'accord sera éventuellement modifié.
- De liaison, par exemple : lier la commande d'achat avec la demande de Service-Après-Vente. Dans ce cas, seul l'attribut relatif à cette liaison entre les objets d'entreprise concernés sera modifié.
- De saisie d'un attribut, par exemple : saisir le numéro de téléphone du client. Dans ce cas, seul l'attribut « téléphone » de la vue d'objet « client » sera instancié.
- De calcul élémentaire effectué sur deux attributs, exemple : calculer le salaire. Dans ce cas, les attributs en entrée « salaire mensuel » et « prime » sont additionnés pour obtenir l'attribut « salaire » en sortie.

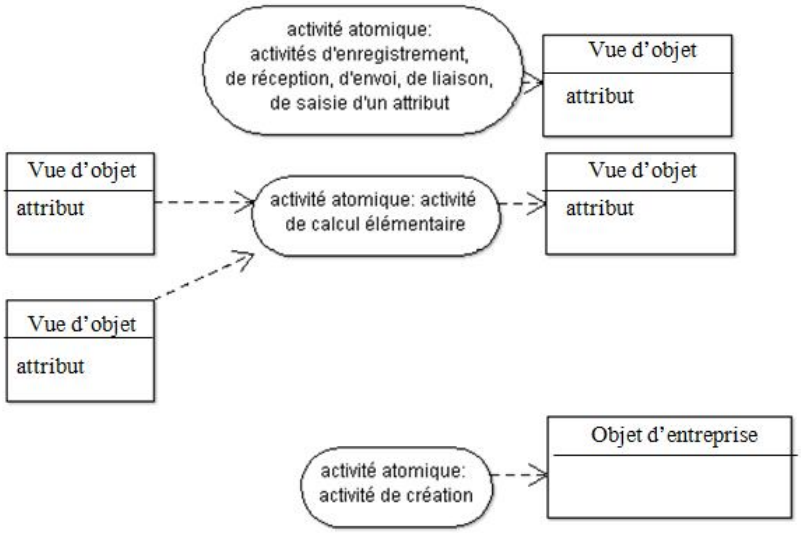


Figure 31- Structure d'une activité atomique

Les entités peuvent être agrégées ou désagrégées de différentes manières selon le lien existant entre elles. On distingue trois types d'agrégation :

- Type 1 : les activités décomposables en séquences d'activités atomiques,
- Type 2 : les activités décomposables en activités atomiques liées par des nœuds de « décision »,
- Type 3 : les activités décomposables en activités atomiques liées par des nœuds d'« union ».

Les activités décomposables en séquences d'activités atomiques (Type 1) n'ont pas d'entrée ou ont des entrées qui n'influencent pas leurs sorties. Elles ont plusieurs attributs d'une ou plusieurs vues d'objet. Il s'agit des activités de saisie d'un ensemble d'informations telles que la saisie des informations d'une commande ou encore la saisie des informations d'un nouveau client. Le diagramme UML de la Figure 32 illustre la structure et la décomposition de ces activités. Les niveaux de granularité associés à la décomposition en activités atomiques sont définis de la manière suivante :

- Le niveau de granularité le plus élevé correspondant à l'activité agrégeant l'ensemble de ses attributs en sortie - exemple : saisir les coordonnées du client.
- Les niveaux de granularité intermédiaires correspondent à la modélisation des activités avec un sous-ensemble d'attributs en sortie, le nombre d'attributs des sous-ensembles étant supérieur strictement à 1 - exemples : saisir l'ancienne adresse, saisir la nouvelle adresse, saisir la situation professionnelle, etc.
- Le niveau de granularité le plus bas correspond à la modélisation des activités sous forme d'un ensemble d'activités atomiques avec un seul attribut en sortie - exemples : saisir la rue de l'ancienne adresse, saisir la ville de l'ancienne adresse, etc.

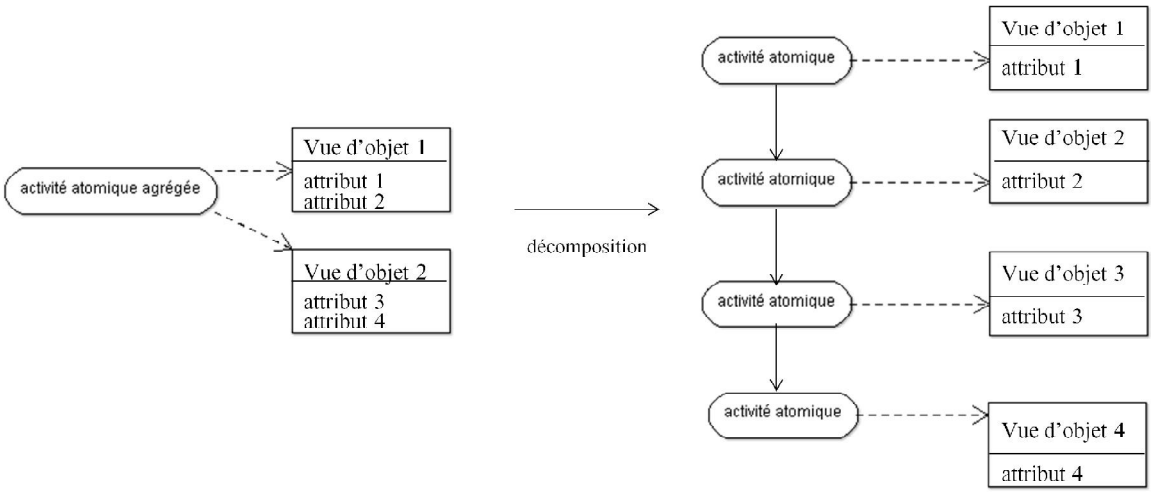


Figure 32- Structure et décomposition d'une activité atomique agrégée

Pour les activités décomposables en activités atomiques liées par des « nœuds de décision » (Type 2), nous nous basons sur la notion de « nœud de décision » tel qu'il est défini dans le langage de modélisation UML(Audibert 2009)(Audibert 2009). Le « nœud de décision » est un nœud de contrôle qui permet de faire un choix entre plusieurs flots sortants. Le diagramme UML de la Figure 33 illustre la structure et la décomposition de ce type d'activité. Il s'agit des activités qui ont un attribut de vue de d'objet en sortie. Cet attribut peut prendre plusieurs valeurs. Ces activités ont plusieurs attributs d'une ou plusieurs vues d'objet en entrée. Les valeurs prises par les attributs en entrée influencent la valeur prise par l'attribut en sortie. Il peut également s'agir d'activités de saisie.

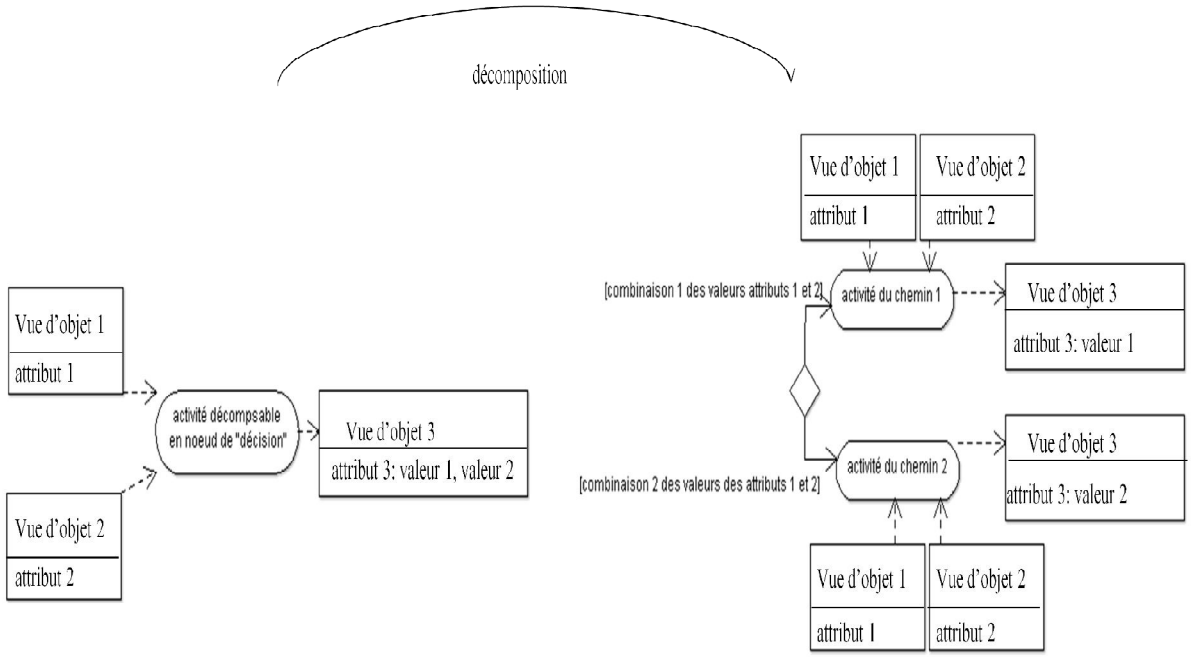


Figure 33- Structure et décomposition d'une activité décomposable en nœud de « décision »

Les deux niveaux de granularité associés à ce type d'activité sont définis de la manière suivante :

- Le niveau le plus élevé de granularité correspond à l'activité avec tous les attributs en entrée et l'attribut en sortie sans mise en évidence de l'influence des entrées sur la ou les sortie(s) - exemple : l'activité « saisir le type d'affectation de l'article expédié» a en sortie l'attribut « type d'affectation » de la vue d'objet « affectation article ». Celle-ci peut prendre les valeurs « par fret » ou « par colis ». L'activité a aussi en entrée les attributs « poids » et « volume » de la vue d'objet « article ».
- Le second niveau de granularité, qui est le niveau le plus bas, consiste à modéliser les différents chemins possibles. Chaque chemin mène à une activité issue de la décomposition. Chaque activité obtenue permet d'attribuer une valeur à l'attribut en sortie. Il y donc autant d'activités modélisées que de valeurs possibles pour l'attribut en sortie. Cela permet d'obtenir une activité atomique. On obtient donc le niveau de granularité le plus bas.

Les activités décomposables en activités atomiques liées par des nœuds d'« union » (Type 3) ont plusieurs attributs d'une ou plusieurs vues d'objet en entrée qui sont synchronisés par un « nœud d'union » tel qu'il est défini dans le langage de modélisation UML. Un « nœud d'union » est un nœud de contrôle qui synchronise les flots multiples. Ces activités ont un attribut de vue d'objet en sortie. La valeur prise par l'attribut en sortie est le résultat d'un calcul des valeurs des attributs en entrée. La décomposition consiste à décomposer le nœud d'« union » en plusieurs activités atomiques de calcul élémentaire liées par des « nœuds d'unions ». Le diagramme UML de la Figure 34 illustre la structure et la décomposition de ces activités.

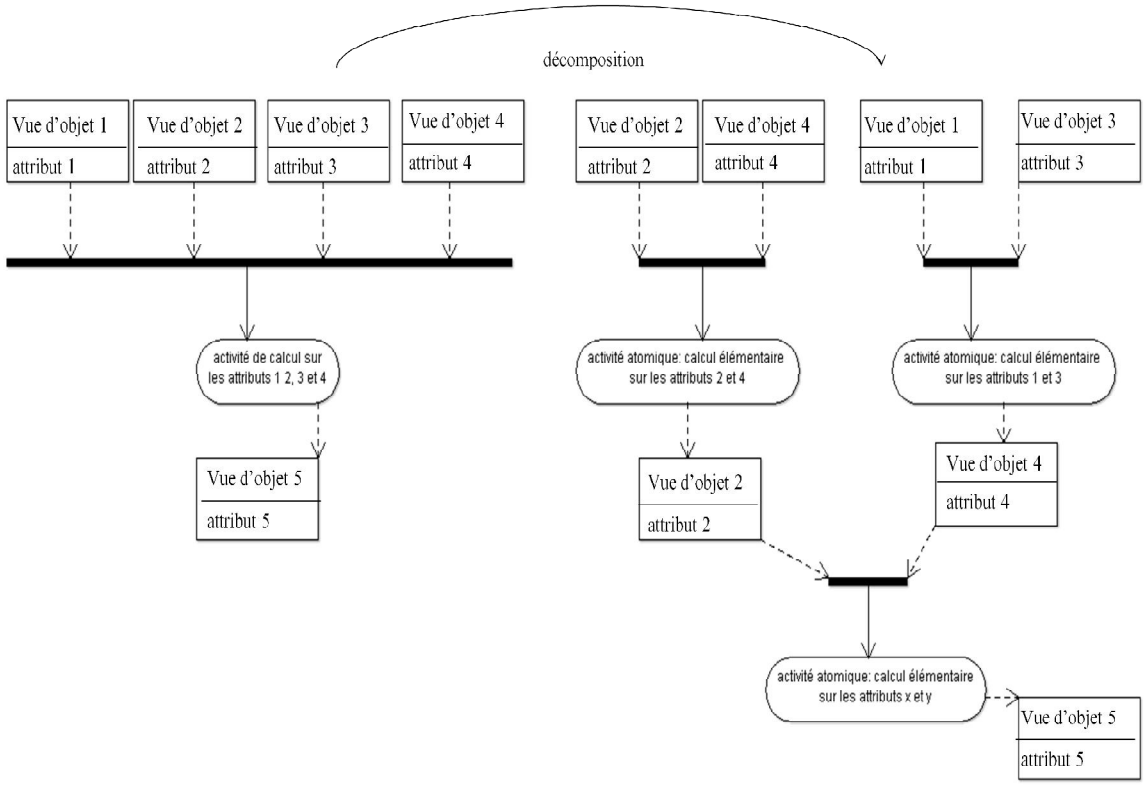


Figure 34- Structure et décomposition d'une activité décomposable en activités atomiques liées par des nœuds d'« union »

Les niveaux de granularité associés à ce type d'activité sont définis de la manière suivante :

- Le niveau le plus élevé de granularité correspond à l'activité avec tous les attributs en entrée synchronisés par un « nœud d'union » et l'attribut en sortie sans mise en évidence des étapes de calcul - exemple : « calculer le salaire des employés » qui possède, en entrée, les attributs : « revenu par heure », « nombre d'heures travaillées », « nombre de contrats », « prime par contrat » et, en sortie l'attribut « salaire ».
- Les niveaux de granularité intermédiaires correspondent à la modélisation d'un sous-ensemble d'étapes du calcul. Ce sous-ensemble correspond à au moins deux étapes du calcul. Les activités modélisées ont également plusieurs attributs en entrée synchronisées par un « nœud d'union » et dont le nombre est strictement supérieur à 2. Elles ont un attribut en sortie. Par exemple l'activité « ajouter la prime » possède, en entrée, les attributs : « nombre de contrats », « prime par contrat », « salaire de base ». Dans ce cas, les étapes du calcul inclues dans l'activité sont : calculer la prime et ajouter la prime au salaire de base. Les « nœuds d'union » permettent de lier les activités issues de la décomposition entre elles.
- Le niveau de granularité le plus bas consiste à obtenir un ensemble d'activités atomiques, dont chacune correspond à une seule étape de calcul. Chacune de ces activités a deux attributs en entrée synchronisées par un « nœud d'union » et un attribut en sortie.

Pour conclure sur les niveaux de granularité, nous préconisons le niveau le plus élevé pour chaque type d'activité. Il est bien évidemment possible de modéliser une activité agrégeant les 3 types d'activités définies. Ce choix est lié au contexte du projet. Le niveau préconisé facilite la confrontation de deux processus car il revient à confronter des enchaînements d'activités linéaires. Cela permet de contourner le problème de la « boîte noire ». En effet, le droit d'accès au code source des ERP dit « propriétaire » est limité. Certaines activités ne peuvent donc être modélisées qu'à un niveau de granularité élevé. Pour ces activités, il est uniquement possible de connaître leurs E / S.

2.2.2 Construire le modèle TO-BE fonctionnel

L'enchaînement des activités de confrontation / prise de décision dédié à la vue fonctionnelle est à appliquer à chaque processus d'entreprise associé à un but de la vue intentionnelle du modèle TO-BE. Le choix de l'ordre de confrontation des processus est libre même si nous préconisons l'ordre suivant : d'abord (1) les processus associés aux buts non satisfaits, puis (2) ceux des buts équivalents et ensuite (3) ceux des buts découverts. En effet, les buts non satisfaits par l'ERP semblent les plus critiques vis-à-vis du RNA. Pour ces processus, l'évaluation de l'effet de ce non-alignement et l'association à la décision adéquate risquent d'être plus délicates que pour les processus associés aux autres buts.

Que ce soit pour les processus associés aux buts non-satisfaits, aux buts équivalents ou aux buts découverts, à chaque décision prise, sauf pour celles consistant à ne pas implanter le construits au sein du S.I. ERP, le modèle TO-BE est mis à jour.

En cas de confrontation portant sur une activité marquée (ayant une interdépendance avec d'autres activités), il est nécessaire de vérifier la cohérence du modèle TO-BE en-cours de

construction pour prendre une décision ; nous proposons de confronter conjointement le ou les processus interdépendants sur le construit partagé. La décision sera donc prise conjointement après confrontation de l'ensemble des processus interdépendants.

La décision D6 de « complément à la conduite de changement » est prise conjointement aux décisions de « développement spécifique dans l'ERP » (D2), d'« ajout de brique applicative » (D3), de « support manuel » (D4) ou encore d'« abandon » (D5) des processus, activités ou E / S non satisfait(e)s. Par exemple, le « développement spécifique dans l'ERP » d'une E ou une S va nécessiter de compléter la documentation délivrée par l'éditeur. En effet, l'activité ne sera plus exécutée telle que décrite dans cette documentation. La décision D6 est également prise conjointement à la décision de « paramétrage » (D1) pour les processus, activités ou E ou S découverts. Cela peut concerner un complément de formation sur les nouveaux concepts.

2.2.2.1 Processus associés aux buts non-satisfaits

Pour les processus associés aux buts non-satisfaits (cf. Figure 35), il s'agit, en évaluant les critères de coût, d'intérêt, d'intégrité de l'intégration et de cohérence du modèle TO-BE, de prendre une des décisions suivantes : soit les activités du processus sont supportées par le S.I. ERP par « développement spécifique dans l'ERP » (D2) ou par l'« ajout d'une brique applicative » (D3), soit il n'est pas supporté. Il s'agit, dans ce cas, soit du « support manuel » (D4), soit de l'« abandon » des activités du processus et de leur E / S (D5). De plus, il peut être nécessaire de modéliser plus finement l'enchaînement des activités pour prendre une décision.

2.2.2.2 Processus associés aux buts équivalents

Pour ces processus nous disposons des modèles AS-WISHED et MIGHT-BE. Il s'agit de confronter les activités selon leur enchaînement dans le processus. Pour chaque activité confrontée, trois situations sont identifiables correspondants au trois branches de la Figure 36 :

- L'activité est découverte dans le modèle MIGHT-BE mais n'a pas d'équivalence dans le modèle AS-WISHED - situation de non-alignement,
- L'activité est non-satisfaite, elle est absente du modèle MIGHT-BE et présente dans le modèle AS-WISHED - situation de non-alignement,
- Les activités sont alignées entre les deux modèles - situation d'alignement.

A chaque situation pour une activité confrontée, selon l'évaluation des critères de coûts d'intérêt, d'intégrité de l'intégration et de cohérence du modèle TO-BE, est associée une décision. Par exemple, si une activité est absente, l'entreprise a trois possibilités : « support manuel » de l'activité (D4), « ajout d'une brique applicative » (D3) ou « développement spécifique dans l'ERP » (D2). Cette dernière décision consistera, selon le cas, à ajouter des

lignes de codes ou modifier des lignes de code. De même que pour les processus non-satisfaits, il peut être nécessaire de modéliser plus finement l'enchaînement des activités.

Pour chaque activité alignée, les E / S correspondantes sont alors confrontées les unes après les autres et regroupées selon les situations suivantes constituant trois nouvelles branches dans la Figure 36 :

- Les entrées ou sorties sont découvertes - situation de non-alignement
- Les entrées ou sorties sont non satisfaites - situation de non-alignement
- Les entrées ou sorties sont alignées - situation d'alignement

Pour chacun de ces groupes, selon les critères de coût, d'intérêt et d'intégrité de l'intégration, il y aura prise décision pour chaque E / S l'une après l'autre. En cas d'absence d'E ou S, les décisions d'effectuer un « développement spécifique dans l'ERP » (D2) ou d'« abandon » des E / S (D5) pourront être prises. Bien évidemment, les décisions d'abandon sont limitées aux entrées et sorties qui ne sont pas bloquantes pour la réalisation de l'activité correspondante. Si le nombre d'E / S est élevé, les décisions peuvent être regroupées. Cela peut être le cas, par exemple, pour l'ensemble des E / S alignées.

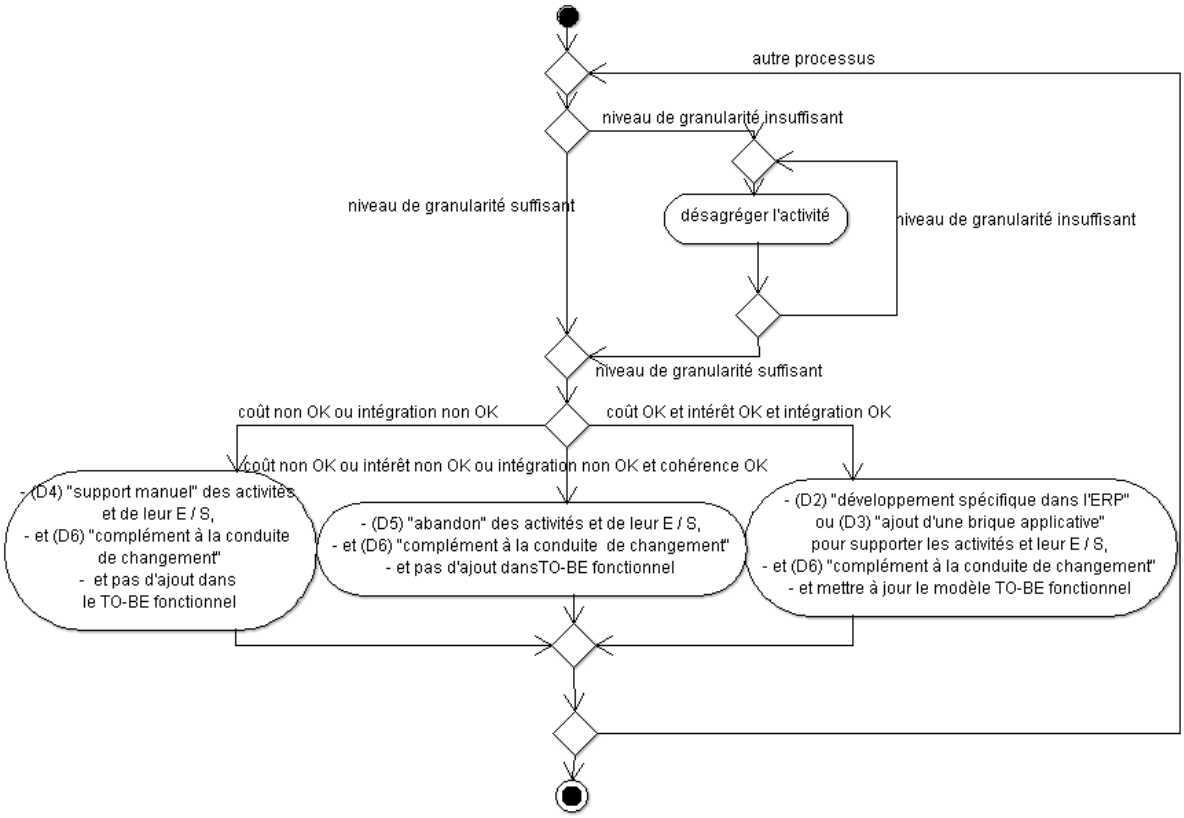


Figure 35- Prise de décision sur la vue fonctionnelle dédiée aux processus associés aux buts non satisfaits

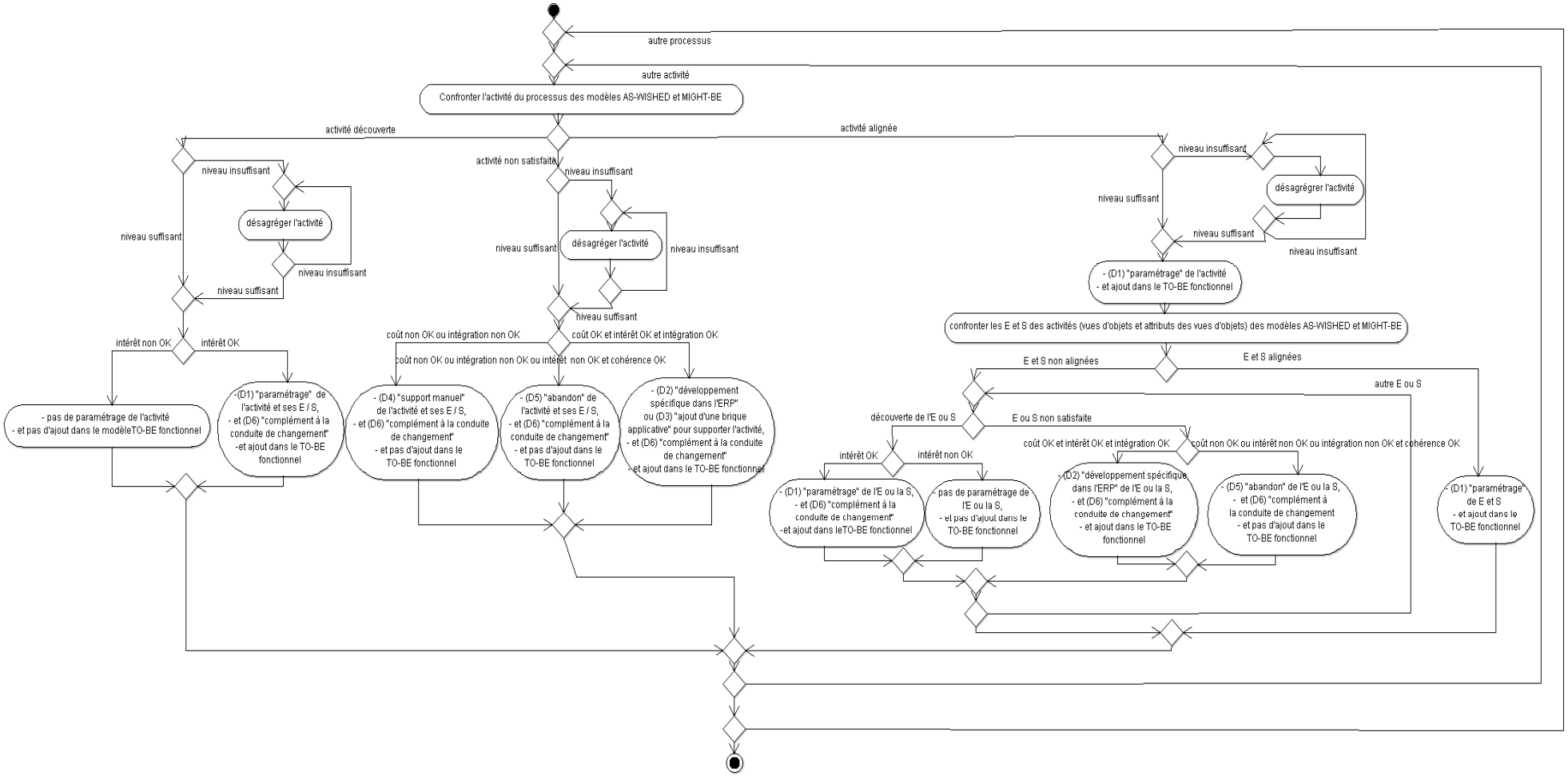


Figure 36- Enchaînement des activités de confrontation / prise de décision pour la vue fonctionnelle des processus associés aux buts équivalents

2.2.2.3 Processus associés aux buts découverts

Pour ces processus, il s'agit, si l'entreprise est intéressée, de prendre la décision de « paramétrage » des activités du processus et de leur E / S D1 (cf. Figure 37). De même, la désagrégation des activités peut être utile pour prendre cette décision.

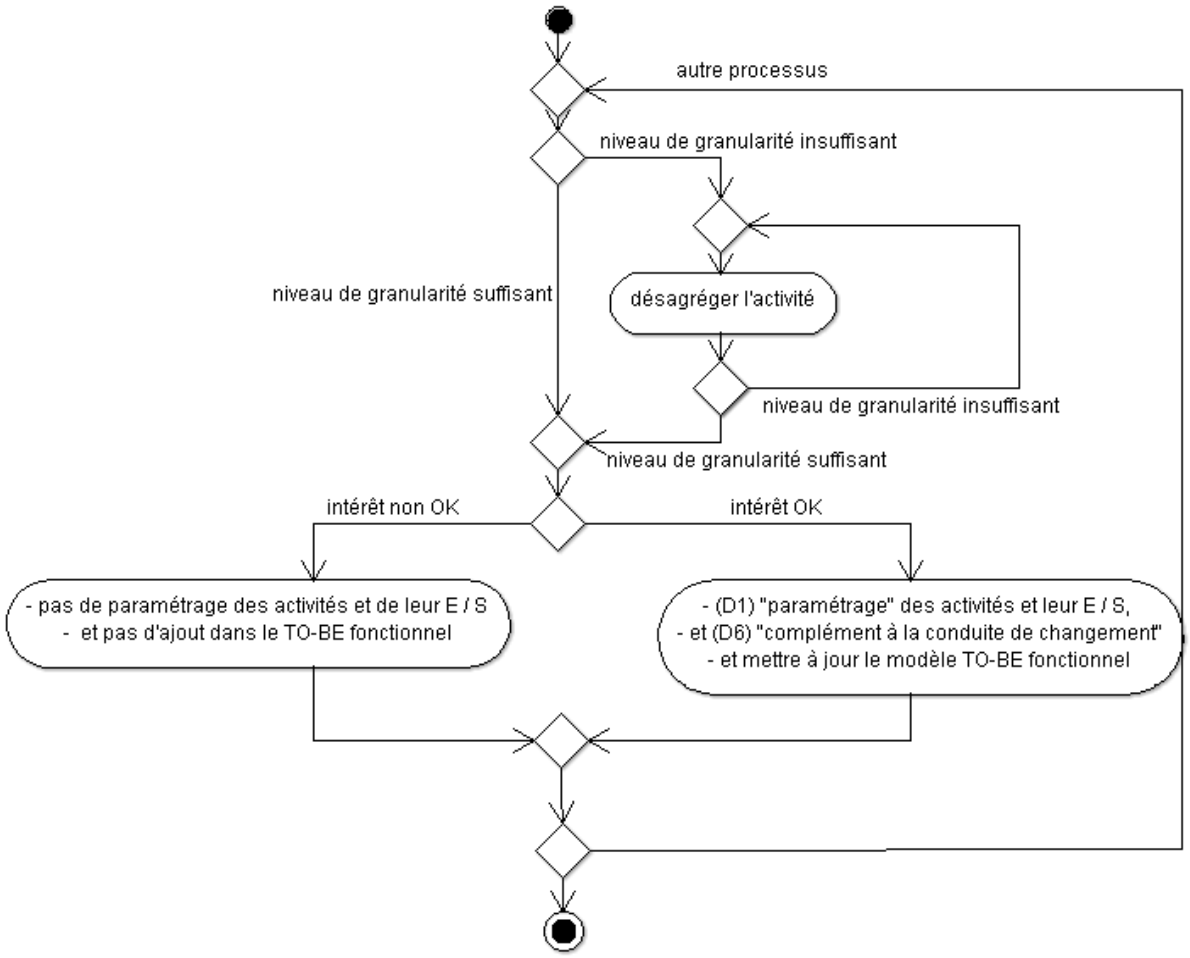


Figure 37- Prise de décision sur la vue fonctionnelle dédiée aux processus associés aux buts découverts

2.3 Vue informationnelle

2.3.1 Construire les modèles AS-WISHED et MIGHT-BE

Pour la vue informationnelle, nous proposons de modéliser le construit objet d'entreprise en E / S des activités, le construit vue d'objet ayant été traité au niveau de la vue fonctionnelle. En outre, nous proposons de modéliser la forme prise par les attributs des objets d'entreprise en E / S des activités - par exemple, forme numérique ou alpha numérique.

Cette vue est formalisée à l'aide des contraintes structurelles sur les attributs de classes d'UML.

Les modèles MIGHT-BE et AS-WISHED de cette vue sont construits pour les activités et vues d'objet en E / S présents sur le modèle TO-BE fonctionnel. La construction du modèle

MIGHT-BE informationnel n'est réalisée que pour les attributs qui ont fait l'objet d'un paramétrage sur la vue fonctionnelle.

2.3.2 Construire le modèle TO-BE informationnel

Nous représentons par le diagramme d'activités UML de la Figure 38 l'enchaînement des activités de confrontation / prise de décision dédiées à la vue informationnelle.

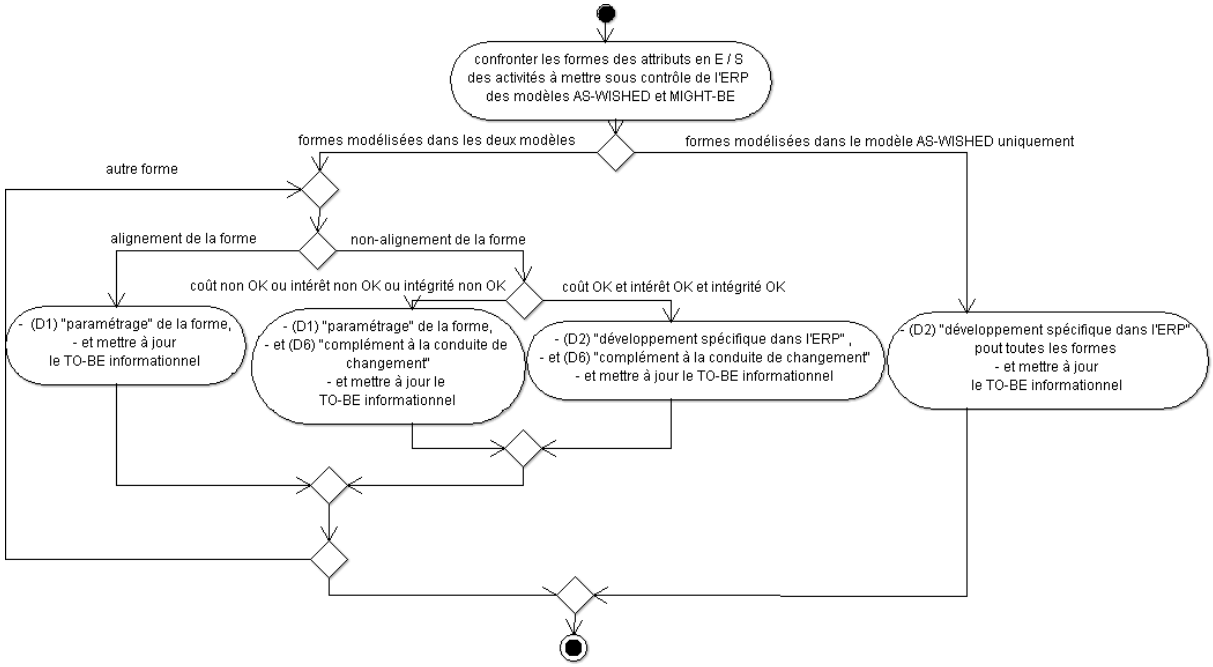


Figure 38- Enchaînement des activités de confrontation / prise de décision pour la vue informationnelle

Nous conseillons d'abord de confronter l'ensemble des formes prises par les attributs et ce, attribut par attribut. Puis il s'agit de les regrouper selon les trois situations correspondant aux deux branches imbriquées de la Figure 38 :

- La forme des attributs des objets d'entreprise en E / S des activités existe dans les deux modèles :
    - Celle souhaitée du modèle AS-WISHED est alignée à celle du modèle MIGHT-BE - situation d'alignement.
    - Elle n'est pas alignée entre les deux modèles - situation de non-alignement.
- La forme n'existe que dans le modèle AS-WISHED signifiant que la forme souhaitée n'est pas satisfaite dûe à l'absence de l'attribut lui-même dans l'objet d'entreprise - situation de non-alignement.

Ensuite nous préconisons, groupe à groupe, d'associer des décisions à chaque forme d'attribut l'une après l'autre. Par exemple, si les formes sont alignées, la décision de « paramétrage » (D1) est prise. Il est également possible de regrouper la prise de décision concernant la forme de plusieurs attributs à la fois surtout lorsqu'ils sont nombreux. C'est d'ailleurs le cas pour toutes les formes des attributs modélisées uniquement dans le modèle AS-WISHED. A chaque décision prise, le modèle TO-BE informationnel est mis à jour.

Effectuer un « paramétrage » (D1) signifie, par exemple, paramétrer l'attribut « identifiant » pour tous les clients en utilisant la forme proposée par l'ERP. Le modèle TO-BE sera construit à l'image du modèle MIGHT-BE. Effectuer un « développement spécifique dans l'ERP » signifie, ici, modifier les lignes de code pour la modification du type d'un attribut. Il sera, par exemple, modifié de « Integer » à « String ». Le code source n'etant souvent pas disponible, l'ajout de lignes de code pour créer un nouvel attribut avec sa propre forme est donc plus courant. Le modèle TO-BE est, dans ce cas, construit à l'image du modèle AS-WISHED.

Pour un non-alignement de la forme, choisir entre le « développement spécifique dans l'ERP » (D2) pour supporter celle souhaitée par l'entreprise ou le « paramétrage » (D1) de l'ERP implique de faire une balance entre les critères de coûts, d'intérêt et d'intégrité de l'intégration. L'entreprise peut néanmoins y voir l'opportunité d'améliorer la codification.

Enfin la décision de « complément à la conduite de changement » (D6) est prise conjointement à la décision de « paramétrage » (D1) ou à celle de « développement spécifique dans l'ERP » (D2) d'une forme non alignée. Dans le premier cas, une communication accrue est à prévoir sur l'activité correspondante. Dans le second cas, la documentation proposée par l'éditeur pour l'utilisation de l'ERP est à mettre à jour ou à compléter.

3 Synthèse du chapitre

Nous avons proposé, dans ce chapitre, la méthode « Model Driven - ERP Alignment » afin de mettre en œuvre la stratégie d'optimisation anticipative agissant sur l'effet du RNA. Le modèle SADT de la Figure 39 en récapitule les principes essentiels.

Le non-alignement potentiel entre les besoins réels de l'entreprise et les fonctionnalités standards de l'ERP est identifié par l'intermédiaire d'une confrontation fine des modèles AS-WISHED et MIGHT-BE pour les vues de modélisation intentionnelle, fonctionnelle, et informationnelle de la norme (ISO 19439 2006) et des travaux d'ingénierie des besoins. Ce sont plus exactement les situations d'alignement et de non-alignement de chacune de ces vues que nous proposons d'identifier. Les domaines de l'entreprise sont considérés l'un après l'autre.

L'association des décisions aux situations se fait sur la base :

- Des décisions existantes de la littérature auxquelles nous avons ajouté deux décisions supplémentaires l'abandon total d'un besoin exprimé D5 et le complément à la conduite du changement D6. Cette dernière (cf. synthèse du Tableau 12) met l'accent sur le fait que la mise en place d'un nouveau S.I. impacte le mode de fonctionnement de tous les membres de l'entreprise. Elle est prise conjointement aux autres décisions.
- D'une évaluation du non-alignement identifié selon les critères de coût, d'intérêt, d'intégrité de l'intégration et de cohérence du modèle TO-BE en cours de construction.

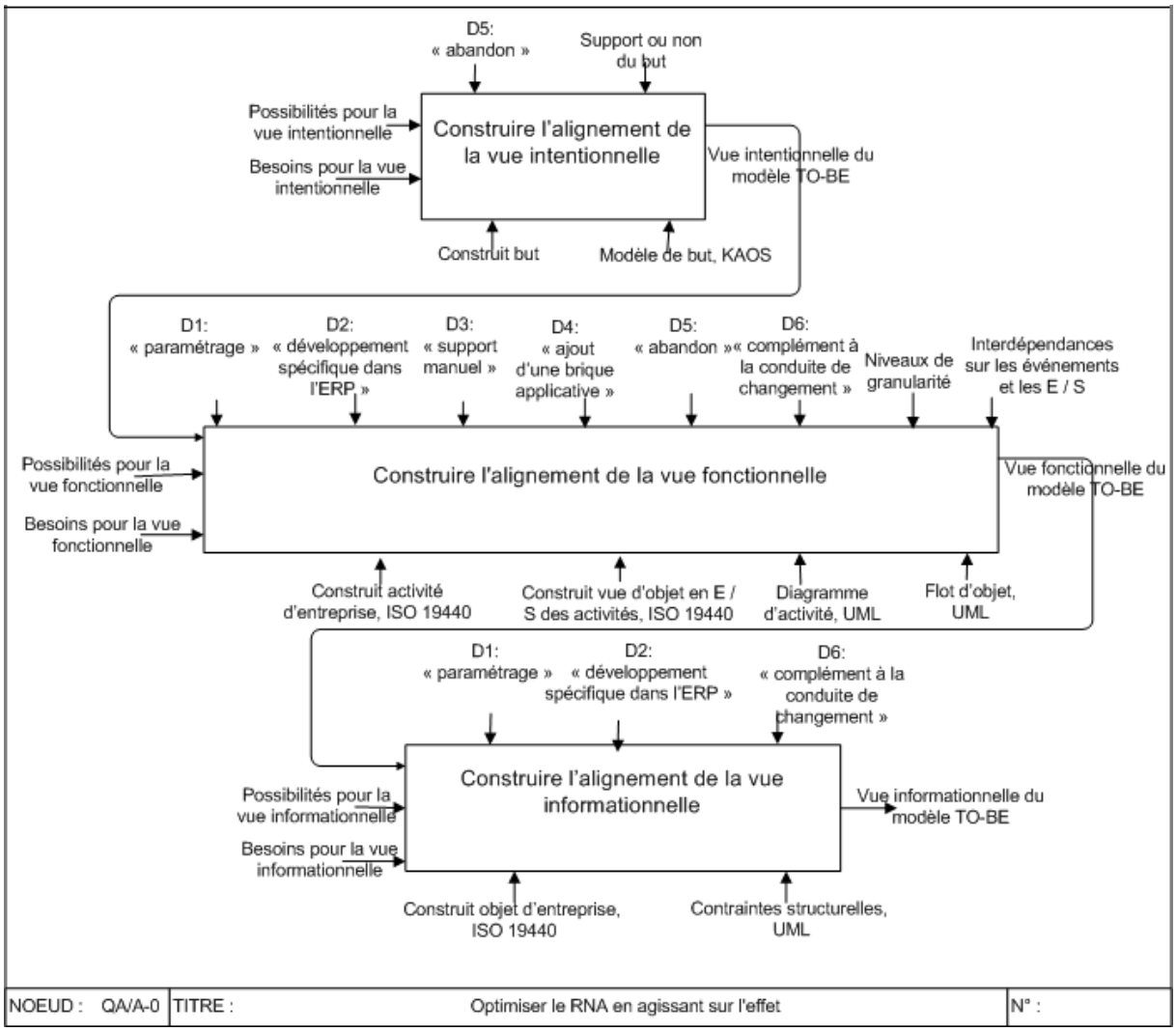


Figure 39- Principes de la méthode « Model Driven - ERP Alignment »

	Décisions	Construits et situations
Association à la décision D6 : complément à la conduite de changement »	D1 : « paramétrage »	Processus découvert Activité découverte E ou S découverte Forme non alignée
	D2 : « développement spécifique dans l'ERP »	Processus non satisfait Activité non satisfaite E ou S non satisfaites Forme non alignée
	D3 : « ajout d'une brique applicative »	Processus non satisfait Activité non satisfaite
	D4 : « support manuel »	Processus non satisfait Activité non satisfaite
	D5 : « abandon »	But non satisfait Processus non satisfait Activité non satisfaite E ou S non satisfaites

Tableau 12- Décision D6 associées aux autres décisions

Sur la base du TO-BE obtenu à l'issue du processus d'alignement, l'entreprise est en mesure de déterminer et modéliser les rôles opérationnels (vue de ressources) et organisationnels (vue organisationnelle) nécessaires à l'exécution des activités implantées.

Nous appliquons, dans le chapitre 6, la méthode proposée sur un cas d'étude.

La méthode « Model Driven - ERP Alignment » constitue une première étape de la phase de planification révisée du second cycle de la démarche de recherche / action (cf. Figure 15 de la section 3.3 du chapitre 2). La stratégie d'optimisation anticipative agissant sur l'effet du RNA seule n'est pas suffisante pour traiter ce risque ; cette méthode doit être complétée par un moyen permettant de mettre en œuvre la stratégie d'optimisation anticipative agissant sur l'occurrence du RNA. C'est l'objet du chapitre 5**.**

Chapitre 5 Risk-Factor Driven - ERP Alignment

Dans ce chapitre, nous proposons un moyen pour mettre en œuvre la stratégie d'optimisation anticipative agissant sur l'occurrence du Risque de Non-Alignement (RNA) à travers l'approche « Risk-Factor Driven - ERP Alignment ». Elle consiste en une démarche d'identification et de traitement des facteurs de risque supportée par un ensemble d'outils que nous concentrons sur l'étape d'adéquation. Cette approche comble, pour le RNA, les manques des outils existants d'identification et de traitement des facteurs de risque dans la littérature des projets ERP. Elle intègre notamment la classification, l'influence entre facteurs qui ne sont pas suffisamment exploitées dans les approches de management. Elle prend également en compte l'analyse que nous avons faite des facteurs de risque.

Plus exactement, l'identification des facteurs, s'appuie sur une sélection de facteurs de risque (section 1) influençant le RNA, ainsi que trois outils (section 2) :

- une classification des facteurs par rapport au cycle de vie du projet ERP ;
- une matrice de liens résiduels entre les facteurs ;
- un ensemble de variables définissant chaque facteur de risque, permettant d'identifier si un facteur de risque s'est matérialisé ou non à un moment donné durant le projet.

Pour le traitement des facteurs de risque nous proposons une matrice pratiques de gestion / facteurs de risque (section 3). La mise en œuvre de la démarche, basée sur l'utilisation conjointe des outils précédents, est exposée en section 4.

1 Facteurs de risque influençant le RNA

L'alignement se construit au cours de l'étape d'adéquation du projet ERP (cf. section 2 du chapitre 2). Les facteurs de risque de cette étape influencent donc directement le RNA. Cependant, les facteurs ne sont pas indépendants. Pour étudier ces dépendances (cf. Figure 40), un premier travail a consisté à classer les 29 facteurs listés dans la section 2.2 du chapitre 3 en fonction des différentes étapes du projet ERP en vue de sélectionner ceux relatifs à l'étape d'adéquation (section 1.1). Puis nous avons déduit les facteurs de risque qui influencent ceux de cette étape. Pour ce faire, nous avons construit la matrice globale des liens résiduels de l'ensemble des facteurs de risque pour nous concentrer sur les colonnes correspondant aux facteurs de l'étape d'adéquation (section 2.2).

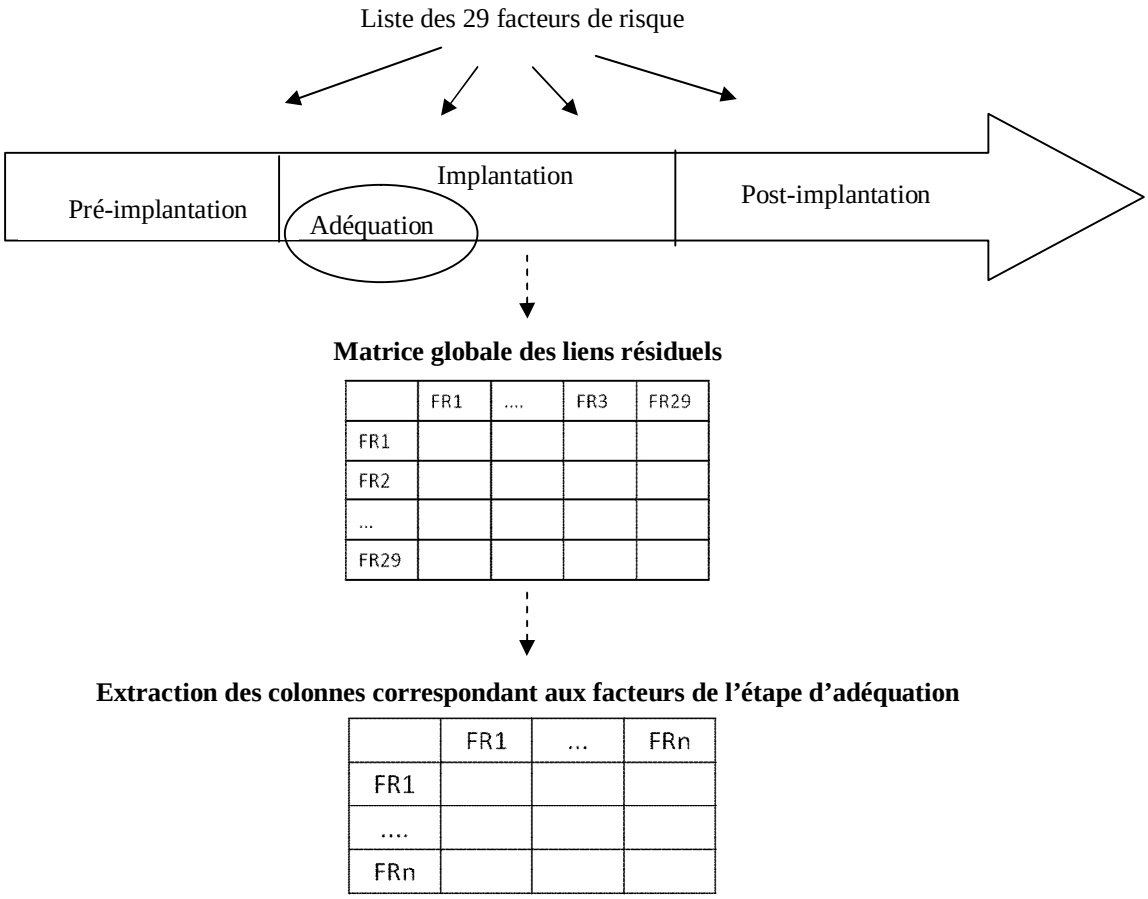


Figure 40- Démarche suivie pour la sélection de facteurs de risque influençant le RNA

1.1 Facteurs de risque de l'étape d'adéquation

D'une manière générale, pour sélectionner les facteurs influençant le RNA, nous prenons en compte ceux listés dans la section 2.2 du chapitre 3 sauf ceux liés à la difficulté de gestion de l'aspect multi-site et à l'instabilité organisationnelle. En effet, le premier est un facteur peu récent et très peu cité. De plus, sa gestion se fait via d'autres facteurs tels que celui lié à l'expression des besoins puisque l'aspect multi-site peut engendrer des besoins différents. Le facteur lié à l'instabilité organisationnelle de l'entreprise est externe au projet comme cela est défini dans la section 2.2.4 du chapitre 3. Il dépasse le cadre qui nous intéresse à savoir celui du périmètre d'action des membres du projet ERP.

Sur cette base et pour sélectionner les facteurs de l'étape d'adéquation, nous classons l'ensemble des facteurs en facteurs horizontaux - à gérer tout au long du cycle de vie - et en facteur verticaux - à gérer à une ou plusieurs étapes du cycle de vie. Ainsi le facteur de risque « besoins de l'entreprise mal définis » entre en jeu au cours de la phase de pré-implantation en vue de choisir le progiciel à travers une définition macroscopique des besoins. Ce facteur entre également en jeu au cours de l'étape d'adéquation lorsqu'il faut définir plus finement les processus à mettre sous contrôle de l'ERP. Nous replaçons les facteurs selon le cycle de vie du projet ERP tel que nous l'avons défini à la section 2.1 du chapitre 2. Après classement,

nous obtenons 14 facteurs horizontaux et 13 facteurs verticaux (cf. Figure 41). Pour établir ce classement, nous nous sommes basés sur les classifications existantes (cf. section 2.2.3 du chapitre 3) et sur notre expérience terrain.

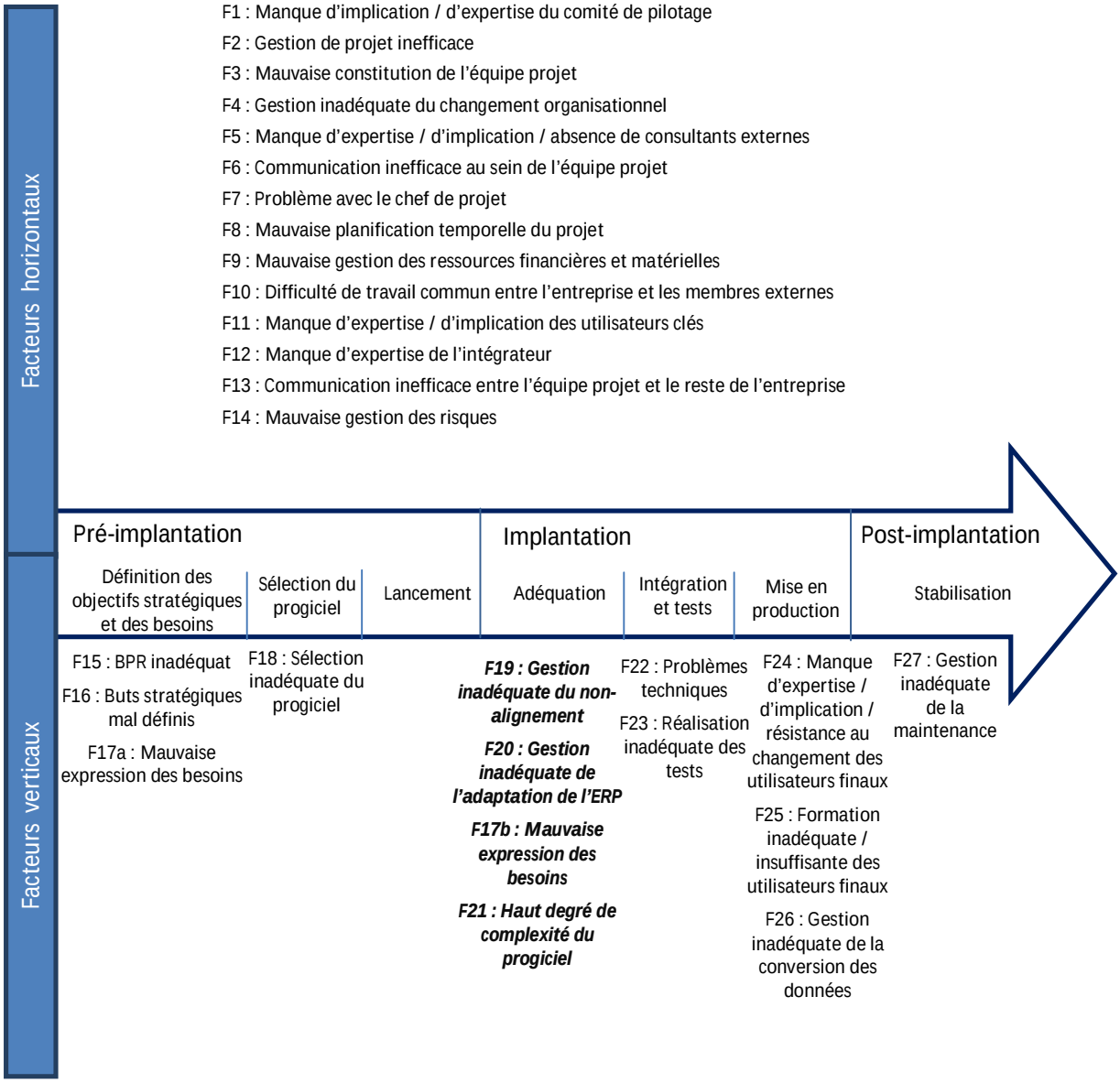


Figure 41- Classement des facteurs de risque par rapport au cycle de vie du projet ERP

Nous allons maintenant nous concentrer sur les facteurs verticaux de l'étape d'adéquation - en gras et italique dans la Figure 41 - c'est-à-dire :

- Gestion inadéquate du non-alignement,
- Gestion inadéquate de l'adaptation de l'ERP,
- Mauvaise expression des besoins,
- Haut degré de complexité du progiciel.

1.2 Facteurs de risque déduits des liens résiduels

Ici, nous nous attachons aux liens résiduels définis dans la section 2.2.4 du chapitre 3 mais pour lesquels nous étendons la définition. Ainsi, nous considérons qu'un lien résiduel ne concerne pas uniquement deux facteurs de deux phases qui se suivent. Il peut exister entre deux facteurs quelle que soit leur phase, dans la limite de la chronologie du cycle de vie. Plus exactement, nous appelons facteurs de risque résiduels, ceux qui résultent du traitement d'autres facteurs de risque. Le facteur influencé sera appelé facteur en aval du lien. Le facteur influençant sera appelé facteur en amont du lien.

Pour définir les liens résiduels entre facteurs, nous avons construit une matrice des liens résiduels pour l'ensemble des 29 facteurs étudiés en nous appuyant sur :

- Les travaux de (Akkermans and Van Helden 2002b; Ojala et al. 2006; Bueno and Salmeron 2008; Peng and Nunes 2009; Velcu 2010) qui détaillent des influences causales entre les facteurs de risque.
- Les articles qui définissent les facteurs de risques tels que (Sumner 2000; Somers and Nelson 2001; Al-Mashari et al. 2003; Nah et al. 2003; Umble et al. 2003; Huang et al. 2004; Ehie and Madsen 2005; Motwani et al. 2005; Aloini et al. 2007; Grabski and Leech 2007; Jarrar et al. 2010; Jouffroy 2010; Law et al. 2010; Singh et al. 2010) (Taylor 2005). En effet, certaines de ces définitions incluent également l'identification des influences entre facteurs que nous avons récapitulées grâce aux expressions suivantes : *"causing","play a useful role in", "affect", "enable", "help in", "result in", "influences on", "positively related" "facilitate"* ou encore *"leads to"*.

La matrice complète avec les références bibliographiques est donnée en annexe F. Une cellule grisée de la matrice correspond à un lien résiduel entre deux facteurs décrit dans la littérature. Ainsi, selon (Somers and Nelson 2001; Akkermans and Van Helden 2002b; Grabski and Leech 2007), le facteur de risque « F7 : problème avec le chef de projet » peut subsister du mauvais traitement du facteur de risque « F1 : manque d'implication / d'expertise du comité de pilotage ». Il y a donc un lien résiduel entre ces deux facteurs où le facteur « manque d'implication / d'expertise du comité de pilotage » est en amont du lien et « problème avec le chef de projet » est en aval. L'enrichissement de cette matrice avec d'autres travaux ou expériences terrains n'est pas exclu.

Le Tableau 13 représente la matrice des liens résiduels des FR influençant le RNA. Cette matrice est extraite de la matrice globale en se limitant, pour les colonnes, aux quatre facteurs de risque de l'étape d'adéquation.

Facteurs en amont du lien résiduel		**Facteurs de risque résiduels de l'étape d'adéquation**			
		Mauvaise expression des besoins (F17b)	Gestion inadéquate du non-alignement (F19)	Gestion inadéquate de l'adaptation de l'ERP (F20)	Haut degré de complexité du progiciel (F21)
Horizontaux	(F1) Manque d'expertise / d'implication du comité de pilotage				
	(F2) Gestion de projet inefficace				
	(F3) Mauvaise constitution de l'équipe de projet				
	(F5) Manque d'expertise / d'implication / absence de consultants externes				
	(F7) Problème avec le chef de projet				
	(F8) Mauvaise planification temporelle du projet				
	(F9) Mauvaise gestion des ressources financières et matérielles				
	(F10) Difficulté de travail commun entre l'entreprise et les membres externes				
	(F11) Manque d'expertise / d'implication des utilisateurs clés				
	(F12) Manque d'expertise de l'intégrateur				
	(F14) Mauvaise gestion des risques				
Verticaux	(F15) BPR inadéquat				
	(F16) Buts stratégiques mal définis				
	(F17a) Mauvaise expression des besoins				
	(F18) Sélection inadéquate du progiciel				

Tableau 13- Matrice des liens résiduels des facteurs de risque influençant le RNA

2 Outils d'identification des facteurs de risque

Nous reprenons comme outils d'identification :

- le classement des facteurs influençant le RNA en facteurs horizontaux et verticaux et
- la matrice des liens résiduels des facteurs de risque influençant le RNA.

Nous proposons d'y ajouter un troisième outil dont l'objectif est de détailler un facteur donné par un ensemble de variables. En effet, selon (Bourdeau et al. 2003), un facteur de risque est défini comme un construit multidimensionnel agrégé qui implique « qu'un facteur de risque ne peut pas être défini sans tenir compte de chacune de ses dimensions sous-jacentes, définies comme étant des variables. Les variables d'un facteur étant liées conceptuellement entre elles, la somme de celles-ci permet d'obtenir le portrait d'un facteur de risque ».

Nous proposons des variables (cf. Figure 42) pour chaque facteur vertical de l'étape d'adéquation et pour les facteurs qui ont un lien résiduel en amont avec eux.

F1 : Manque d'implication / d'expertise du comité de pilotage
-Manque d'implication
-Manque d'expertise des membres
-Manque de soutien ou support de la direction de l'entreprise
-Mauvaises prises de décisions
-Manque de participation de la direction de l'entreprise

F2 : Gestion de projet inefficace
-Manque de méthodes de gestion de projet
-Manque d'outils de gestion de projet
-Méthodes de gestion de projet non adéquates
-Outils de gestion de projet inefficace
-Utilisation inadéquate des méthodes de gestion de projet
-utilisation inadéquate des outils de gestion de projet
-Pas de respect du planning

F3 : Mauvaise constitution de l'équipe projet
-Répartition inadéquate des rôles et responsabilités
-Compétences non équilibrées
-Turnover des membres
-Nombre insuffisants de membres

F5 : Manque d'expertise / d'implication / absence de consultants externes
-Pas d'apport d'expertise pour l'entreprise
-Manque d'implication
-Manque de expertise métier
-Manque d'expérience
-Manque de compétences techniques
-Pas de consultants externes

F7 : Problème avec le chef de projet
-Pas de chef de projet
-Mauvais fédérateur
-Pas d'autorité
-Manque de disponibilité
-Pas de volonté de réussite
-Manque de participation
-Manque d'implication
-Mauvais planificateur
-Travail délégué
-Manque de compétences métiers
-Manque de compétences techniques

F8 : Mauvaise planification temporelle du projet
-Planning non réaliste
-Pas de prise de la précédence des activités
-Planning incompatible

F9 : Mauvaise gestion ressources financières et matérielles
-Estimation inadéquate des ressources financières
-Répartition inadéquate des ressources financières
-Pas de libération des ressources matérielles

F10 : Difficulté de travail commun entre l'entreprise et les membres externes
-Cultures différentes
-Méthodologies de travail différentes
-Désaccords entre les membres de l'équipe intégratrice

F11 : Manque d'expertise / d'implication des utilisateurs clés
-Manque d'expertise métier
-Manque de compétences dans la gestion de projet
-Manque de présence
-Travail non fait
-Peu de confiance en soi
-Manque de compétences techniques

F12 : Manque d'expertise de l'intégrateur
-Manque d'expertise
-Manque d'expérience
-Mauvaise gestion de projet

F14 : Mauvaise gestion des risques
-Processus de gestion de risque partiel
-Outils de gestion des risques mal utilisés

F15 : BPR inadéquat
-BPR inexistant
-Echec dans la redéfinition des processus
-Redéfinition incomplète
-BPR au mauvais moment

F16 : Buts stratégiques mal définis
-Désaccord sur les buts
-Flous sur les buts
-Non prise en compte de la raison de changer de S.I.

F18 : Sélection inadéquate du progiciel
-Pas de sélection en fonction du budget
-Pas de sélection en fonction des délais
-Pas de sélection en fonction de l'aspect fonctionnel
-Pas de sélection en fonction des aspects techniques pour la sélection
-Pas de sélection en fonction du fournisseur
-Qualité de service du fournisseur

F17a : Mauvaise expression de besoins
-Besoins exprimés faux
-Besoins exprimés incomplets
-Besoins exprimés incompréhensibles
-Pas de formalisation des besoins de haut niveau
-Formulation des besoins non basée sur l'existant
-Besoins exprimés non stabilisés
-Niveau de granularité non adéquat
-Mauvaise prise en compte du périmètre fonctionnel
-Manque de formalisme dans l'expression des besoins

F19 : Gestion inadéquate du non-alignement
-Différentes cultures
-Manque de modélisation des processus souhaités
-Pas de formalisation des fonctionnalités standards de l'ERP
-Mauvaise gestion des réunions d'adéquation
-Pression sur la prise de décision
-Décisions prises à la « légère »
-Pas de prise en compte de l'intégrité de l'intégration

F20 : Gestion inadéquate de l'adaptation de l'ERP
-Pas d'analyse de la nécessité d'adapter en fonction de l'intérêt de l'entreprise
-Pas d'analyse des coûts d'adaptation
-Pas de gestion de l'intégrité de l'intégration

F21 : Haut degré de complexité du progiciel
-Pas d'estimation de la complexité des modules
-Pas de prise en compte de la complexité des modules

F17b : Mauvaise expression de besoins
-Besoins exprimés faux
-Besoins exprimés non stabilisés
-Besoins exprimés incomplets
-Besoins exprimés incompréhensibles
-Pas de formalisation des besoins détaillés
-Formulation des besoins non basée sur l'existant
-Manque de formalisme dans l'expression des besoins

Pré-implantation → Implantation

Figure 42- Variables des facteurs de risque

Ce travail se base sur :

- Les définitions des facteurs de risque fournies par les auteurs étudiés dans le chapitre 3 ;
- Les travaux décrivant l'influence de sous-ensembles de facteurs de risque sur le succès des projets ERP (Hong and Kim 2002a; Chou and Chang 2008; Morton and Hu 2008; Chen et al. 2009a; Malhotra and Temponi 2010; Santamaria-Sanchez et al. 2010) ;
- Les listes des facteurs de risques des projets S.I. que proposent (Ewusi-Mensah 1997; Baccarini et al. 2004) : ils précisent certaines dimensions de facteurs de risque que nous avons jugées pertinentes dans le cadre des projets ERP, là où les travaux spécifiques aux projets ERP font parfois défaut ;
- Notre expérience terrain chez notre partenaire industriel, il s'agit des variables sans référence bibliographique.

Nous détaillons ci-dessous les variables des cinq facteurs de risque que nous réutilisons dans le chapitre 6. Le reste est mis en annexe G.

- F5 : Manque d'expertise / d'implication / absence de consultants externes
    - Pas d'apport d'expertise pour l'entreprise : les consultants n'apportent pas une expertise complémentaire à l'expertise déjà présente au sein de l'entreprise (Ewusi-Mensah 1997; Grabski and Leech 2007).
    - Manque d'implication : les consultants externes ne suivent pas l'évolution du projet de près et ne s'en tiennent pas informés (Sumner 2000).
    - Manque d'expertise métier : les consultants externes n'ont pas une bonne connaissance des processus de l'entreprise (Grabski and Leech 2007).
    - Manque d'expérience : les consultants n'ont pas d'expérience de projets d'implantation similaires (Ewusi-Mensah 1997; Aloini et al. 2007; Grabski and Leech 2007) ou d'un domaine d'activités similaire à l'entreprise cliente (Ewusi-Mensah 1997; Somers and Nelson 2001).
    - Manque de compétences techniques : les consultants externes n'ont pas une bonne connaissance des modules de l'ERP qui sont mis en place (Somers and Nelson 2001; Aloini et al. 2007) et / ou des aspects techniques de l'ERP (Aloini et al. 2007).
    - Pas de consultants : il n'y a pas de consultant externe qui accompagne les membres de l'équipe de projet.
- F12 : Manque d'expertise de l'intégrateur
    - Manque d'expertise : l'équipe d'intégration ne détient pas l'expertise souhaitée par l'entreprise notamment pour comprendre leurs besoins (Ewusi-Mensah 1997; Sumner 2000; Law et al. 2010).
    - Manque d'expérience : l'intégrateur n'a pas suffisamment d'expérience notamment dans le type l'industrie de l'entreprise cliente - agroalimentaire, pharmaceutique, du bâtiment, etc. (Ewusi-Mensah 1997).
    - Mauvaise gestion de projet : l'intégrateur ne gèrent pas correctement les membres de l'équipe ; les réunions de travail ne sont pas suffisamment préparées.
- F15 : BPR inadéquat
    - BPR inexistant : aucune réflexion sur la pertinence ou la refonte des processus d'entreprise (Botta-Genoulaz et al. 2001).
    - Echec dans la redéfinition des processus : les processus ont été mal redéfinis (Huang et al. 2004).

  - Redéfinition incomplète : la redéfinition n'a pas pris en compte tous les processus de l'entreprise nécessitant un « Rengineering » (Amid et al. 2012) (Motwani et al. 2005).
  - BPR au mauvais moment : le BPR n'a pas été réalisé avant la sélection du progiciel et avant l'expression de besoins réels de l'entreprise (Botta-Genoulaz et al. 2001).
- F19 : Gestion inadéquate du non-alignement
  - Différence de cultures : la culture liée aux fonctionnalités de l'ERP qui est mis en place est trop éloignée de la culture de l'entreprise (Taylor 2005; Morton and Hu 2008).
  - Manque de modélisation des processus souhaités : les processus souhaités par l'entreprise pour lesquels il est nécessaire d'identifier le non-alignement potentiel avec les processus standards de l'ERP ne sont pas modélisés avec minutie.
  - Pas de formalisation des fonctionnalités standards de l'ERP : les fonctionnalités standard ne sont formalisées à l'aide d'un langage de modélisation.
  - Mauvaise gestion des réunions d'adéquation : ce qui doit être confronté n'est pas établi à l'avance ; ce qui a été établi n'est pas respecté.
  - Pression sur la prise de décision : les décisions sont prises sous pression car il y a des tensions entre les membres de l'entreprise et l'intégrateur.
  - Décisions prises à « la légère » : les personnes responsables de la prise de décision relative aux processus à mettre sous contrôle de l'ERP ne réalisent pas l'importance de cette prise décision.
  - Pas de prise en compte de l'intégrité de l'intégration : l'ordre de mise en place des modules et les décisions concernant ces modules n'ont pas tenu compte de l'intégrité de leur intégration (Sumner 2000; Aloini et al. 2007).
  - L'interdépendance entre processus que ce soit au sein d'un module ou entre différents modules (partage d'information, de ressources acteurs, etc.) n'est pas pris en compte dans la prise de décision face au non-alignement (Bernard et al. 2002b).
- F17b : Mauvaise expression des besoins
  - Besoins exprimés faux : les besoins de l'entreprise qui sont exprimés ne correspondent pas aux besoins réels.
  - Besoins exprimés non stabilisés : les besoins exprimés changent tout au long du projet (Huang et al. 2004).
  - Besoins exprimés incomplets : les besoins exprimés sont incomplets (Baccarini et al. 2004).
  - Besoins exprimés incompréhensibles : les besoins de l'entreprise ne sont pas compréhensibles (Huang et al. 2004) par les intégrateurs et les consultants externes.
  - Pas de formalisation des besoins détaillés.
  - Formulation des besoins non basée sur l'existant : la formulation des besoins de l'entreprise est réalisée sans se baser sur les problèmes rencontrés dans l'existant de l'entreprise.
  - Manque de formalisme dans l'expression des besoins : pas d'utilisation de langage de modélisation pour la formalisation.

Nous considérons, comme (Morley 2001), qu'un facteur s'est matérialisé si au moins une des variables l'est. Cependant, le poids de chaque variable sur le facteur de risque peut

différer. Par exemple, la variable « pas de chef de projet » du facteur « problème avec le chef de projet » aura plus de poids que la variable « manque d'autorité ».

3 Outil de traitement des facteurs de risque

Le traitement des facteurs de risque se base sur une sélection de pratiques de gestion à mettre en œuvre. Il n'y a, à ce jour, pas de référentiel de « bonnes pratiques » pour le traitement des facteurs de risque dans les projets ERP sur lesquels nous pouvons nous baser. Les pratiques que nous proposons sont au nombre de 37 (cf. Tableau 14) et en rapport avec les facteurs de risque influençant le RNA.

Num	Pratiques de gestion	Sources
P1	Sélectionner le progiciel en deux étapes : faire une « short list » de 2 ou 3 progiciels candidats puis faire la sélection finale du progiciel. La « short list » doit être réalisée en quelques jours à maximum quelques semaines en fonction du choix des concurrents et des critères géographique, technique, de pérennité, de notoriété, de couverture internationale. Le choix final doit être réalisé sur la base de la couverture fonctionnelle.	(Deixonne 2001; Tournant and Azan 2003)
P2	Sélectionner la société d'intégration en fonction des critères d'expérience, de compétences des intervenants proposés par la société.	(Tournant and Azan 2003; Quellenec 2007; Jouffroy 2010)
P3	Sélectionner la société d'intégration en fonction des critères géographiques, de proposition de management, de reconnaissance par rapport à l'éditeur.	(Lequeux 1999; Deixonne 2001)
P4	Nommer un chef de projet en fonction des critères de légitimité, de charisme et de compétences.	(Quellenec 2007; Jouffroy 2010)
P5	Sélectionner les utilisateurs clés en fonction des critères d'expérience, de compétences, d'intégration, d'adaptation et de motivation.	(Zafiropoulos et al. 2005)
P6	Formaliser, à l'aide d'un formalisme simple et intuitif, les processus souhaités par l'entreprise et les fonctionnalités standards de l'ERP.	(Deixonne 2001; Tournant and Azan 2003; Quellenec 2007; Jouffroy 2010)
P7	Modéliser et analyser l'existant métier de l'entreprise. Il sera une base pour modéliser ses souhaits.	(Jouffroy 2010)
P8	Etablir le plan de formation des utilisateurs clés.	(Lequeux 1999; Deixonne 2001; Zafiropoulos et al. 2005; Quellenec 2007; Sotiaux 2008; Jouffroy 2010)
P9	Etablir le plan de déploiement des modules.	(Deixonne 2001; Ho et al. 2009)
P10	Organiser de courtes réunions hebdomadaires du comité de pilotage. Celles-ci doivent être présidées par le chef de projet avec un compte rendu rédigé rapidement après la réunion.	(Deixonne 2001; Zafiropoulos et al. 2005; Sotiaux 2008; Jouffroy 2010)
P11	Organiser de courtes réunions d'information hebdomadaires de l'équipe projet pour rendre compte des réunions du comité de pilotage, avec un compte rendu rédigé rapidement après la réunion.	(Deixonne 2001; Zafiropoulos et al. 2005; Jouffroy 2010)
P12	Organiser des réunions de validation des demandes d'adaptation de l'ERP en fonction des critères d'enjeux économiques, fonctionnels et budgétaires.	(Quellenec 2007; Jouffroy 2010)

Num	Pratiques de gestion	Sources
P13	Prévoir le budget des principaux postes budgétaires suivants : matériel et infrastructure, équipe interne métier, équipe interne S.I. et équipe externe.	(Quellenec 2007)
P14	Identifier, en fonction de la nature de la décision, les membres du projet ayant du poids sur celle-ci.	(Quellenec 2007)
P15	Disposer d'un chef ce projet reconnu comme étant l'interlocuteur principal pour prendre les décisions qui sont bloquantes tant sur les aspects techniques que métiers.	(Zafiropoulos et al. 2005; Quellenec 2007)
P16	Choisir dès le début du projet, en fonction des caractéristiques de l'entreprise et de ses habitudes, un mode de pilotage adapté : ouvert, fermé, ou matriciel.	(Quellenec 2007)
P17	Etablir la relation ad hoc entre le chef de projet et chacun des acteurs du projet pour faire avancer le projet.	(Sotiaux 2008)
P18	Mettre en place le processus dynamique en spiral de mise en confiance des membres de l'équipe projet.	(Sotiaux 2008)
P19	Appliquer la régulation de l'équipe. en prenant une pause dans les activités opérationnelles pour parler de l'équipe elle-même.	(Zafiropoulos et al. 2005; Sotiaux 2008)
P20	Rédiger et valider le compte rendu pendant les réunions.	(Sotiaux 2008)
P21	Ne pas inclure dans le contrat forfaitaire les éventuelles adaptations de l'ERP.	(Jouffroy 2010)
P22	Déterminer par écrit dès le début du projet les rôles et responsabilités de chaque membre de l'équipe.	(Lequeux 1999)
P23	Etablir dès le début du projet la philosophie concernant l'adaptation de l'ERP et s'en tenir jusqu'à la fin du projet.	(Zafiropoulos et al. 2005)
P24	Tenir le chef de projet au courant de tout ce qui s'est passé durant le projet, grâce à une procédure formelle.	(Zafiropoulos et al. 2005)
P25	Libérer officiellement les membres du projet de leurs tâches quotidiennes.	(Zafiropoulos et al. 2005)
P26	Organiser des exercices de travail en équipe.	(Zafiropoulos et al. 2005)
P27	Définir la contribution du projet aux objectifs stratégiques de l'entreprise.	(Deixonne 2001; Tournant and Azan 2003)
P28	Mettre en adéquation la formulation des objectifs stratégiques du projet avec la formulation des objectifs stratégiques de l'entreprise.	(Deixonne 2001)
P29	Sélectionner les consultants externes en fonction des critères d'expérience et de compétences.	(Zafiropoulos et al. 2005)
P30	Mettre en place un processus de management des risques.	(Deixonne 2001; Jouffroy 2010)
P31	Préparer les réunions d'adéquation en modélisant les processus à aligner et s'y tenir.	
P32	Mettre à la disposition de l'équipe de projet l'équipement matériel nécessaire.	(Deixonne 2001)
P33	Planifier finement les étapes du projet.	(Tournant and Azan 2003; Quellenec 2007; Jouffroy 2010)
P34	Choisir entre effectuer un BPR radical, pragmatique, ou opportuniste en fonction des objectifs de l'entreprise en termes de coûts, de temps et de retour sur investissement attendu.	(Tomas 1999)
P35	Effectuer le BPR avant la sélection du progiciel et la définition des besoins	(Botta-Genoulaz et al. 2001)
P36	Déterminer le niveau de granularité le plus adéquat pour la formulation macroscopique des besoins avant la sélection du progiciel.	(Tomas 1999)
P37	Déterminer le périmètre fonctionnel concerné par la modélisation macroscopique des besoins	(Tomas 1999)

Tableau 14- Liste des pratiques de gestion

Ces pratiques proviennent :

- Des travaux de (Zafiropoulos et al. 2005) et (Ho et al. 2009) proposant des pratiques pour traiter les facteurs de risque dans les projets ERP.
- De livres de gestion de projets ERP et de gestion d'équipes projet tels que (Lequeux 1999; Deixonne 2001; Tournant and Azan 2003; Quellenec 2007; Sotiaux 2008; Jouffroy 2010). Ces livres sont le plus souvent rédigés par des consultants ayant eu de l'expérience dans la gestion des projets ERP. Les pratiques qui y sont préconisées ont été jugées pertinentes et efficaces suite à l'expérience de leur mise en œuvre.
- Et enfin, nous avons ajouté des pratiques que nous avons jugées pertinentes suite à notre expérience personnelle de terrain : ce sont celles pour lesquelles aucune source n'est indiquée.

Le traitement des facteurs de risque influençant le RNA s'appuie sur une matrice pratique / facteurs de risque (cf. Tableau 15). Les lignes de cette matrice sont les facteurs de risque influençant le RNA que nous avons définis dans la section 1 de ce chapitre. Les colonnes correspondent aux facteurs du Tableau 13. Chaque case grisée de la matrice est un lien pratique / facteur explicités dans les travaux étudiés. Par exemple, la pratique P14 - identifier, en fonction de la nature de la décision, les membres du projet ayant du poids sur celle-ci - influence le facteur « gestion inadéquate de l'adaptation de l'ERP ».

Les pratiques se répartissent de manière uniforme par rapport aux facteurs. Seuls les facteurs concernant le haut degré de complexité du progiciel, la planification temporelle du projet et la gestion des risques sont peu abordés. La gestion du planning est abordée implicitement. En effet, les travaux étudiés sont structurés selon les phases du cycle de vie du projet ERP ce qui sous-entend une gestion du planning temporel. Les facteurs concernant la gestion du projet et celles concernant les membres de l'équipe projet sont ceux pour lesquels il y a le plus de pratiques.

4 Mise en œuvre de la démarche à travers les outils

La mise en œuvre de la démarche anticipative agissant sur l'occurrence du RNA s'appuie sur les trois outils d'identification et l'outil de traitement présentés dans les sections précédentes. Nous conseillons donc de l'appliquer au plus tôt durant la phase d'adéquation, même si elle peut être appliquée à tout moment au cours du projet.

A une étape donnée, nous proposons l'identification des facteurs qui ne se sont pas encore matérialisés mais qui ont de fortes chances de l'être dans les activités qui suivent du projet, et de ceux qui se sont matérialisés.

Le premier outil à utiliser est le classement des facteurs selon le cycle de vie du projet ERP - horizontal / vertical - de la Figure 44, pour déterminer en fonction de l'étape courante, les facteurs qui peuvent potentiellement se matérialiser. Un facteur sera identifié comme avéré si au moins une de ses variables est avérée (cf. Figure 42, annexe G).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
F1										■																											
F2											■					■	■		■	■						■											
F3																						■															
F5																		■	■			■				■			■								
F7				■											■		■	■	■			■		■	■	■											
F8																																	■				
F9													■																			■					
F10											■							■	■							■											
F11					■			■										■	■			■			■	■											
F12		■	■															■	■			■				■											
F14																														■							
F15																																		■	■		
F16																											■	■									
F17						■	■																													■	■
F18	■																																				
F19						■								■	■																■						
F20												■		■	■						■		■														
F21									■						■																						

Tableau 15- Matrice des liens pratiques de gestion / facteurs de risque influençant le RNA

Enfin, les facteurs ayant de fortes chances de se matérialiser sont identifiés grâce à la matrice des liens résiduels entre les facteurs du Tableau 13. Il faut alors se baser sur les facteurs avérés à ce moment - là du projet - facteurs en ligne de la matrice (cf. Tableau 13), et identifier les facteurs avec un lien résiduel en aval de ces facteurs avérés - facteurs en colonne.

Une fois les facteurs identifiés, nous proposons d'appliquer les pratiques de gestion qui leur sont associées dans la matrice pratiques / facteurs du Tableau 15. Par ce biais, nous proposons trois stratégies de traitement des facteurs (cf. Figure 43) :

- La stratégie d'optimisation correspond au cas où toutes les pratiques, pour le facteur identifié comme avéré, ne peuvent pas être appliquées car certaines concernent des acticités sur lesquelles il n'est plus possible ou il est difficile de revenir - tel que la sélection de l'intégrateur. Ainsi, les pratiques appliquées permettront de réduire la criticité du facteur sans forcément faire en sorte de ne plus l'observer.
- La stratégie de refus réactif correspond au cas où toutes les pratiques associées au facteur identifié sont applicables et permettent de refuser le facteur, c'est-à-dire de ne plus l'observer. Sa criticité est réduite à zéro.
- La stratégie de refus anticipatif correspond au cas où les pratiques sont appliquées par anticipation pour éviter que le facteur ne se matérialise. Le facteur est refusé par anticipation.

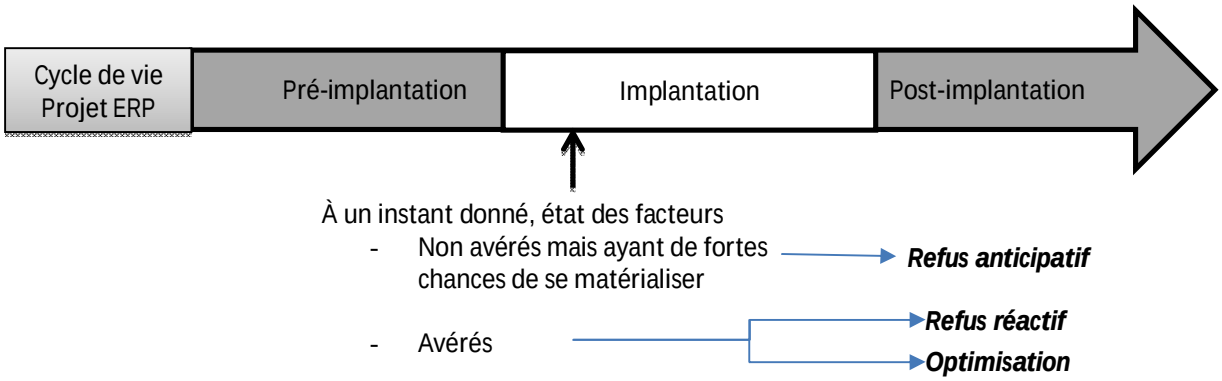


Figure 43- Stratégies de traitement des facteurs de risque

A un moment donné durant le projet, il est possible d'appliquer ces trois stratégies simultanément pour différents facteurs de risque. Nous préconisons l'application de la démarche de refus anticipatif dès le début la phase de pré-implantation du projet. Ensuite, au cours du projet, l'application de l'un ou l'autre des stratégies dépend de l'état des facteurs à ce moment-là du projet. Cela est fonction des facteurs qui se sont matérialisés. Pour ceux qui se sont matérialisés, cela est aussi fonction des activités sur lesquelles il n'est plus possible de revenir.

La mise en œuvre des pratiques, pour chaque facteur, est à adapter selon le contexte du projet, c'est-à-dire selon les variables identifiées pour chaque facteur. Prenons l'exemple du facteur associé à la gestion des ressources. Dans le cas où seules les ressources financières posent problème, seules les pratiques permettant de traiter cet aspect sont à appliquer - par exemple

P13 : Prévoir le budget des principaux postes budgétaires suivants : matériel et infrastructure, équipe interne métier, équipe interne S.I. et équipe externe.

5 Synthèse du chapitre

L'approche « Risk-Factor Driven - ERP Alignment » permet d'agir sur l'occurrence du RNA par le management des facteurs de risque qui l'influencent. Nous nous focalisons sur les facteurs de risque de l'étape d'adéquation et sur ceux qui ont un lien résiduel en aval avec ces facteurs. L'approche proposée s'articule autour d'une démarche mise en œuvre grâce à trois outils d'identification et un outil de traitement.

La proposition :

- du classement des facteurs de risque par rapport au cycle de vie du projet,
- des variables attribuées à chaque facteur,
- de la matrice des liens résiduels des facteurs de risque influençant le RNA,
- et de la matrice facteurs de risque / pratiques de gestion,

permet de guider précisément les étapes d'identification et de traitement.

Afin d'agir au mieux sur l'occurrence du RNA, nous proposons trois stratégies de traitement des facteurs de risque : refus anticipatif, refus réactif et optimisation. L'application de l'une ou l'autre des stratégies dépend de l'état du facteur à un instant donné du projet - avéré ou pas encore - mais également des pratiques qu'il est possible ou non d'appliquer.

Enfin, à travers ce chapitre, nous achevons la phase de planification révisée du second cycle de la démarche de recherche / action que nous suivons (cf. Figure 15 de la section 3.3 du chapitre 2).

Chapitre 6 Application à un cas d'étude

Nous présentons dans ce chapitre l'application de la méthode « Model Driven - ERP Alignment » (section 1) et de l'approche « Risk-Factor Driven - ERP Aligment » (section 2) au projet ERP de la société X (cf. Figure 44).

La méthode « Model Driven - ERP Alignment » a été appliquée a posteriori au module SAV en mai 2012. Par ce biais, nous avons reconstitué l'étude d'adéquation de ce module qui a été réalisée en mars / avril 2009. L'approche « Risk-Factor Driven - ERP Aligment » a également été appliquée a posteriori sur deux périodes du projet ERP de la société X : la période d'adéquation qui s'est déroulé de mars à juin 2009 et une période de retour sur adéquation réalisé durant l'étape de tests de novembre 2009 à janvier 2010. Au cours de ces deux périodes, il a été question des modules du premier lot, à savoir commercial, comptabilité, finance, achats, stocks et expédition.

Ces applications permettent de mettre en œuvre la phase d'action et observation du second cycle de notre démarche de recherche / action (cf. Figure 15 de la section 3.3 du chapitre 2). Les conclusions de ces applications, quant à elles, en constituent la phase de réflexion.

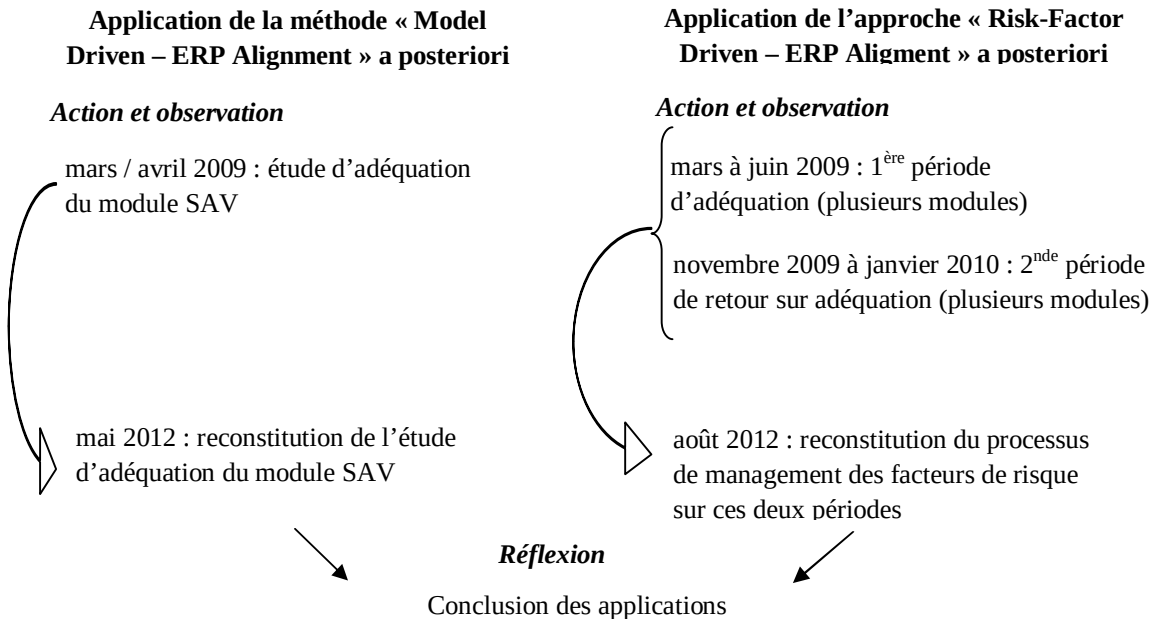


Figure 44- Application des contributions à notre cas d'étude : phases d'actions, observations et réflexion de la démarche recherche / action

1 Méthode « Model Driven - ERP Alignment »

Dans la section 1.1, nous définissons notre démarche de travail et fixons les objectifs dans le cadre de l'application de la méthode « Model Driven - ERP Alignment » au module SAV de la société X. Dans la section 1.2 nous appliquons cette méthode en suivant la démarche de travail proposée vue par vue sur le domaine SAV. Enfin, nous synthétisons dans la section 1.3, les apports pour l'entreprise.

1.1 Démarche

Avant l'implantation de SAGE X3, le SAV était supporté par un logiciel développé spécifiquement par l'informaticien de l'entreprise. Ce logiciel n'était pas interfacé à l'ERP INFOR et servait essentiellement à stocker les informations concernant les demandes de service reçues des clients. Il comportait un seul écran utilisateur avec très peu de champs tels que « objet du litige », « date souhaitée », ou « informations complémentaires ». La société X a vu dans l'implantation du module SAV une occasion pour, entre autres, améliorer sa relation avec les clients en leur offrant davantage de services. L'entreprise a souhaité, par ce biais, mettre en place un contrat de garantie, un suivi de la clientèle et des interventions chez le client.

Pour appliquer la méthode « Model Driven - ERP Alignment » a posteriori (cf. Figure 45), nous avons identifié toutes les situations d'alignement et de non-alignement relatives à l'ensemble des vues de modélisation traitées. Cette identification a été faite sur la base de la reconstitution et de la confrontation des modèles AS-WISHED et MIGHT-BE. Des interviews et documents fournis par l'entreprise et l'intégrateur ont permis de faire cette reconstitution. Les modèles ont été validés par les personnes concernées.

Ensuite, nous avons associé aux situations identifiées les décisions qui ont été réellement prises durant le projet ERP et non celles que nous aurions pu conseiller à l'entreprise. Cette reconstitution de la prise de décision a été réalisée sur la base :

- D'un document rédigé suite à l'étude d'adéquation du module SAV fourni par l'intégrateur. Nous appelons ce document la version $V_{intégrateur}$ du modèle TO-BE.
- D'un document fourni par le PDG de la société que nous appellerons la version $V_{entreprise}$. Celle-ci diffère de la version de l'intégrateur et définit ce qui a été validé pendant les réunions d'adéquation et que le PDG a signé.
- D'une interview de l'intégrateur nous confirmant certaines décisions présentes dans aucune des deux versions.

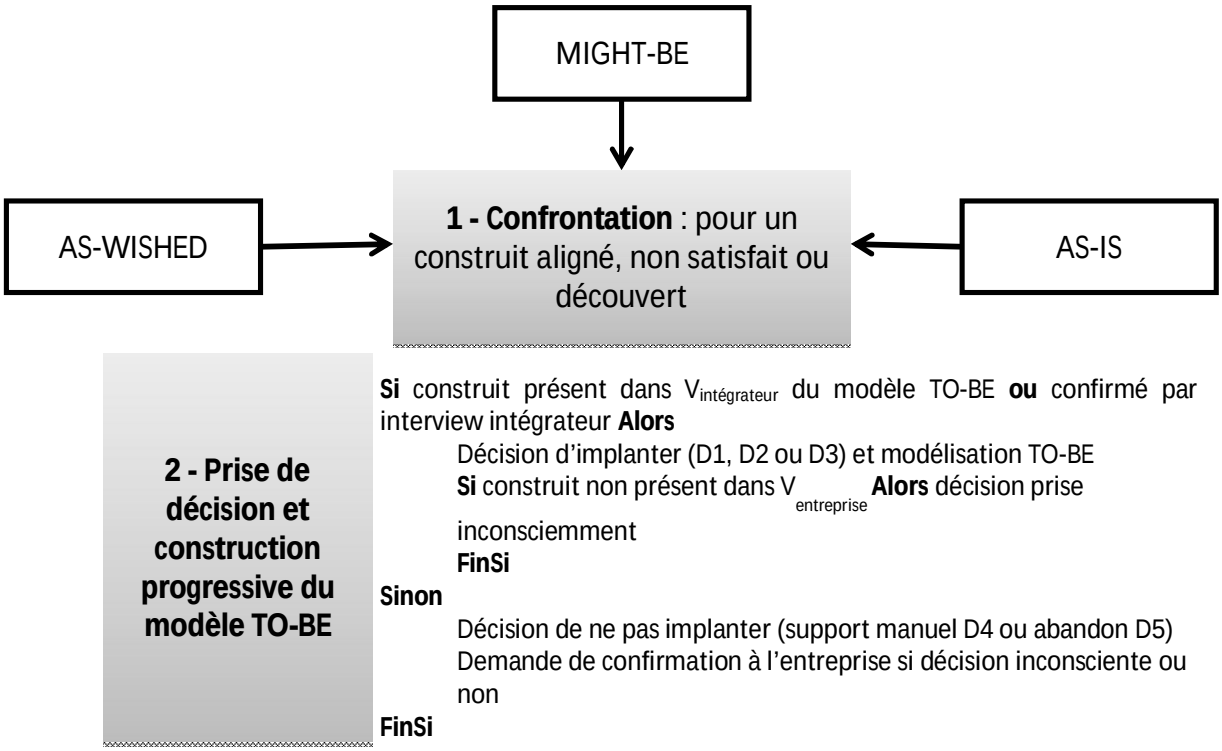


Figure 45- Démarche suivie pour l'application de la méthode « Model Driven - ERP Alignment » au module SAV

Ainsi, pour toutes les décisions d'implantation - « paramétrage » (D1), « développement spécifique dans l'ERP » (D2) ou « ajout d'une brique applicative » (D3) - nous avons pu établir celles que l'entreprise a prise inconsciemment compte tenu de l'écart entre les versions $V_{entreprise}$ et $V_{intégrateur}$ des modèles TO-BE ainsi que notre interview de l'intégrateur. Ces décisions d'implantation nous ont permis de construire le modèle TO-BE. De même, pour les décisions de « support manuel » (D4) et d'« abandon » (D5), nous avons pu établir celles prises inconsciemment ou non par notre interview des membres l'entreprise. Nous avons également mis en lumière les décisions que nous aurions préconisées notamment celle de « complément à la conduite de changement » (D6).

1.2 Application de la méthode « Model Driven - ERP Alignment » au SAV

Dans cette section, nous appliquons le processus d'alignement, activité par activité, telles que décrites dans les sections 2.1 à 2.3 du chapitre 4. Comme l'entreprise n'a pas formulé de besoins pour la vue informationnelle, les activités du processus d'alignement relatives à cette vue ne sont pas appliquées au cas d'étude. Cependant, nous en donnons un exemple afin de l'illustrer. De plus, nous synthétisons la prise de décision conjointe de la décision D6 avec les autres décisions (D1 à D5).

1.2.1 Vue intentionnelle

1.2.1.1 Construire les modèles AS-WISHED et MIGHT-BE

Les modèles de buts KAOS des Figure 46 et Figure 47 représentent respectivement la vue intentionnelle des modèles AS-WISHED et MIGHT-BE.

Le modèle AS-WISHED, contient 5 buts pouvant être opérationnalisés c'est-à-dire atteints par un ensemble d'activités : « Achieve Contrat garantie créé », « Achieve Contrat service créé », « Achieve Qualité traitée », « Achieve Suivi produit créé », « Achieve Demande analysée ». De plus, les modèles AS-WISHED et MIGHT-BE contiennent tous deux le but « Achieve Demande SAV satisfaite » ayant été raffiné successivement à la fois avec le raffinement « Décomposition » et le raffinement « Comment » notamment grâce au Pattern *"Achieve Request satisfied"* et la démarche de (Dardenne et al. 1993) tous deux décrit dans la section 2.1.1 du chapitre 4. Par exemple, le but « Achieve Demande SAV satisfaite » a été raffiné par le raffinement « Décomposition » en deux buts « Achieve Demande SAV émise » et « Achieve Demande SAV traitée ». Il en est de même pour ces derniers et pour le but « Achieve Demande SAV effectuée ». Les autres buts de l'arbre - sauf ceux représentés à travers les feuilles - ont été raffinés avec le raffinement « Comment ».

1.2.1.2 Confronter les modèles AS-WISHED et MIGHT-BE

Les quatre buts présents dans les deux modèles et raffinés avec le raffinement « Décomposition » n'ont pas été confrontés. En effet, ce raffinement signifie que l'ensemble des sous-buts composent ce but. La satisfaction des sous-buts est donc suffisante pour assurer la satisfaction du but.

Nous avons d'abord confronté l'ensemble des buts puis nous les avons classés en trois groupes : les buts non satisfaits (cf. Tableau 16), les buts découverts (cf. Tableau 17) et les buts équivalents (cf. Tableau 18).

Modèle AS-WISHED
« Achieve Demande SAV analysée »
« Achieve Qualité traitée »
« Achieve Accord obtenu »
« Maintain Intervention à l'heure »
« Achieve Responsable identifié »
« Achieve Commande achat envoyée »

Tableau 16- buts non satisfaits par SAGE X3

Modèle MIGHT-BE
« Achieve Contrat résilié »
« Achieve Contrat renouvelé »
« Achieve Contrat clôturé »
« Achieve Historique facturation contrat service mise à jour »
« Achieve Demande garantie validée »
« Achieve Solution archivée »
« Achieve Activités demandes horodatées »
« Achieve Ressources réservées »

Tableau 17- Buts découverts

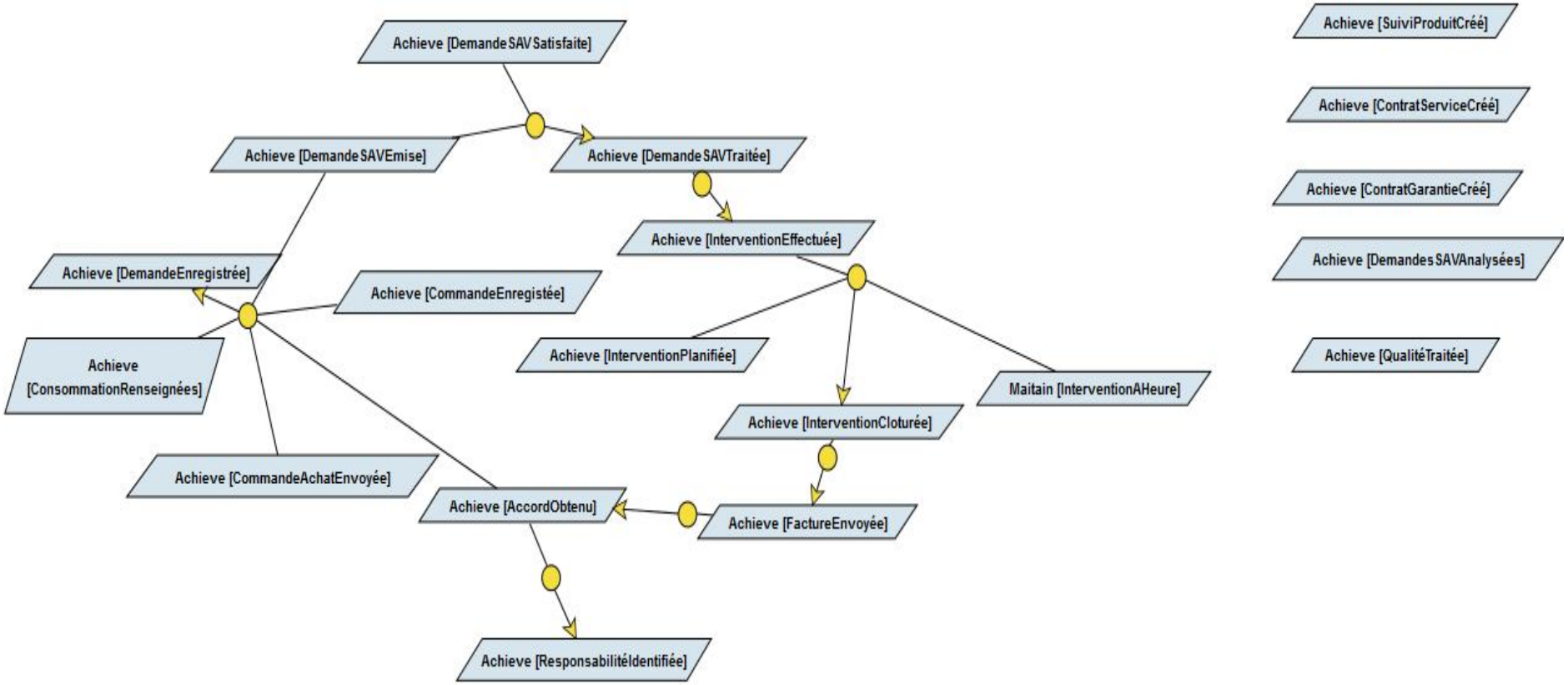


Figure 46- Vue intentionnelle du modèle AS-WISHED

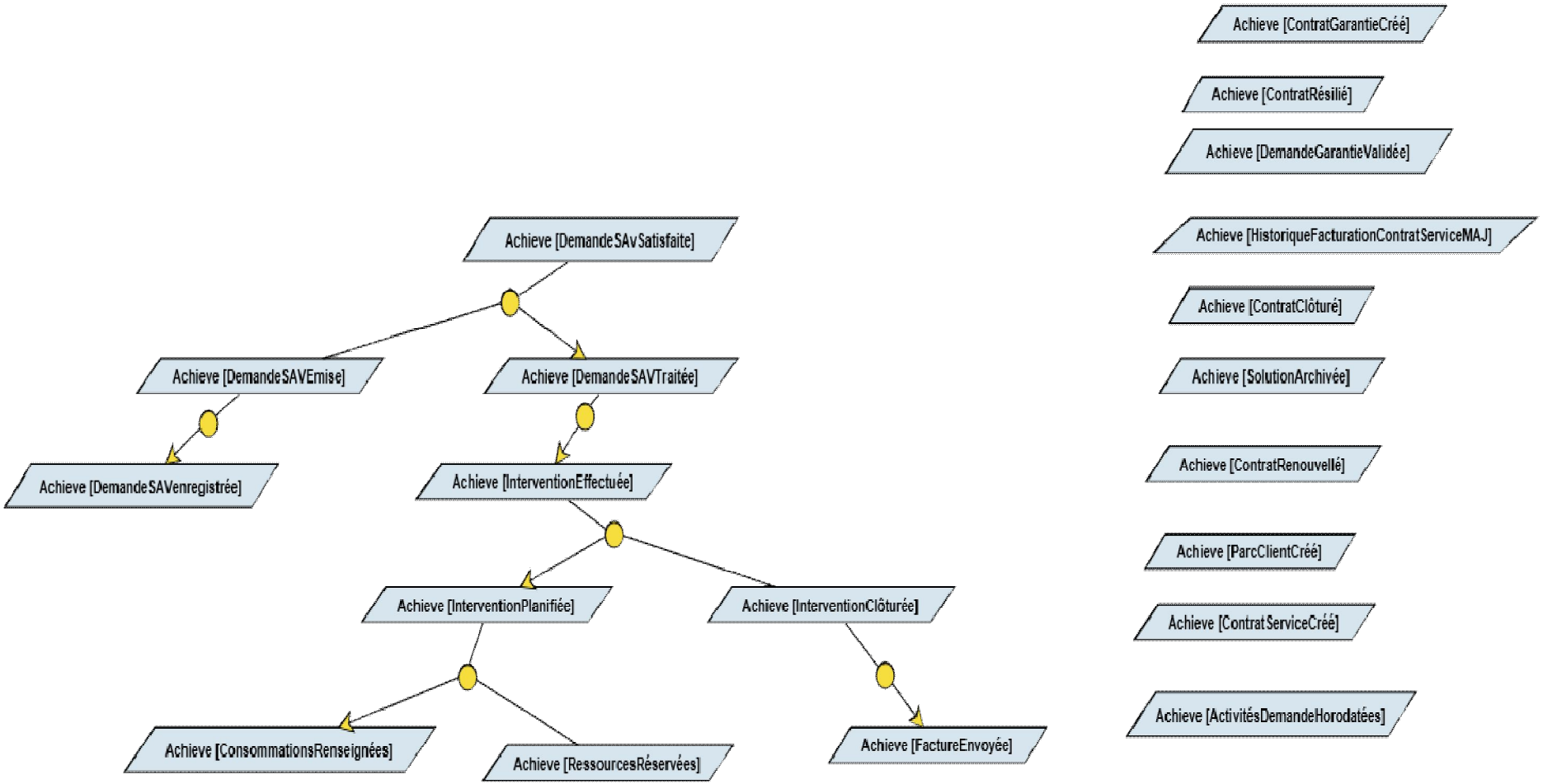


Figure 47- Vue intentionnelle du modèle MIGHT-BE

Modèle AS-WISHED	Modèle MIGHT-BE
« Achieve Contrat de garantie créé »	« Achieve Contrat de garantie créé »
« Achieve Contrat service créé »	« Achieve Contrat de service créé »
« Achieve Demande enregistrée »	« Achieve Demande enregistrée »
« Achieve Consommation renseignée »	« Achieve Consommations renseignées »
« Achieve Intervention planifiée »	« Achieve Intervention planifiée »
« Achieve Intervention clôturée »	« Achieve Intervention clôturée »
« Achieve Suivi produit créé »	« Achieve Parc client créé »
« Achieve Facture envoyée »	« Achieve Facture envoyée »
« Achieve Commande enregistrée »	« Achieve Commande enregistrée »

Tableau 18- Buts équivalents

Nous n'avons pu, au niveau intentionnel, retracer les décisions réellement prises par l'entreprise. Les buts équivalents sont, dans tous les cas, ajoutés au modèle TO-BE intentionnel. Nous avons également ajouté les buts non-satisfaits et les buts découverts afin d'étudier les décisions qui ont été prises à leur propos par l'entreprise sur la vue fonctionnelle.

1.2.2 Vue fonctionnelle

1.2.2.1 Construire les modèles AS-WISHED et MIGHT-BE

Nous avons construit la vue fonctionnelle des modèles AS-WISHED et MIGHT-BE pour tous les processus associés aux buts du modèle TO-BE intentionnel. Ils sont présentés au fur et à mesure du processus d'alignement à travers les modèles confrontés. Le modèle AS-WISHED a été construit sur la base de documents fournis par l'entreprise, d'interviews du responsable SAV et du PDG. Il a été validé par ces derniers. Le modèle MIGHT-BE a été reconstitué, d'abord, sur la base d'une manipulation du module SAV en standard de SAGE X3 puis par une validation de l'intégrateur. Pour chaque modèle, nous avons détaillé les attributs en entrée et en sortie de chaque activité dans un tableau. Certaines activités telles que les activités de création ou d'enregistrement ne modifient que l'état de l'objet – activités atomiques. Les vues d'objet correspondantes ne contiennent donc pas d'attributs.

Le niveau de granularité le plus élevé a été respecté. Prenons l'exemple de l'activité « saisir les informations concernant le rapport d'expertise » du processus associé au but « Achieve Responsabilité identifiée ». Il s'agit d'une activité qui agrège les activités « renseigner le type de d'usure », « renseigner le responsable » et « saisir les informations complémentaires » (cf. Figure 48 et Tableau 19). « Renseigner le type de d'usure » et « saisir les informations complémentaires » sont des activités atomiques de saisie. La seconde « renseigner le responsable » est une activité elle-même décomposable en nœud de « décision » (cf. Figure 49 et Tableau 20). En fonction de la valeur de l'attribut « typeUsure » - d'utilisation ou anormale - de l'objet « RapportExpertise », la valeur de l'attribut « responsable » est soit « garantie » soit « facturable ».

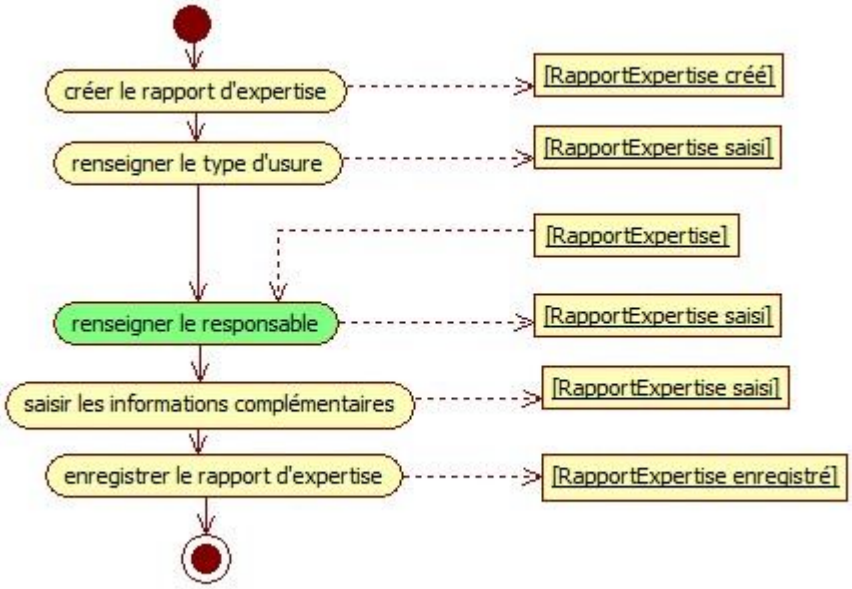


Figure 48- Décomposition de l'activité agrégée « saisir les informations concernant le rapport d'expertise »

Attributs en entrée et en sortie	Vues d'objet	Attributs
AS-WISHED, sortie	RapportExpertise saisi 1	idRapport, typeUsure (anorrmale / utilisation)
AS-WISHED, entrée	RapportExpertise	typeUsure (anorrmale / utilisation)
AS-WISHED, sortie	RapportExpertise saisi 2	responsable (facturable / garantie)
AS-WISHED, sortie	RapportExpertise saisi 3	infoSupp

Tableau 19- Attributs des vues d'objets pour le processus associé au but « Achieve Responsabilité Identifiée »

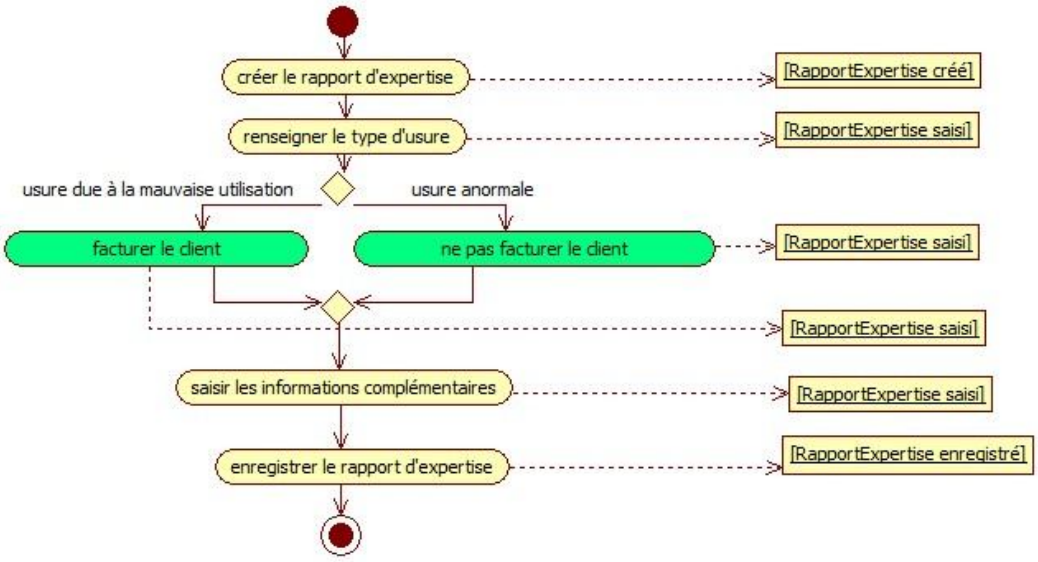


Figure 49- Décomposition en nœud de décision de l'activité « renseigner le responsable »

Attributs en entrée et en sortie	Vues d'objet	Attributs
AS-WISHED, sortie	RapportExpertise saisi 1	idRapport, typeUsure (anorrmale / utilisation),
AS-WISHED, sortie	RapportExpertise saisi 2	responsable : garantie
AS-WISHED, sortie	RapportExpertise saisi 3	responsable : facturable
AS-WISHED, sortie	RapportExpertise saisi 4	infoSupp

Tableau 20- Attributs des vues d'objets pour le processus associé au but « Achieve Responsabilité Identifiée »

Construire le modèle AS-WISHED simultanément pour l'ensemble des processus nous a permis d'identifier trois interdépendances de processus. Nous les avons « marquées » en vert sur les figures. Par exemple, l'attribut « responsable » de la vue d'objet « rapport d'expertise » constitue à la fois la sortie de l'activité « saisir les informations concernant le rapport d'expertise » et l'entrée de l'activité « créer un devis » associée au but « Achieve Accord obtenu » (cf. Figure 50). Cette interdépendance d'E / S est accompagnée d'un événement. En fonction de la valeur prise par l'attribut « responsable », l'activité « créer un devis » sera exécutée ou non. En d'autres termes, si le responsable n'est pas le client, alors cette activité et toutes les activités qui suivent ne sont pas exécutées. Les interdépendances de processus sont à prendre en compte dans la prise de décision pour respecter la cohérence du modèle TO-BE en cours de construction. Cependant, puisque dans ce cas d'étude, il n'y a pas eu de modification de construits dans le modèle AS-WISHED, nous n'avons pas pu appliquer la prise de décision conjointe pour deux processus interdépendants.

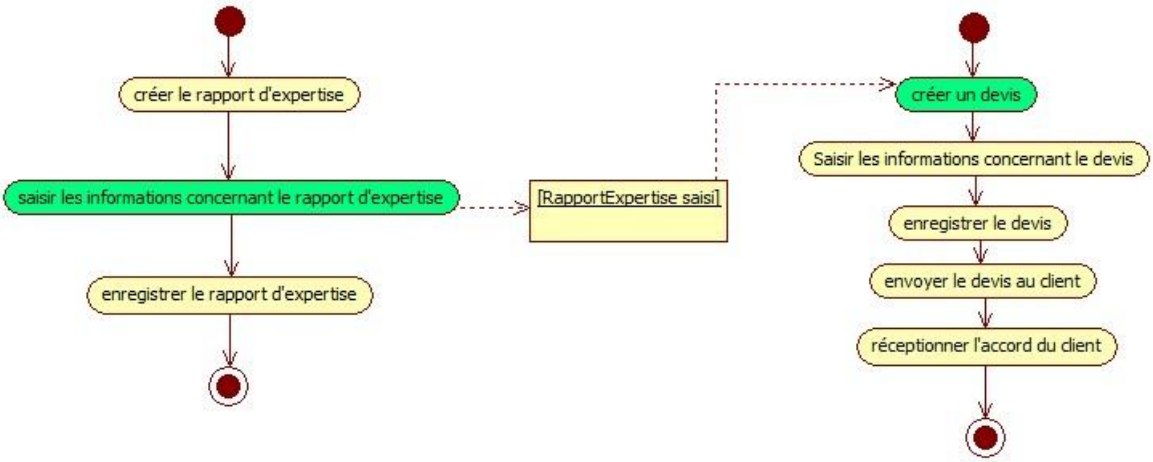


Figure 50– Illustration de l'interdépendance de processus

1.2.2.2 Confronter les modèles AS-WISHED et MIGHT-BE

Pour la confrontation des processus, nous avons suivi l'ordre suivant : processus associés aux buts non satisfaits, processus associés aux buts équivalents, processus associés aux buts découverts. Nous privilégions également les processus qui génèrent des interdépendances tels

que le processus associé au but « Achieve Responsabilité identifiée ». En effet, c'est la sortie de l'une des activités de ce processus qui constitue l'entrée d'un autre processus. Ainsi, il est préférable de commencer par le processus qui génère la sortie.

Confrontation des processus associés aux buts non satisfaits par l'ERP

Parmi les 6 processus associés aux buts non satisfaits par l'ERP, nous présentons ici le modèle associé au but : « Achieve Responsabilité identifiée » (cf. Figure 51 et Tableau 21). Les 5 autres sont mis en annexe H.

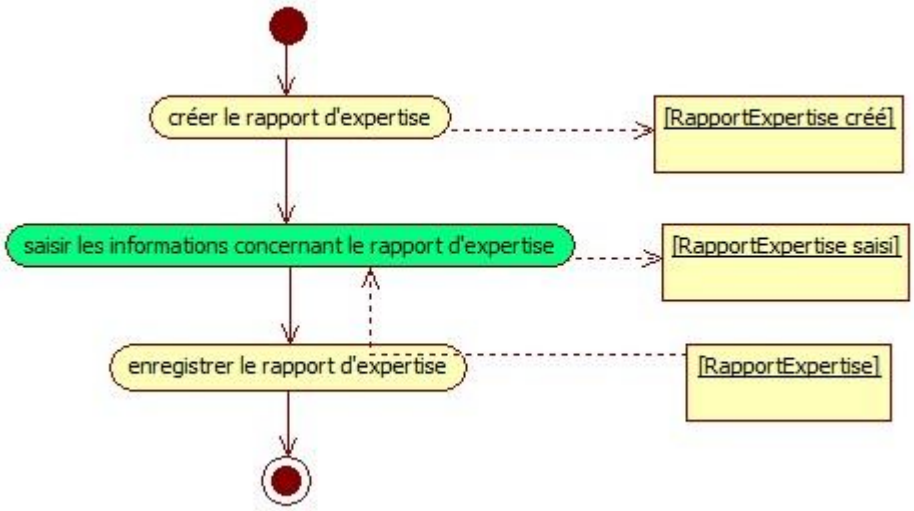


Figure 51- Vue fonctionnelle associée au but « Achieve Responsabilité identifiée »

Attributs en entrée et en sortie	Vues d'objet	Attributs
AS-WISHED, entrée	RapportExpertise	typeUsure (anorrmale / utilisation)
AS-WISHED, sortie	RapportExpertise saisi	idRapport, typeUsure (anorrmale / utilisation), responsable (facturable / garantie), infoSupp

Tableau 21- Attributs des vues d'objets pour le processus associé au but « Achieve Responsabilité identifiée »

Le niveau de granularité employé pour modéliser les activités suffit pour comprendre leur enchaînement. Elles ne sont donc pas désagrégées.

Ce processus n'est présent dans aucune des versions $V_{intégrateur}$ et $V_{entreprise}$ du modèle TO-BE. Il n'a donc pas été supporté par le S.I. à base d'ERP et nous ne le modélisons pas dans le modèle TO-BE fonctionnel que nous construisons au fur et à mesure. Par contre, la décision prise a été le « support manuel » (D4) du processus, ce qui a été influencé par l'existant, puisque cela est déjà le cas. L'interview du PDG de la société a confirmé que la décision a été prise inconsciemment. En effet, ce besoin n'avait pas été formulé lors des réunions

d'adéquation. Ce choix entraîne une absence de traçabilité pour le processus « identification de la responsabilité ». Cela peut donc amener à des erreurs concernant l'identification du responsable sans aucune vérification possible.

Compte tenu de la décision prise, cela nous amène à conseiller, à présent, à l'entreprise un « complément à la conduite de changement » (D6) pour faire face au non-support par le S.I. ERP du processus souhaité. L'entreprise devra notamment penser à formaliser les procédures manuelles.

La décision de « développement spécifique dans l'ERP » (D2) aurait pu être prise. Plus précisément, il aurait été possible d'ajouter du code au code source de l'ERP afin d'ajouter l'attribut « type » à l'objet d'entreprise « Intervention » en vue de générer des interventions de type analyse de la demande et non de type réparation. L'entreprise aurait pu évaluer le coût que cette décision aurait pu engendrer. Nous aurions également conseillé l'association de cette décision à celle de « complément à la conduite de changement » (D6) afin de mettre à jour la documentation associée à ce développement spécifique.

Il faut noter que si le but associé au processus « Achieve responsabilité identifiée » n'avait pas été supporté même manuellement, cela aurait perturbé la cohérence du modèle TO-BE en cours de construction de par l'interdépendance sur l'attribut « responsable » évoquée précédemment.

Pour l'ensemble des processus associés aux buts non satisfaits par l'ERP, toutes les décisions ont été prises inconsciemment. On peut en faire le bilan suivant (cf. Figure 52) :

- 1 processus sur 6 a été paramétré (D1). Le processus est cependant satisfait en parti car c'est une fonctionnalité de l'ERP qui a été détournée. En effet, il s'agit de l'envoi du devis au client sans le lier à une demande SAV.
- 1 processus a fait l'objet d'un « développement spécifique dans l'ERP » (D2) par l'ajout de code source.
- 3 processus ont été supportés manuellement (D4).
- 1 processus a été abandonné (D5). Pour ce processus, nous sommes ici en présence de l'occurrence du résultat indésirable associé au RNA.

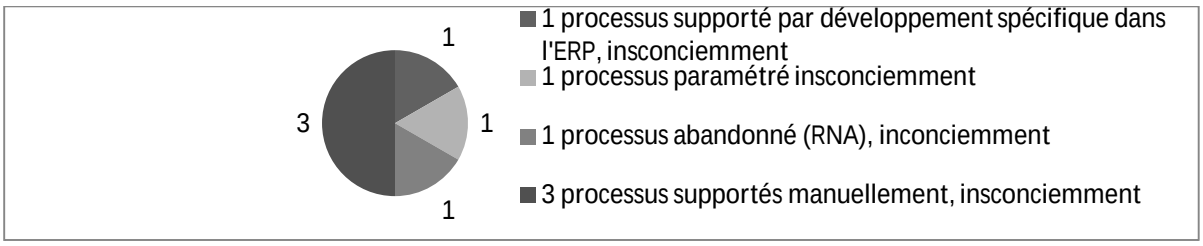


Figure 52- Décisions prises pour les processus associés aux buts non satisfaits par l'ERP

Les processus de ces deux derniers points ne sont pas modélisés dans le modèle TO-BE fonctionnel que nous construisons progressivement. La vue informationnelle liée à ces processus ne sera pas construite et confrontée dans la suite du processus d'alignement. Il

aurait été possible d'effectuer un « développement spécifique dans l'ERP » (D2) associé à un « complément à la conduite de changement » (D6) pour satisfaire ces processus. Cela n'a pas été le cas.

Pour l'ensemble des décisions réellement prises, sauf celle de « paramétrage », nous conseillons à l'entreprise d'y associer la décision de « complément à la conduite de changement » (D6).

Confrontation des processus associés aux buts équivalents

Parmi les neuf processus associés aux buts équivalents, nous présentons celui associé au but « Achieve Demande enregistrée » (cf. Figure 53, Figure 54 et Tableau 22). Les 8 autres sont mis en annexe I.

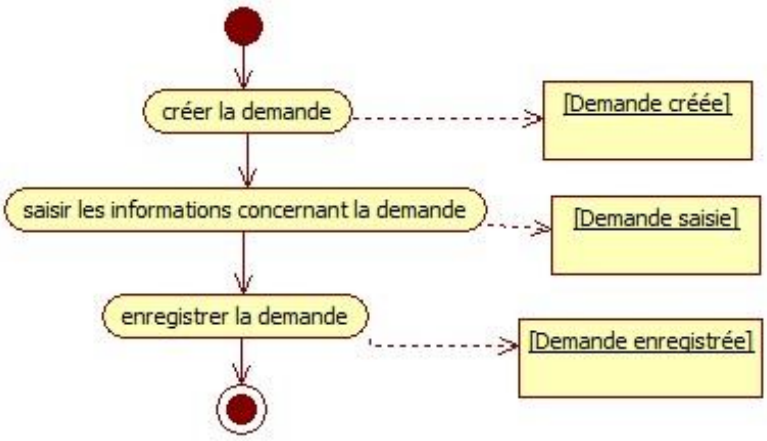


Figure 53- Vue fonctionnelle du modèle AS-WISHED pour le processus associé au but « Achieve Demande enregistrée »

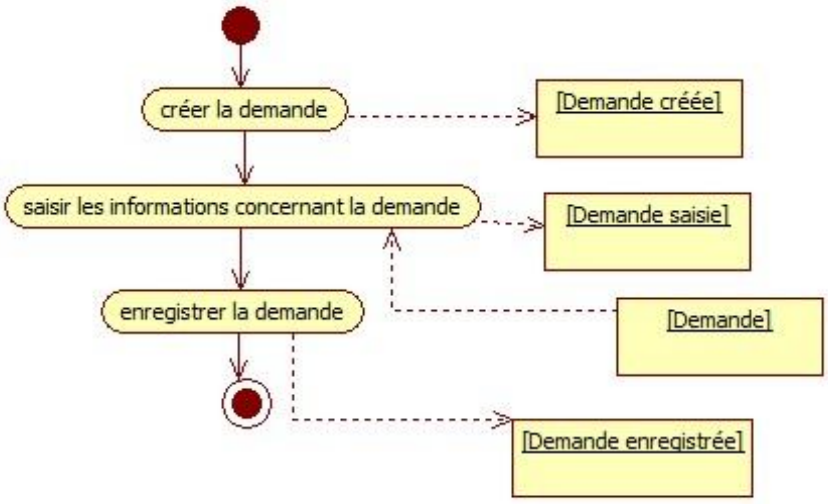


Figure 54- Vue fonctionnelle du modèle MIGHT-BE pour le processus associé au but « Achieve Demande enregistrée »

	Objets	Attributs
AS-WISHED, sortie	Demande saisie	idDemande, type (installation / suivi / réparation), numClient, numCommandeOrigine, dateSouhaitée, gravité (urgent / non urgent) infoSupp, idSuiviProduit, idProduit, désignationProduit
MIGHT-BE, sortie	Demande saisie	idDemande, site, interlocuteur, responsableOuverture, dateOuverture, origineOuverture, numClient, numCommandeOrigine, titreDemande, descriptionDemande, idProduit, modeAffectationTechnicien (dispatching / collaborateur / queue), familleCompétenceChoisie, technicienChoisi, dateAffectation, dateSouhaitée, heureSouhaitée, gravité (urgent / non urgent), idContrat, motif

Tableau 22- Attributs des vues d'objets pour les processus associés au but « Achieve Demande enregistrée » des modèles AS-WISHED et MIGHT-BEActivités

Activités

La première activité est alignée mais la vue d'objet en sortie n'a pas d'attributs, elle est uniquement créé – activité atomique de création.

La deuxième activité est alignée. Nous complétons le modèle TO-BE fonctionnel de cette activité et nous confrontons ses entrées / sorties.

Entrées / sorties

Nous n'avons pas confronté l'attribut « modeAffectationTechnicien » en entrée indiquant uniquement un nœud de « décision » non décomposé. Il signifie qu'en fonction de la valeur prise par cet attribut, les autres attributs de l'objet « Demande » ne seront pas tous saisis. Par exemple, si le mode « queue » est choisi, la famille de compétence du technicien ne sera pas à renseigner à ce niveau. Ainsi, l'attribut « familleCompétenceChoisie » ne sera pas saisi. Nous avons confronté les attributs de la vue d'objet « Demande » en sortie et nous les avons classés en 3 catégories : attributs non satisfaits par l'ERP et uniquement présents dans le modèle AS-WISHED, attributs alignés et attributs découverts dans le modèle MIGHT-BE. Nous avons opté pour des décisions de groupe.

Les 8 attributs suivants sont alignés : « idDemande », « numClient », « numCommandeOrgine », « dateSouhaitée », « idProduit », « gravité » ainsi que ses valeurs « urgent » et « non urgent ». Nous considérons l'attribut « infoSupp » aligné à « descriptionDemande », « idSuiviProduit » aligné à « idContrat » ainsi que « motif » aligné à « type ». Ces attributs sont présents dans les versions $V_{intégrateur}$ et $V_{entreprise}$ du modèle TO-BE. La décision de « paramétrage » (D1) a été prise en toute connaissance de cause. Nous ajoutons au modèle TO-BE fonctionnel ces 8 attributs.

Un attribut est non-satisfait : « désignationProduit ». Il a été abandonné (D5). La saisie des informations concernant la demande ne permet pas donc de préciser le nom du produit concerné mais uniquement son numéro. Cette décision a été prise inconsciemment et correspond à la survenue de l'occurrence du résultat indésirable associé au RNA. Cela nous

amène à conseiller à l'entreprise un « complément à la conduite de changement » (D6) pour faire face à cet abandon. Cela pourrait être une communication accrue auprès des personnels concernés. La décision de « développement spécifique dans l'ERP » (D2) aurait pu être prise en ajoutant cet attribut à l'objet d'entreprise « Demande » et en modifiant l'écran – par l'ajout d'un champ permettant de saisir la désignation du produit. Même si le coût est à évaluer, ce développement spécifique aurait permis de gagner en clarté lors de la consultation ou de la création de la demande de service. De plus, nous aurions conseillé l'association de cette décision à celle de « complément à la conduite de changement » (D6) pour mettre à jour la documentation associée à ces développements spécifiques.

Onze attributs sont découverts : « site », « interlocuteur », « responsableOuverture », « dateOuverture », « origineOuverture », « titreDemande », « modeAffectationTechnicien » avec ses valeurs, « familleCompétenceChoisie », « technicienChoisi », « dateAffectation », « heureSouhaitée ». L'ensemble de ces attributs sont présents dans les versions $V_{intégrateur}$ et $V_{entreprise}$ du modèle TO-BE. Ils ont donc tous été paramétrés (D1) en toute connaissance de cause. Le modèle TO-BE fonctionnel est complété avec ces 11 attributs. Nous conseillons, à présent, à l'entreprise un « complément à la conduite de changement » (D6) afin d'organiser un complément de formation sur l'ensemble de ces nouveaux concepts.

<u>Activités</u>

La troisième activité est alignée mais la vue d'objet en sortie n'a pas d'attributs, elle est uniquement créé – activité atomique d'enregistrement.

La vue fonctionnelle du modèle TO-BE obtenu à l'issue des trois décisions est représentée sur la Figure 55 et le Tableau 23.

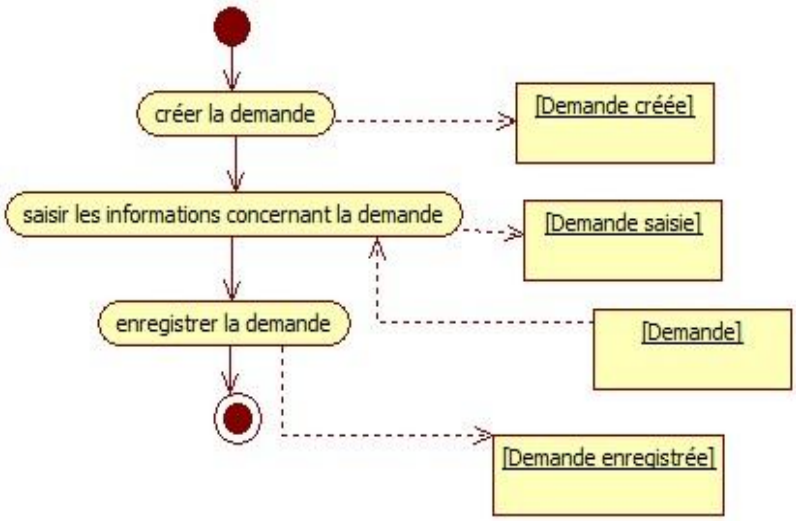


Figure 55- Modèle TO-BE fonctionnel construit à l'issue de l'ensemble des décisions associées au but « Achieve Demande enregistrée » (1 / 2)

Objet	Attributs
Demande saisie	idDemande, site, interlocuteur, responsableOuverture, dateOuverture, origineOuverture, numClient, numCommandeOrigine, titreDemande, descriptionDemande, idProduit, modeAffectationTechnicien (dispatching / collaborateur/ queue), familleCompétenceChoisie, technicienChoisi, dateAffectation, dateSouhaitée, heureSouhaitée, gravité (urgent / non urgent), idContrat, motif

Tableau 23- Modèle TO-BE fonctionnel construit à l'issue de l'ensemble des décisions associées au but « Achieve Demande enregistrée » (2 / 2)

La confrontation des construits de la vue fonctionnelle des modèles AS-WISHED et MIGHT-BE associés aux buts équivalents peut être synthétisée de la manière suivante (cf. Figure 56, Figure 57 et Figure 58).

Concernant les activités et attributs présents uniquement dans le modèle AS-WISHED (cf. Figure 56) :

- 12 attributs sur 15 ainsi que 2 activités présents uniquement dans le modèle AS-WISHED ont été abandonnés (D5). Ces décisions ont été prises inconsciemment et correspondent à la survenue de l'occurrence du résultat indésirable associé au RNA. Nous leur avons associé les décisions de « développement spécifique dans l'ERP » (D2) et de « complément à la conduite de changement » (D6). Nous avons également mis en avant les critères de coût, d'intérêt et d'intégrité de l'intégration de l'ERP sur lesquelles l'entreprise aurait dû se pencher pour prendre sa décision. Le fait d'abandonner les souhaits engendre un manque de traçabilité, une moins bonne relation avec les clients ou encore la détérioration de la visibilité analytique. Ces situations de non-alignement n'ont sans doute pas été identifiées lors de l'adéquation du module SAV en 2009.
- 2 attributs sur 15 identifiés comme non satisfaits par l'ERP ont fait l'objet de « développements spécifiques dans l'ERP » (D2). Ils ont été ajoutés aux objets d'entreprise et l'écran a été modifié afin que l'utilisateur puisse saisir la valeur de ces attributs. Puisque ces attributs ne sont présents que dans la version $V_{intégrateur}$ et non dans la version $V_{entreprise}$ du modèle TO-BE, les deux décisions ont été prises inconsciemment. Pour ces attributs, nous ne pouvons pas savoir si cela vient d'une non-identification du non-alignement pendant les réunions d'adéquation ou si les décisions ont été prises sans l'avis de l'entreprise et donc en dehors de ces réunions.
- Enfin, seul un attribut non aligné et uniquement présent dans le modèle AS-WISHED a bénéficié d'un « développement spécifique dans l'ERP » (D2) et ce en toute connaissance de cause.

De plus, il s'agit, à présent, pour l'entreprise de mettre en place un « complément à la conduite de changement » (D6) d'une part, pour mettre à jour, en fonction des développements spécifiques effectués, la documentation fournie par l'éditeur ; et d'autre part, pour faire face à l'abandon des attributs et activités.

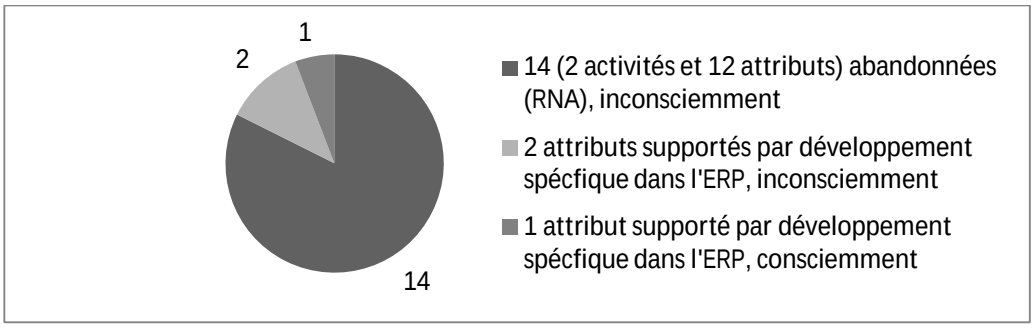


Figure 56- Décisions sur les attributs et activités uniquement présents dans le modèle AS-WISHED

Concernant les attributs présents uniquement dans le modèle MIGHT-BE et associés à des activités alignées (cf. Figure 57Figure 56) :

- Seul 1 attribut sur les 85 attributs découverts n'a pas été implanté au sein de l'ERP et ce, consciemment.
- Concernant les 84 autres attributs, 47 attributs - c'est-à-dire environs 55% - ont été paramétrés (D1) inconsciemment. Les 37 autres ont été paramétrés en toute connaissance de cause. Cela signifie que tout ce que l'intégrateur a jugé comme pertinent d'implanter n'a pas été discuté durant les réunions d'adéquation avec l'entreprise. Cependant, l'entreprise a bénéficié ici du fait qu'il y avait peu de processus mis en place au niveau du module SAV dans l'existant. Ainsi, beaucoup d'attributs ont été découverts. L'entreprise n'avait peut-être pas la maturité suffisante dans ce domaine pour les exprimer. Pour l'ensemble de ces attributs découverts et implantés, un « complément à la conduite de changement » (D6) est, à présent, nécessaire en vue d'organiser la ou les formations relatives à l'ensemble de ces nouveaux concepts.

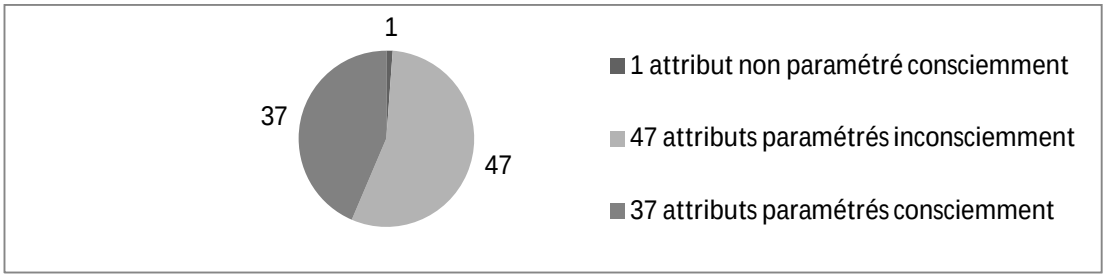


Figure 57- Décisions prises pour les attributs non alignés, uniquement présents dans le modèle MIGHT-BE et associés à des activités alignées entre les modèles

Les 43 attributs alignés liés à des activités alignées ont été paramétrés (D1). Sur ces 43 décisions de « paramétrage », 15 - ce qui représente 35% des décisions - ont été prises inconsciemment (cf Figure 58). Nous pensons que ces situations d'alignement n'ont pas été identifiées pendant les réunions d'adéquation soit parce que l'entreprise n'a pas clairement exprimé ses besoins, soit parce que la confrontation n'était pas structurée.

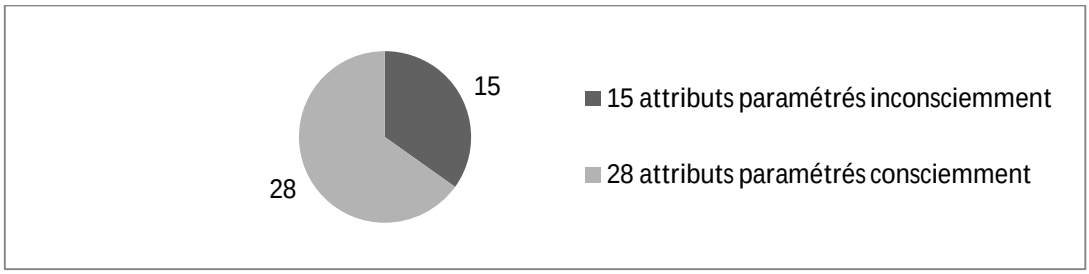


Figure 58- Décisions prises pour les attributs alignés des activités alignées entre les modèles AS-WISHED et MIGHT-BE

Confrontation des processus associés aux buts découverts

Sur les 8 processus associés aux buts découverts, nous présentons ici celui associé au but « Achieve Contrat renouvelé » (cf. Figure 59 et Tableau 24).

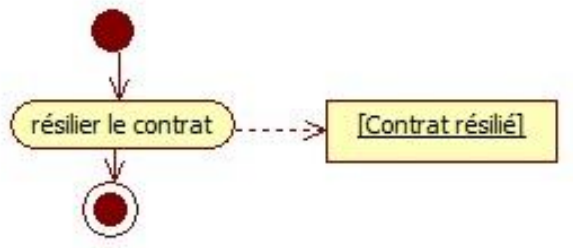


Figure 59- Vue fonctionnelle du modèle MIGHT-BE pour le processus associé au but « Achieve Contrat renouvelé »

	Vues d'objet	Attributs
MIGHT-BE, sortie	Contrat renouvelé	état : renouvelé

Tableau 24- Attributs des vues d'objets pour le processus associé au but « Achieve Contrat renouvelé

L'activité du processus ne peut pas être modélisée à un niveau de granularité plus fin (c'est une activité atomique) et est présente dans la version $V_{intégrateur}$ du modèle TO-BE c'est-à-dire que cette activité et ses E / S ont été paramétrées (D1). Cependant, cette activité n'est pas présente dans la version $V_{entreprise}$. La décision a donc été prise inconsciemment. Le modèle TO-BE fonctionnel est complété avec ce processus. La décision d'un « complément à la conduite de changement » (D6) afin d'organiser un complément de formation sur ce processus est préconisée conjointement.

La Figure 60 et le Tableau 25 représentent un modèle TO-BE fonctionnel partiel obtenu à l'issue de la confrontation / prise de décision des trois processus que nous avons détaillés ici.

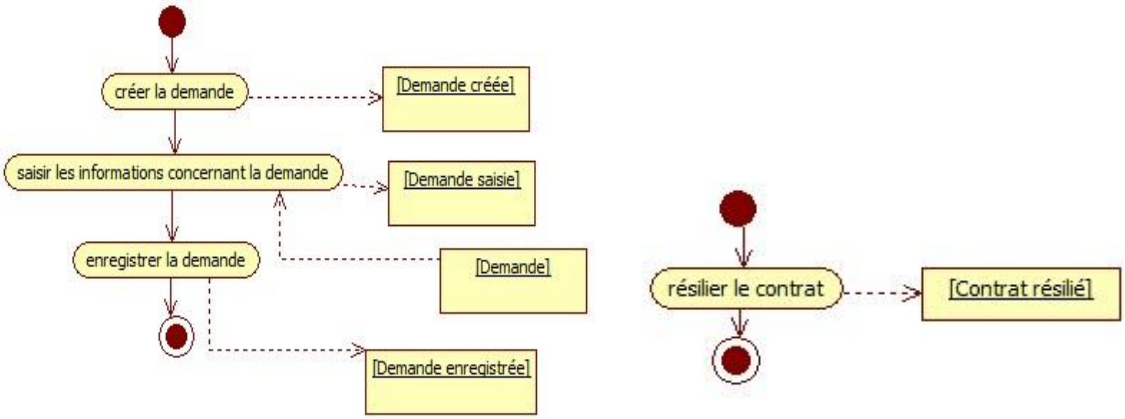


Figure 60- Modèle TO-BE fonctionnel construit à l'issue des trois processus confrontés dans l'application (1 / 2)

Objets	Attributs
Demande saisie	idDemande, site, interlocuteur, responsableOuverture, dateOuverture, origineOuverture, numClient, numCommandeOrigine, titreDemande, descriptionDemande, idProduit, modeAffectationTechnicien (dispatching / collaborateur/ queue), familleCompétenceChoisie, technicienChoisi, dateAffectation, dateSouhaitée, heureSouhaitée, gravité (urgent / non urgent), idContrat, motif
Contrat renouvelé	état : renouvelé

Tableau 25- Modèle TO-BE fonctionnel construit à l'issue des trois processus confrontés dans l'application (2 / 2)

Nous concluons, pour les processus associés aux buts découverts (cf. Figure 61) que :

- 2 décisions de « paramétrage » (D1) ont été prises en toute connaissance de cause.
- Pour 4 processus il a été décidé de ne pas les paramétrer et cela a été réalisé inconsciemment. Nous sommes en présence de l'occurrence du résultat indésirable associé au RNA. Cela représente une perte pour l'entreprise. L'application de la méthode « Model Driven - ERP Alignmment » aurait pu lui permettre d'identifier ces processus découverts. Ainsi, elle aurait pu bénéficier d'une amélioration de la relation avec sa clientèle d'autant plus que paramétrer ces processus n'aurait pas engendré de coûts supplémentaires.
- Un processus a été paramétré (D1) et cela inconsciemment.
- Enfin, 1 décision de ne pas paramétrer un processus a été prise consciemment.

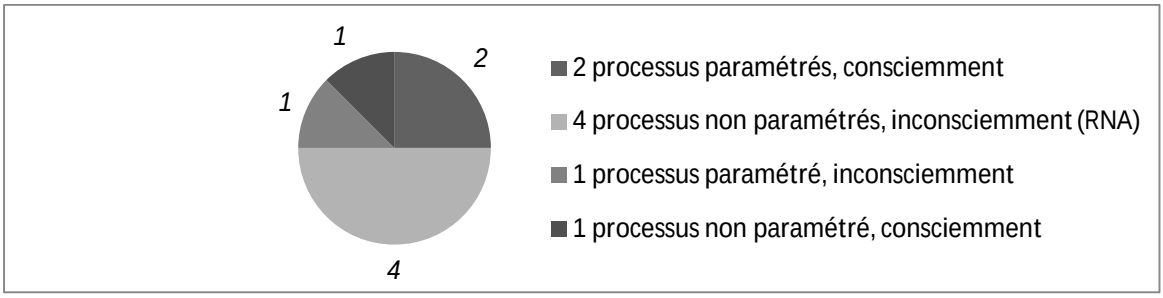


Figure 61- Décisions prises pour les processus associés aux buts découverts

1.2.3 Vue informationnelle

La société X n'a pas exprimé de besoins au niveau de cette vue.

Sur les 158 attributs de vue d'objet du modèle TO-BE construit au cours de la confrontation des construits de la vue fonctionnelle dans le modèle TO-BE fonctionnel, 4 dont l'attribut « sav » pour les objets d'entreprise « CommandeAchat » et « Commande » ainsi que « périocidicitéIntervention » pour les objets d'entreprise « ContratGarantie » et « ContratService », ont fait l'objet d'un développement spécifique dans l'ERP (D2). Plus exactement, ces attributs ont été ajoutés aux objets d'entreprise car ils n'existaient pas en standard. Pour ces 4 attributs, la vue informationnelle du modèle MIGHT-BE n'existe pas. Pour les 154 autres, même si cela n'a pas été fait en réalité, il aurait été possible de construire les modèles MIGHT-BE et AS-WISHED. Cela s'applique également aux attributs pour lesquels le modèle AS-WISHED fonctionnel n'existait pas. Prenons l'exemple de l'attribut « dateOuverture » de l'objet d'entreprise « Demande ». Il n'apparaissait pas initialement dans le modèle AS-WISHED fonctionnel de l'entreprise. Il s'agit donc d'un attribut découvert que l'entreprise a décidé de paramétrer. Il va donc être modélisé au niveau de la vue informationnelle du modèle AS-WISHED car il faut en spécifier la forme souhaitée.

La construction de ce modèle AS-WISHED aurait consisté, par exemple, à modéliser une contrainte structurelle au niveau de l'attribut « dateOuverture » avec une forme du type « jj/mm/aaaa ». Pour le modèle MIGHT-BE, la contrainte structurelle aurait pu être « mm/jj/aaaa ».

Enfin, la confrontation aurait consisté à confronter l'ensemble des formes modélisées au niveau des modèles AS-WISHED et MIGHT-BE puis de les regrouper selon les situations suivantes : les formes des 4 attributs présents uniquement dans le modèle AS-WISHED, les formes alignées et les formes non alignées. Puis une décision aurait été associée à chaque forme une par une ou par groupe de formes, au choix selon le contexte. Le non-alignement au niveau de la forme de l'attribut « dateOuverture » aurait été ainsi identifié. Dans ce cas, l'entreprise aurait pu décider d'abandonner son souhait en paramétrant l'ERP (D1). Cela aurait eu pour conséquence d'écrire dorénavant ses dates sous la forme « mm/jj/aaaa ». Elle aurait également pu effectuer un « développement spécifique dans l'ERP » (D2) en modifiant la forme prise par la date. Chacune de ces décisions aurait nécessité de prendre conjointement la décision d'un « complément à la conduite de changement » (D6). Ainsi, « développement spécifique dans l'ERP » (D2) aurait nécessité de mettre à jour la documentation fournie par l'éditeur et le « paramétrage » (D1) aurait nécessité une communication accrue sur les activités dont la forme des dates n'est pas celle qui avait été initialement prévue.

1.2.4 Synthèse de la décision de « complément à la conduite de changement »

Pour l'ensemble de l'application, et compte tenu des décisions prises, il a été préconisé d'appliquer la décision de « complément à la conduite de changement » (D6) conjointement aux autres décisions. Nous synthétisons cette prise de décision dans le Tableau 26.

Association à la décision D6 : complément à la conduite de changement »	Décisions	Construits et situations	Construits et situations dans l'application
	D1 : « paramétrage »	Processus découvert Activité découverte E ou S découvertes Forme non alignée	3 processus découverts Non 84 attributs découverts Non
	D2 : « développement spécifique dans l'ERP »	Processus non satisfait Activité non satisfaite E ou S non satisfaites Forme non alignée	1 processus non satisfait Non 3 attributs non satisfaits non
	D3 : « ajout d'une brique applicative »	Processus non satisfait Activité non satisfaite	Non Non
	D4 : « support manuel »	Processus non satisfait Activité non satisfaite	3 processus non satisfaits Non
	D5 : « abandon »	But non satisfait Processus non satisfait Activité non satisfaite E ou S non satisfaites	Non 1 processus non satisfait 2 activités non satisfaites 12 attributs non satisfaits

Tableau 26- Décision D6 prise conjointement aux autres décisions durant l'application

1.3 Conclusion de l'application de « Model Driven - ERP Alignment »

L'application a posteriori de la méthode « Model Driven - ERP Alignment » sur le module SAV a montré que le S.I. ERP n'a pas aligné aux besoins réels de l'entreprise. Elle nous a également permis de valider l'applicabilité et l'intérêt des contributions proposées.

Pour commencer, la construction de la vue intentionnelle permet une exhaustivité de l'expression des besoins. La construction de la vue fonctionnelle au niveau de granularité le plus élevé nous a grandement aidé pour, ensuite, confronter les modèles de cette vue. Elle aurait été moins évidente si les modèles avaient été construits à un niveau plus fin, notamment en décomposant certaines activités en nœuds de « décision ». De plus, modéliser tous les processus simultanément pour cette vue a permis d'identifier aisément les interdépendances et de disposer d'une cartographie des processus pour déterminer ceux qui devaient être confronté en premier.

En ce qui concerne la confrontation des modèles, commencer par la vue intentionnelle a permis de structurer le processus d'alignement en mettant en lumière, dès le début, les buts non satisfaits, les buts alignés et les buts découverts. L'entreprise aurait pu, par ce biais, décider de ne pas implanter certains processus et ce, dès les premières activités du processus

d'alignement. La confrontation de la vue fonctionnelle au niveau de l'enchaînement des activités et des E / S a permis d'identifier des situations d'alignement et de non-alignement qui n'avaient pas été identifiées lors des réunions d'adéquation. En effet, plus de la moitié des décisions - 51% - pour face à ces situations ont été prises inconsciemment. Pour les construits découverts, que ce soit des activités ou des E / S, l'entreprise a surtout bénéficié des opportunités offertes par l'ERP. Cependant, si toutes les situations avaient été identifiées, ce bénéfice aurait pu être plus important et notamment pour les 4 processus découverts pour lesquels il a été décidé inconsciemment de ne pas les paramétrer. La décision de ne pas supporter les construits non-satisfaits par le S.I. ERP a abouti à la survenue du résultat indésirable associé au RNA. En effet, ces besoins réels ne sont pas alignés aux processus implantés. Bien que la confrontation / prise de décision de la vue informationnelle n'ait pu être mise en pratique, nous l'avons illustrée sur un exemple. L'utilité de la vue informationnelle concerne surtout les modules pour lesquels l'entreprise a un existant plus riche et dont, notamment, les codifications sont normalisées. Dans ce cas-là, elle peut exprimer le besoin de conserver une codification spécifique de ses attributs.

La prise de décision a été facilitée par l'utilisation des construits de la norme (ISO/DIS 19440 2004). En effet, cette modélisation orientée objet permet de visualiser les éventuelles modifications à faire au niveau de l'ERP de manière plus aisée. De plus, grâce à l'association situations / décisions de notre méthode, nous avons pu proposer d'autres décisions que celles prises par l'entreprise. Nous avons également mis en avant la prise en compte des critères de coûts, intérêt, intégrité de l'intégration et cohérence du modèle TO-BE en cours de construction sur lesquels l'entreprise aurait dû se pencher. Pour ce dernier critère, puisque tous les processus interdépendants ont été supportés même manuellement, la cohérence du modèle TO-BE en cours de construction n'a pas été perturbée. La mise en production du module SAV n'ayant pas encore été réalisée, l'entreprise peut appliquer le « complément à la conduite de changement » que nous proposons, en fonction des décisions qu'elle a prises - consciemment ou non. Nous avons en particulier mis en avant la nécessité d'effectuer des formations sur de nouveaux concepts, de prévoir une réorganisation des rôles ou encore de mettre à jour la documentation fournie par l'éditeur.

2 Approche « Risk-Factor Driven - ERP Alignment »

Dans cette section, nous appliquons au projet ERP de la société X l'approche de management des facteurs de risque « Risk-Factor Driven ERP - Alignment » proposée dans le chapitre 5. Avant de détailler cette application, nous définissons, dans la section 2.1, la démarche suivie.

2.1 Démarche

L'approche « Risk-Factor Driven - ERP Alignment » est appliquée a posteriori sur les facteurs de risque correspondant à deux étapes clés du projet ERP de la société X, à savoir :

- L'étape d'adéquation qui a eu lieu de mars à juin 2009 et que nous appellerons dans la suite la période d'adéquation.
- L'étape de tests qui a eu lieu de novembre 2009 à janvier 2010. Durant cette période le RNA a été identifié. En effet, une partie des processus mis sous contrôle de l'ERP suite aux réunions d'adéquation ont été identifiés comme non alignés aux besoins réels de l'entreprise. Les réunions de tests se sont « transformées » en réunions d'adéquation, comme l'a confirmé l'intégrateur. Nous appellerons cette période la période de retour sur adéquation.

Pour ces deux périodes, aucune approche de management n'avait été encore mise en œuvre.

Notre démarche (cf. Figure 62) a consisté à :

- Appliquer les stratégies d'optimisation et de refus réactif :
    - En identifiant, à chaque période, les facteurs de risque qui s'étaient matérialisés. Les facteurs de la phase de pré-implantation ont été identifiés uniquement lors de la première période d'adéquation.
    - Puis en mettant en lumière les pratiques qui auraient dû être appliquées.
- Appliquer la stratégie de refus anticipatif :
    - En identifiant, à chaque période, les facteurs qui avaient de fortes chances de se matérialiser mais qui n'ont pas été identifiés comme avérés pour autant.
    - Puis en détaillant les pratiques à appliquer pour traiter ces facteurs.

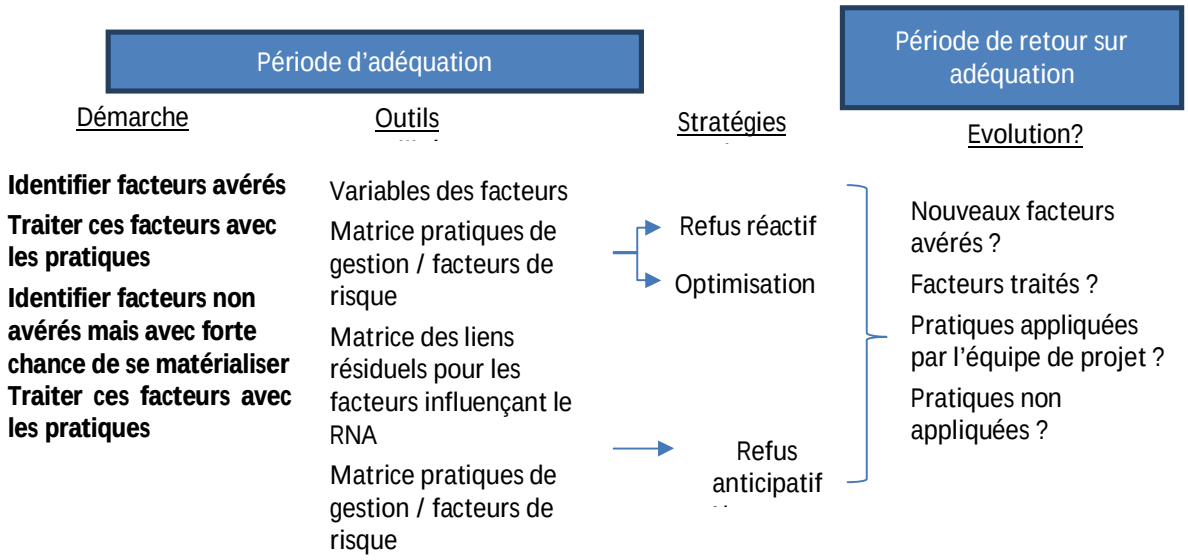


Figure 62- Démarche suivie pour l'application a posteriori de l'approche « Risk-Factor Driven - ERP-Alignment »

Ainsi, c'est l'association de l'application de l'approche pour ces deux périodes clés qui constitue l'originalité de ce cas. D'une part, cela permet d'identifier les facteurs qui se sont

matérialisés et / ou ceux qui ont été traités par l'équipe projet d'une période à l'autre. D'autre part, nous soulignons les pratiques qui auraient dues être appliquées à la suite d'une première identification des facteurs mais qui ne l'ont pas été, ou celles qui ont été mises en place.

2.2 Application de l'approche « Risk-Factor Driven - ERP Alignment »

2.2.1 Période d'adéquation

2.2.1.1 Identification et traitement des facteurs avérés

Nous indiquons dans le Tableau 27, pour chaque facteur, la ou les variable(s) avérée(s), la ou les pratique(s) à mettre en œuvre pour les traiter ainsi que les stratégies de traitement mises en œuvre - refus anticipatif, optimisation et refus réactif.

Un facteur sur les quatre facteurs verticaux de la phase de pré-implantation a été identifié comme avéré. Il s'agit du facteur « BPR inadéquat », dont les variables « redéfinition incomplète » et « BPR au mauvais moment » ont été identifiées comme avérées. En effet, Le BPR a été appliqué à peu de processus tels que celui de stockage. Cependant, d'autres tels que ceux liés à la production ou l'expédition n'ont pas fait l'objet de réflexion et refonte. De plus, ce BPR n'a pas été réalisé en phase de pré-implantation mais plutôt en parallèle, notamment, aux réunions d'adéquation et à l'étape de test et intégration. Ce facteur n'aurait pu ni être optimisé, ni refusé. Les pratiques qui lui sont associées concernent des activités sur lesquelles il n'était plus possible de revenir durant l'étape d'adéquation.

Les autres facteurs de risque verticaux de la phase de pré-implantation n'ont pas été identifiés comme avérés. L'entreprise semble avoir appliqué les pratiques suivantes correctement :

- Concernant la formulation des buts stratégiques, elle a pris en compte la stratégie de l'entreprise qui consistait à s'étendre à un marché plus vaste pour faire face à la concurrence.
- Concernant la sélection du progiciel, celui-ci a été sélectionné en rapport avec son périmètre fonctionnel et une short-list avait été constituée comme base pour faire la sélection finale.
- Concernant la formulation des besoins - ici macroscopiques - l'entreprise s'est basée sur l'existant, elle a pris en compte l'ensemble du périmètre fonctionnel de l'entreprise, a utilisé les formalismes adéquates, ou encore, a modélisé ses processus à niveau de granularité suffisamment macroscopique.

Pour les 11 facteurs de risque horizontaux, nous en avons identifié 6 comme avérés. Pour les facteurs verticaux de l'étape d'adéquation, nous en avons identifié 3 sur 4 comme avérés. Nous avons opté pour le refus réactif de l'ensemble de ces facteurs identifiés afin de ne plus les observer. En effet, l'ensemble des pratiques conseillées pour chaque facteur auraient pu être mises en place durant la période d'adéquation. Parmi ces 10 facteurs identifiés, nous en détaillons 3. Les autres sont détaillés en annexe K.

Cycle de vie	Variables avérées	Facteurs	Pratiques conseillées	Stratégie
Verticaux, phase de pré-implantation	-Redéfinition incomplète -BPR au mauvais moment	F15 : BPR inadéquat	-	Aucune
	/	F16 : Buts stratégiques mal définis	-	-
	/	F17a : Mauvaise expression des besoins	-	-
	/	F18 : Sélection inadéquate du progiciel	-	-
Horizontaux	/	F1 : Manque d'implication / d'expertise du comité de pilotage	-	-
	-Pas d'utilisation de méthodes de gestion de projet -Pas d'utilisation d'outils de gestion de projet	F2 : Gestion de projet inefficace	P11, P17, P19, P20	Refus réactif
	- Répartition inadéquate des rôles et responsabilités	F3 : Mauvaise constitution de l'équipe projet	P22	Refus réactif
	-Pas de consultants externes	F5 : Manque d'expertise / d'implication / absence de consultants externes	P22, P29	Refus réactif
	-Pas de chef de projet	F7 : Problème avec le chef de projet	P4, P15, P17, P22, P24, P25	Refus réactif
	/	F8 : Mauvaise planification temporelle du projet	-	-
	/	F9 : Mauvaise gestion des ressources financières et matérielles	-	-
	/	F10 : Difficulté de travail commun entre l'entreprise et les membres externes	-	-
	-Manque d'expertise métier	F11 : Manque d'expertise / d'implication des utilisateurs clés	P5, P8, P18, P19, P22, P25, P26	Refus réactif
	/	F12 : Manque d'expertise de l'intégrateur	-	-
	-Pas de processus de gestion des risques	F14 : Mauvaise gestion des risques	P30	Refus réactif
Verticaux, étape d'adéquation	-Manque de modélisation des processus souhaités -Pas de formalisation des fonctionnalités standards de l'ERP -Mauvaise gestion des réunions d'adéquation -Décisions prises « à la légère »	F19 : Gestion inadéquate du non-alignement	P6, P14, P15, P31	Refus réactif
	-Pas d'analyse de la nécessité d'adapter en fonction de l'intérêt de l'entreprise -Pas d'analyse des coûts d'adaptation	F20 : Gestion inadéquate de l'adaptation de l'ERP	P12, P14, P15, P23	Refus réactif
	-Besoins exprimés incomplets -Besoins exprimés incompréhensibles -Pas de formalisation des besoins détaillés -Manque de formalisme dans l'expression des besoins	F17b : Mauvaise expression des besoins	P6	Refus réactif
	/	F21 : Haut degré de complexité du progiciel	-	Refus anticipatif

Tableau 27- Identification et traitement des facteurs de la période d'adéquation

F5 : Facteur « manque d'expertise / d'implication / absence de consultants externes »

La variable « pas de consultants externes » a été identifiée comme avérée. En effet, il n'y avait pas de consultants externes durant les réunions d'adéquation. Nous aurions conseillé à l'entreprise les pratiques de gestion suivantes :

- P22 : Déterminer par écrit dès le début du projet les rôles et responsabilités de chaque membre de l'équipe que nous avons adapté en : déterminer par écrit, pour les consultants externes nouvellement sélectionnés, leurs rôles et responsabilités.
- P29 : Sélectionner les consultants externes en fonction des critères d'expérience, de compétences. C'est une pratique qui aurait dû être mise en place depuis le début du projet. Cependant, il est possible d'y remédier au cours du projet et de sélectionner des consultants externes.

Dans le contexte du projet, les pratiques P18, P19 et P26 - associées également à ce facteur - n'ont pas lieu d'être conseillées. En effet, cela ne sert à rien d'organiser des exercices de travail en équipe et de mettre en place la régulation d'équipe ainsi que le processus de mise en confiance pour des consultants qui n'ont pas encore été sélectionnés.

F19 : Facteur « gestion inadéquate du non-alignement »

Les variables suivantes ont été identifiées comme avérées :

- « Manque de modélisation des processus souhaités » : les processus souhaités et confrontés correspondaient à des activités macroscopiques des processus dit « principaux », tels que nous l'a confirmé l'intégrateur. Cette sélection d'activités à aligner n'avait aucune logique.
- « Pas de formalisation des fonctionnalités standards de l'ERP » : ces fonctionnalités ont été « montrées » aux membres de l'entreprise en projetant les interfaces utilisateurs de l'ERP sur un écran sans réelle structuration des éléments présentés.
- « Mauvaise gestion des réunions d'adéquation » : le non-alignement a été identifié par les utilisateurs clés sur la base des commentaires des membres de l'entreprise exprimant si ce qui était projeté était équivalent ou non à leurs besoins.
- « Décisions prises « à la légère » » : les utilisateurs clés présents lors des réunions ne savaient pas si les décisions qui étaient prises étaient définitives ou non.

Pour ces facteurs, 4 pratiques de gestion auraient pu être mises en place :

- P6 : Formaliser, à l'aide d'un formalisme simple et intuitif, les processus souhaités par l'entreprise et les fonctionnalités standards de l'ERP.
- P14 : Identifier, en fonction de la nature de la décision, les membres du projet ayant du poids sur celle-ci.
- P15 : Disposer d'un chef ce projet reconnu comme étant l'interlocuteur principal pour prendre les décisions qui sont bloquantes tant sur les aspects techniques que métiers.
- P31 : Préparer les réunions d'adéquation en modélisant les processus à aligner et s'y tenir.

La première pratique permet de pallier aux variables concernant la formalisation des processus souhaités et des fonctionnalités standards. Les trois autres permettent de pallier aux facteurs associés au déroulement des réunions d'adéquation et à la prise de décision pendant ces réunions.

F17b : Facteur « besoins réels mal exprimés »

Les variables suivantes ont été identifiées comme avérées :

- « Besoins exprimés incomplets » : l'entreprise n'a pas pris la peine de réfléchir à ses besoins réels détaillés. De ce point de vue, nous considérons qu'ils étaient incomplets.
- « Besoins exprimés incompréhensibles » : l'intégrateur a eu à plusieurs reprises des difficultés à comprendre les besoins réels de l'entreprise. Ils étaient exprimés sur le tas pendant les réunions. Les intégrateurs sont même revenus plusieurs fois sur les besoins exprimés, en indiquant que ce n'était sans doute pas comme cela que les acteurs procédaient.
- « Pas de formalisation des besoins détaillée » : les besoins de l'entreprise ont été formalisés à un niveau trop macroscopique, seules les activités des processus principaux ont été modélisées.
- « Manque de formalisme dans l'expression des besoins » : aucun formalisme n'a été utilisé pour représenter les besoins confrontés lors des réunions d'adéquation.

Nous aurions conseillé à l'entreprise la pratique de gestion suivante :

- P6 : Formaliser, à l'aide d'un formalisme simple et intuitif, les processus souhaités par l'entreprise et les fonctionnalités standards de l'ERP.

La pratique P7 impliquant de se baser sur l'existant pour modéliser les processus souhaités a été appliquée par l'entreprise. Plus précisément, l'existant a servi de base à la modélisation des souhaits mais à un niveau trop macroscopique. La pratique P6 a déjà été conseillée pour le facteur F19 concernant la gestion du non-alignement. Nous aurions donc conseillé à l'entreprise de modéliser finement les processus souhaités dans un formalisme adéquat. Cela lui aurait permis de prendre le temps de réfléchir à ses besoins réels. Ils auraient été davantage complets, compréhensibles et détaillés.

2.2.1.2 Identification et traitement des facteurs ayant une chance de se matérialiser

Comme l'indique la matrice des liens résiduels des facteurs du RNA (cf. Tableau 13, page 97), le facteur « haut degré de complexité du progiciel » peut subsister du mauvais traitement des facteurs liés aux utilisateurs clés et au chef de projet qui ont été identifiés comme avérés. Comme il existe un lien résiduel entre ce facteur et les deux facteurs identifiés, il avait des chances de se matérialiser même s'il n'a pas été identifié comme avéré. Ainsi, même si la complexité des modules - variable associée au facteur considéré ici - a été estimée par les utilisateurs clés et le chef de projet, cette estimation aurait pu avoir été mal réalisée en raison d'un manque de compétences ou de l'absence de ces derniers.

Nous aurions conseillé la pratique P9 relative à l'établissement d'un plan de déploiement des modules, notamment pour ceux pour lesquels l'étude d'adéquation n'a pas encore eu lieu.

2.2.1.3 Conclusion de la période d'adéquation

Comme le souligne la Figure 63, pour la période d'adéquation, nous avons identifié 10 facteurs comme avérés ainsi qu'un facteur non avéré ayant des chances de se matérialiser par le biais des liens résiduels.

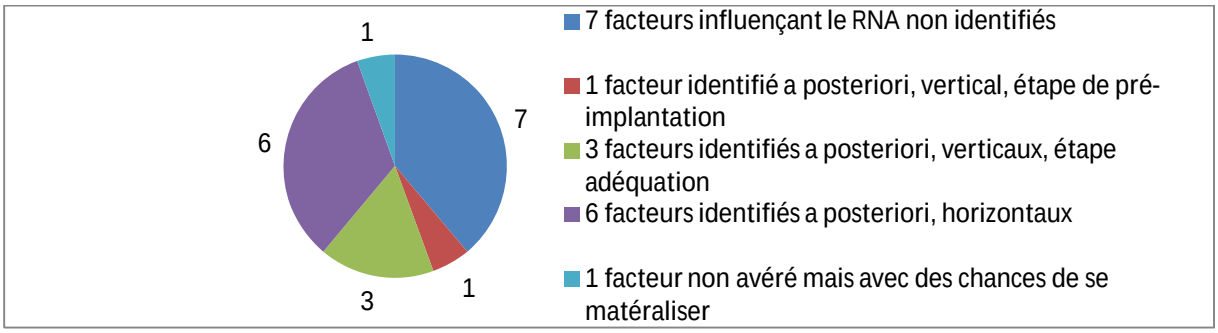


Figure 63- Proportion de facteurs influençant le RNA identifiées a posteriori pour la période d'adéquation

Nous avons considéré que deux pratiques associées à des facteurs avérés étaient maîtrisées par l'entreprise : P7 concernant la modélisation des souhaits sur la base de l'existant et P16 sur le choix du mode de pilotage ouvert du projet. Cela n'a visiblement pas été suffisant pour traiter ces facteurs de risque.

Les pratiques les plus conseillées (cf. Figure 64) sont la pratique P22 - déterminer par écrit dès le début du projet les rôles et responsabilités de chaque membre de l'équipe - et P15 - disposer d'un chef de projet reconnu comme étant l'interlocuteur principal pour prendre des décisions bloquantes - qui apparaissent respectivement quatre et trois fois. Un certain nombre de pratiques ont été conseillées deux fois : P6 - modéliser les processus souhaités par l'entreprise et les fonctionnalités standards de l'ERP-, P14 - identifier les membres du projet ayant du poids dans certaines décisions -, P17 - relation ad hoc avec le chef de projet -, P19 - appliquer la régulation d'équipe - et enfin P25 concernant la libération officielle des membres du projet de leur tâche quotidienne.

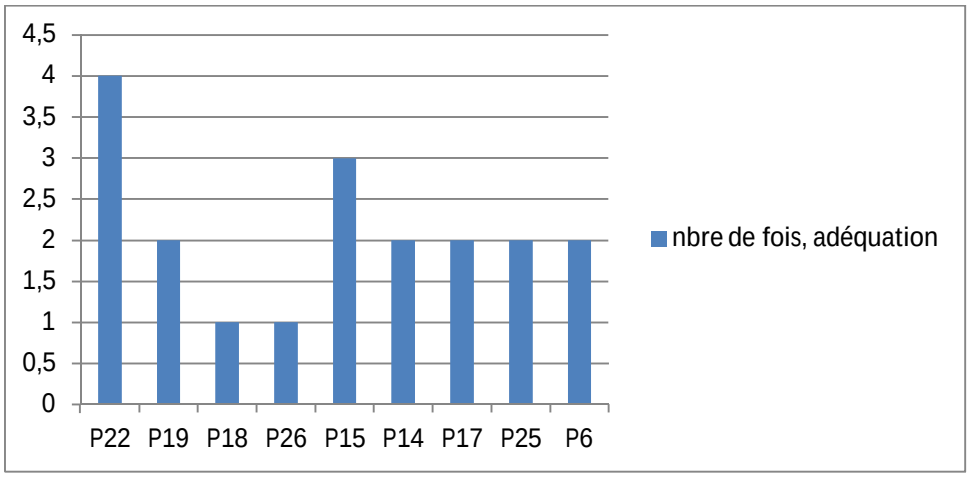


Figure 64- Pratiques les plus conseillées durant la période d'adéquation

Ces pratiques auraient dues être mises en place en priorité car elles permettent de traiter plusieurs facteurs à la fois.

2.2.2 Période de retour sur adéquation

2.2.2.1 Identification et traitement des facteurs avérés

De même que pour la période d'adéquation, nous avons identifié les facteurs avérés grâce aux variables correspondantes. Ensuite, nous leur avons associé les pratiques de gestion et souligné la stratégie de traitement appliquée pour chaque facteur (cf. Tableau 28). De plus, nous identifions l'évolution des variables entre les deux périodes ainsi que les pratiques qui ont été mises en œuvre durant cette deuxième période mais qui ne l'étaient pas durant la première.

Sur les 10 facteurs identifiés lors de la précédente période d'adéquation, un facteur a été traité. Malgré la mise en place partielle de certaines pratiques, ce n'est pas le cas des autres facteurs. Egalement, 3 facteurs horizontaux supplémentaires ont été identifiés comme avérés durant cette deuxième période - facteurs en gras dans le Tableau 28. Sur les 12 facteurs identifiés pour cette période – celui de l'étape de pré-implantation étant le même -, nous proposons d'en refuser 10 et d'en optimiser un seul. Nous n'aurions toujours rien pu faire, à l'instar de la période d'adéquation, pour celui associé au BPR. Quatre facteurs sont détaillés ici : celui qui a été traité, un nouveau et deux qui sont restés avérés entre les deux périodes malgré la mise en place des pratiques. Le détail des autres facteurs est donné en annexe L.

<u>Facteur « manque d'expertise / d'implication / absence de consultants externes » (F5) :</u>

Deux pratiques de gestion ont été mises en place et ont permis de traiter ce facteur :

- La pratique P22 a été mise en place partiellement car seuls les rôles et responsabilités du consultant externe ont été identifiées par écrit.
- La pratique P29 a été mise en place car un consultant externe a été sélectionné.

<u>Facteur « manque d'expertise de l'intégrateur » (F12) :</u>

Ce facteur n'avait pas été identifié comme avéré durant la période d'adéquation. Les deux variables suivantes se sont matérialisées durant cette deuxième période :

- « Manque d'expertise » et notamment d'expertise technique. En effet, pour certains non-alignements identifiés, l'intégrateur n'a pas su associer de décision adéquate pour satisfaire le besoin de l'entreprise et est donc resté sans réponse. Cela a été le cas, par exemple, pour l'association des coûts de transport lors de l'établissement de la facture d'un produit commandé par le client.
- « Mauvaise gestion de projet » : notamment dans la gestion d'équipes. En effet, par exemple, l'intégrateur a eu beaucoup de mal à expliquer ce dont il avait besoin pour les catégories articles. Ce point a été expliqué à trois reprises dans trois réunions différentes sans que les intéressés ne comprennent quel était le travail à faire. De plus, certaines réunions n'étaient pas suffisamment bien préparées.

Cycle de vie	Variables avérées	Evolution des variables ?	Facteurs	Evolution pratique entre les 2 périodes ?	Pratiques conseillées	Stratégie
Horizontaux	/	-	F1 : Manque d'implication / d'expertise du comité de pilotage	-	-	-
	-Pas d'utilisation de méthodes de gestion de projet -Pas d'utilisation d'outils de gestion de projet -Pas de respect du planning	Une variable en plus	F2 : Gestion de projet inefficace	P20	P11, P17, P19	Refus réactif
	- Répartition inadéquate des rôles et responsabilités	Même variable	F3 : Mauvaise constitution de l'équipe projet	P22 (partiellement)		Refus réactif
	/	1 en moins	F5 : Manque d'expertise / d'implication / absence de consultants externes	P22 (partiellement pour les consultants externes), P29	-	-
	-Pas de chef de projet	Même variable	F7 : Problème avec le chef de projet	Aucune	P4, P15, P17, P22, P24, P25	Refus réactif
	-Planning non réaliste	**Nouveau facteur**	**F8 : Mauvaise planification temporelle du projet**	-	P33	**Refus réactif**
	/	/	F9 : Mauvaise gestion des ressources financières et matérielles	-	-	-
	-Méthodologies de travail différentes	**Nouveau facteur**	**F10 : Difficulté de travail commun entre l'entreprise et les membres externes**	**P11**	**P18, P19, P26**	-
	-Manque d'expertise métier -Manque de présence -Travail non fait	2 en plus	F11 : Manque d'expertise / d'implication des utilisateurs clés	-	P5, P8, P18, P19, P22, P25, P26	Refus réactif
	-Manque d'expertise -Mauvaise gestion de projet	**Nouveau facteur**	**F12 : Manque d'expertise de l'intégrateur**	**-**	**P18, P19, P22, P26**	**Optimisation**
	-Pas de processus de gestion des risques	Même variable	F14 : Mauvaise gestion des risques	-	P30	Refus réactif

Cycle de vie	Variables avérées	Evolution des variables ?	Facteurs	Evolution pratique entre les 2 périodes ?	Pratiques conseillées	Stratégie
Verticaux, étape d'adéquation	-Manque de modélisation des processus souhaités -Pas de formalisation des fonctionnalités standards -Mauvaise gestion des réunions d'adéquation -Décisions prises « à la légère »	Mêmes variables	F19 : Gestion inadéquate du non-alignement	P6 (partiellement)	P14, P15, P31	Refus réactif
	-Pas d'analyse de la nécessité d'adapter en fonction de l'intérêt de l'entreprise -Pas d'analyse des coûts d'adaptation	Mêmes variable	F20 : Gestion inadéquate de l'adaptation de l'ERP	P12, P15 (partiellement)	P14, P23	Refus réactif
	-Besoins exprimés incomplets -Besoins exprimés incompréhensibles -Manque de formalisme dans l'expression des besoins	1 en moins	F17b : Mauvaise expression des besoins	P6 (partiellement)		Refus réactif
	/	-	F21 : Haut degré de complexité du progiciel	-	-	Refus anticipatif

Tableau 28- Identification et traitement des facteurs pour la période de retour sur adéquation

Il aurait s'agit de mettre en œuvre les pratiques P18 - mettre en place le processus de mise en confiance des membres de l'équipe projet -, P19 - régulation d'équipe -, P22 - rôles et responsabilités par écrit - et P26 - organiser des exercices de travail en équipe. Ces pratiques auraient permis à l'intégrateur de s'investir davantage dans l'équipe projet et dans les réunions d'adéquation, d'avoir conscience de son rôle.

Le facteur aurait été optimisé car les pratiques P2 et P3 - sélection de l'intégrateur en fonction de critères précis - auraient dû être mises en place dès le début du projet. Il aurait été délicat, durant la période étudiée, de demander à l'entreprise de changer d'intégrateur. Dans ce contexte, les pratiques préconisées auraient servies à baisser la criticité du facteur sans le refuser.

Facteur « gestion inadéquate du non-alignement » et « mauvaise expression des besoins » (F19 et F17b) :

Malgré la mise en place partielle de la pratique P6 commune aux deux facteurs - modéliser les processus souhaités par l'entreprise et les fonctionnalités standards de l'ERP -, ces facteurs n'ont pas été traités. Les processus n'ont pas été réellement modélisés avec un formalisme choisi. Les activités de processus ont plutôt été listées dans un tableau sans mettre en évidence leurs entrées et sorties et sans prendre en compte leurs niveaux de granularité. De plus, la modélisation n'a concerné que les besoins de l'entreprise et non les fonctionnalités standards de l'ERP. Les mêmes variables ont donc été observées pour le facteur lié au non alignement et une variable en moins a été observée pour le facteur lié au besoin - concernant le détail de la formalisation. En effet, l'entreprise a réalisé qu'elle devait détailler davantage ses besoins pour l'adéquation.

Pour les deux facteurs, nous aurions à nouveau conseillé la pratique P6. Et pour celui lié au non alignement, nous aurions, en plus, conseillé les pratiques P14 - membres du projet ayant du poids sur les décisions -, P15 - chef de projet comme interlocuteur principal - et P31 - préparation des réunions d'adéquation.

2.2.2.2 Identification et traitement des facteurs ayant une chance de se maternaliser

Le facteur « haut degré de complexité du progiciel » avait, comme pour la période d'adéquation, toutes les chances de se matérialiser par le biais des liens résiduels. La pratique préconisée - P9 - est la même que précédemment.

2.2.2.3 Conclusion de la période d'adéquation bis

Pour conclure, la société X a pris conscience des risques de son projet ERP. L'entreprise a donc mis en place, de sa propre initiative 8 des 21 pratiques de gestion que fournit la matrice pratiques / facteurs (cf. Figure 65). La pratique P8 - établir le plan de formation des

utilisateurs clés - avait été conseillée par le consultant externe mais n'a pourtant pas été mise en place.

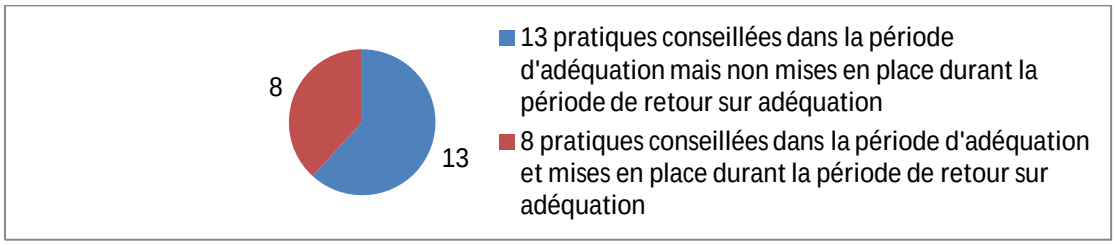


Figure 65- Proportion des pratiques mises en place entre les deux périodes sur celles qui auraient été conseillées

La mise en place des pratiques P22 (partiellement) et P29 – correspondant à déterminer par écrit dès le début du projet les rôles et responsabilités du consultant externe et sélectionner les consultants externes en fonction des critères d'expérience et de compétences - a permis de traiter le facteur « manque d'expertise / d'implication / absence de consultants externes ». Cela n'a cependant pas été suffisant pour traiter les autres facteurs. Les trois facteurs « difficulté de travail commun entre l'entreprise et les membres externes », « manque d'expertise de l'intégrateur », et « mauvaise planification temporelle du projet » se sont matérialisées entre les deux périodes.

Ainsi, le nombre de pratiques conseillées est passé de 21 à 19 sachant que les pratiques P2 et P3, relatives à la sélection de l'intégrateur et permettant de traiter le facteur « manque d'expertise de l'intégrateur », n'ont pas pu être conseillées.

De plus, les pratiques permettant de traiter plusieurs facteurs à la fois, a, en moyenne, augmenté (cf. Figure 66). Alors que d'une part, les pratiques P14, P17 et P25 ont stagné, et que d'autre part, la pratique P22 n'est conseillée que 3 fois au lieu de 4 et P15, 2 fois au lieu de 3, nous observons que les pratiques P18 et P26 ont « triplé » et que la pratique P19 a « doublé ».

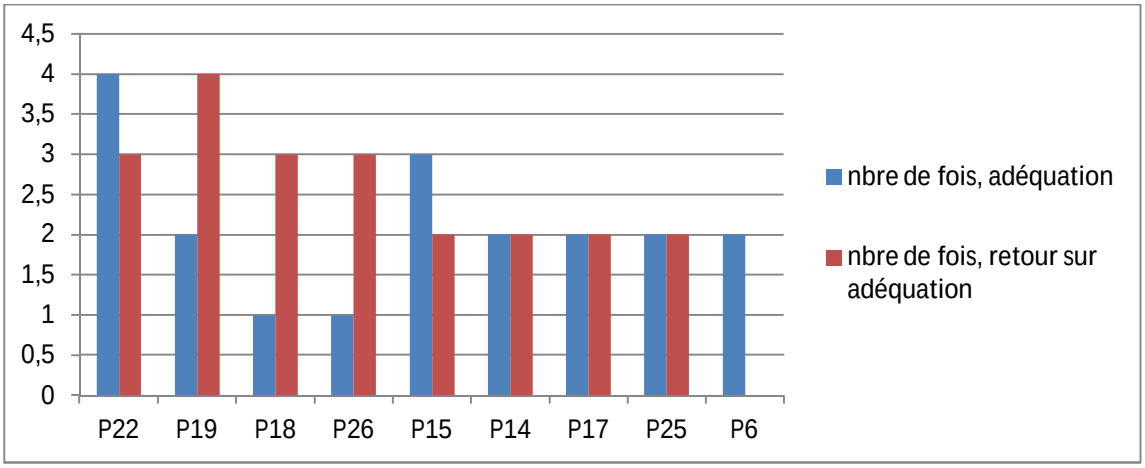


Figure 66- Evolution des pratiques les plus conseillées entre les deux périodes

Nous pouvons conclure, de par cette augmentation du nombre de facteurs influençant le RNA, que l'occurrence de celui-ci a évolué.

2.3 Conclusion de l'application

L'application a posteriori de l'approche « Risk-Factor Driven - ERP Alignment » au projet ERP de la société X a permis de mettre en avant son utilité. Notre partenaire industriel aurait pu en bénéficier. Sa prise de conscience entre les deux périodes n'a pas été suffisante.

Pour les deux périodes analysées, nous avons identifié un grand nombre de facteurs de risque influençant le RNA qui auraient pu être identifiées : 10 pour la période d'adéquation et 12 pour la période de retour sur adéquation. Les variables définissant chaque facteur se sont avérées très utiles pour cette identification. Cela a permis d'avoir un portrait-robot des facteurs de risque qui se sont matérialisés au cours du projet et donc d'estimer l'existence du RNA.

De plus, par l'application des pratiques de gestion que nous avons associées pour traiter les facteurs, la société X aurait pu traiter en partie le RNA en agissant sur son occurrence.

Chapitre 7 Conclusions et perspectives

Dans cette thèse, nous avons adopté une démarche de recherche / action pour répondre à la problématique de traitement du Risque de Non-Alignement (RNA) dans les projets ERP. Le RNA est la probabilité que les processus mis sous contrôle de l'ERP ne soient pas alignés aux besoins réels de l'entreprise vis-à-vis de ses processus, associée à la perte du non-alignement s'il a lieu. Un état de l'art des travaux concernant le management du risque dans les projets, nous a amené à définir deux stratégies d'optimisation anticipatives complémentaires : l'une agissant sur l'effet et l'autre sur l'occurrence du RNA.

Un moyen pour mettre en œuvre la stratégie d'optimisation anticipative agissant sur l'effet du RNA est l'application des méthodes d'ingénierie dirigée par les modèles. Nous avons analysé sept méthodes dans leur capacité à identifier le résultat indésirable - le non-alignement - et à l'évaluer afin de prendre des décisions adéquates pour y pallier. Ces méthodes se focalisent principalement sur les outils nécessaires à la construction des modèles : formalismes et mesures de similarité ; cependant leur processus d'alignement reste macroscopique ; notamment ils ne prennent pas ou peu en compte les interdépendances de processus ou les niveaux de granularité.

Nous avons proposé une méthode d'ingénierie dirigée par les modèles « Model Driven - ERP Alignment » qui vise à combler les manques identifiés au cours de notre analyse. Elle consiste en l'application d'un processus d'alignement, supporté par des outils et qui met en jeu quatre modèles : les modèles AS-IS, AS-WISHED, MIGHT-BE et TO-BE. L'originalité de cette méthode réside à construire, confronter et prendre des décisions en considérant successivement les trois vues de modélisation intentionnelle, fonctionnelle et informationnelle, issues de la norme (ISO/DIS 19440 2004) et des travaux sur l'ingénierie des besoins. Tout en préconisant le niveau de granularité le plus élevé pour les processus, nous proposons des règles de désagrégation des activités. L'évaluation du non-alignement se fait sur la base des critères de coût, d'intérêt, d'intégrité de l'intégration et de la cohérence du modèle TO-BE construit. Ce dernier critère se base sur l'exploitation des interdépendances des processus d'un domaine donné. Enfin, nous associons les décisions proposées dans la littérature aux situations d'alignement et de non-alignement identifiées. Nous ajoutons nouvelle décision « complément à la conduite du changement » qui doit être prise conjointement aux autres décisions lorsque le modèle TO-BE n'est pas construit à l'image du modèle AS-WISHED. Cette décision met l'accent sur le fait que la mise en place d'un nouveau S.I. impacte le mode de fonctionnement de tous les membres de l'entreprise.

Un moyen pour agir de manière anticipative sur l'occurrence du RNA est le management des facteurs de risque qui lui sont associés. Nous avons analysé 107 contributions scientifiques sur le management des facteurs de risque (FR) dans les projets ERP dans leur capacité à constituer un moyen pour mettre en œuvre cette stratégie. Il en ressort que les approches de management des FR sont peu outillées et s'attachent essentiellement à l'étape d'évaluation. Elles ne prennent que peu en compte les caractérisations existantes des facteurs de risque, notamment les classifications et les influences.

Nous avons proposé l'approche « Risk-Factor Driven - ERP Alignment », pour identifier et traiter les facteurs de risque influençant le RNA. Ce sont les facteurs de l'étape d'adéquation du cycle de vie du projet ERP et ceux dont le traitement a pour résidu ces facteurs. L'identification s'appuie sur trois outils : (i) le classement des FR influençant le RNA selon les étapes du projet ERP, (ii) la matrice des liens résiduels influençant le RNA et (iii) une liste de variables permettant de définir si un FR donné s'est matérialisé durant le projet. Le traitement s'appuie sur une matrice FR / pratiques de gestion, dans laquelle 37 pratiques sont recensées. Enfin, nous proposons une mise en œuvre de la démarche d'identification / traitement qui amène à traiter les facteurs selon trois stratégies possibles : refus anticipatif, refus réactif et optimisation.

La méthode « Model Driven - ERP Alignment » a été appliquée a posteriori au module SAV de la société X. L'approche « Risk-Factor Driven - ERP Alignment » a été appliquée a posteriori à deux périodes différentes du projet ERP de la société X. Cela nous a permis de valider nos propositions scientifiques.

La première application a permis à l'entreprise X de réaliser les décisions prises inconsciemment face aux situations d'alignement et de non-alignement et d'en mesurant les effets. La deuxième application a mis en lumière l'absence de management des facteurs de risques par l'entreprise ce qui l'a conduit à devoir renouveler l'analyse de l'adéquation durant l'étape de tests, du fait de l'augmentation du nombre de facteurs de risque matérialisés.

Le travail réalisé dans le cadre de cette thèse ouvre la voie à de nombreuses perspectives de recherche :

Concernant la méthode « Model Driven - ERP Alignment » :

- Le choix des processus à construire et à confronter pourrait être affiné. Bien que nous préconisions de commencer par ceux qui génèrent des interdépendances et ceux associés aux buts non satisfaits, il serait intéressant de ne modéliser finement que les processus critiques - source de non-alignement. Pour ce faire, un autre critère serait, par exemple, la maturité des processus, abordés notamment dans les travaux tels que (Lee et al. 2007; Rohloff 2009).
- La construction du modèle MIGHT-BE pourrait être différenciée selon le type d'ERP considéré : « open-source » ou propriétaire. En effet, le code source des premiers est libre

alors que les seconds limitent fortement son accès. Les obstacles sont donc différents. Pour les ERP « Open source », il semble possible de modéliser les processus au niveau de granularité le plus fin alors que pour les seconds, il s'agit de faire confiance à la connaissance et l'expérience de l'intégrateur.

- La mesure des trois critères de coûts, intérêt et intégrité de l'intégration pourraient être affinée en y associant des mesures telles que celles préconisées dans le graphe d'intégration de (Millet 2008).
- Le guidage de l'ordre des domaines confrontés pourrait être affiné, notamment par la prise en compte des liens entre ces domaines, ou des interdépendances de processus de deux domaines différents.
- Un atelier d'alignement pourrait supporter la méthode afin de guider chaque étape du processus d'alignement proposé et permettre une traçabilité des décisions prises. Nous pourrions imaginer une étape d'arbitrage des décisions une fois l'ensemble des domaines traités.

Pour l'approche « Risk-Factor Driven - ERP Alignment »:

- Les pratiques de gestion pourraient être analysées à travers des enquêtes afin de constituer un référentiel de bonnes pratiques, à l'image du modèle SCOR[7] pour la gestion des chaînes logistiques.
- L'étape d'évaluation des risques pourrait être davantage exploitée afin d'évaluer précisément la criticité des facteurs de risque et les prioriser tel que le font (Aloini et al. 2012a) qui prennent d'ailleurs en compte les interdépendances entre processus dans le mode d'évaluation.

Enfin, une fois le RNA traité, l'alignement doit être maintenu après le projet. Il s'agirait de s'orienter vers une logique d'alignement dynamique et continu prenant en compte l'évolution de l'entreprise et de ses processus ainsi que celles de l'ERP - lors de montées de versions par exemple. Pour ce faire, des techniques de co-évolution de modèles telles que celles décrites dans (Etien 2007) pourraient être mises en œuvre.

[7] http://supply-chain.org/.

Références Bibliographiques

19439, I. 2006. Enterprise integration — Framework for enterprise modelling

Abi Azar, J. 2005. Les outils de contrôle de gestion dans le contexte des PME : cas des PME au Liban. In *26ème congrès de l'AFC*.

AFITEP/ AFNOR. 1996. Dictionnaire de management de projet.

AFNOR FD X50 - 117. 2003. Management des risques.

Akkermans, H., and K. van Helden. 2002a. Vicious and virtuous cycles in ERP implementation: a case study of interrelations between critical success factors. *European Journal of Information Systems* 11 (1):35-46.

Akkermans, H., and K. Van Helden. 2002b. Vicious and virtuous cycles in ERP implementation: a case study or interrelations between critical success factors. *european Journal of Information Systems* 11:35-46.

Al-Mashari, M., A. Al-Mudimigh, and M. Zairi. 2003. Enterprise resource planning: a taxonomy of critical factors. *European Journal of Operation Research* 146 (2):352-364.

Allen, D., T. Kern, and M. Havenhand. 2002. ERP Critical Success Factors: an exploration of the contextual factors in public sector institutions. Paper read at 35th Hawaii International Conference on System Sciences, at Hawaii.

Aloini, D., R. Dulmin, and V. Mininno. 2007. Risk management in ERP project introduction: Review of the literature. *Information & Management* 44 (6):547-567.

———. 2012a. Modelling and assessing ERP project risks: A Petri Net approach. *European Journal of Operational Research* 220 (2):484-495.

———. 2012b. Risk assessment in ERP projects. *Information Systems* 37 (3):183-199.

Amid, A., M. Moalagh, and A. Z. Ravasan. 2012. Identification and classification of ERP critical failure factors in Iranian industries. *Information Systems* 37 (3):227-237.

Amoako-Guyampah, K. 2004. ERP implementation factors: A comparison of managerial and end-user perspectives. *Business Process Management Journal* 10 (2):171-183.

Anton, A. I. 1996. Goal Based Requirements Analysis. Paper read at 2nd ICRE96, International Conference on Requirements Engineering.

Antòn , A. I., and C. Potts. 1998. The use of goals to surface requirements for evolving systems. In *ICSE'98- International Conference on Software Engineering* Kyoto, Japan, 157-166.

Attie, P. C., M. P. Singh, A. Sheth, and M. Rusinkiewicz. 1993. Specifying and Enforcing Intertask Dependencies Paper read at 19th VLDB, International Conference of Very Large Data Bases, at Dublian, Ireland.

Audibert, L. 2009. *UML 2 : De l'apprentissage à la pratique*. Ellipses ed.

Avila Cifuentes, O. J. 2009. Contribution à l'Alignement Complet des Systèmes d'Information Techniques, LGeCo - Laboratoire du Génie et de la Conception, INSA Strasbourg, Strasbourg, france.

Baccarini, D., G. Salm, and L. P.E.D. 2004. Management of risks in information technology projects. *Industrial Management and Data Systems* 104 (4):286-295.

Basoglu, N., T. Daim, and O. Kerimoglu. 2007. Organizational adoption of enterprise resource planning systems: A conceptual framework. *ournal of High Technology Management Research* 18:73–97.

Baumann-Chardine, E. 2011. Modèles d'évaluation des performances économique, environnementale et sociale dans les chaînes logistiques DISP - Décision et Informatique pour les Systèmes de Production, INSA Lyon, Lyon, France.

Bernard, J.-G., B. Aubert, S. Bourdeau, E. Clément, C. Debuissy, M.-J. Dumoulin, M. Laberge, N. De Marcellis, and I. Peignier. 2002a. Le risque: un modèle conceptuel d'intégration: CIRANO: centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations.

Bernard, J.-G., S. Rivard, and B. Aubert. 2002b. Evaluation du risque d'implantation de progiciel: CIRANO: centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations.

Bitton, M. 1990. Performance measure system implementation and design for industrial organisations (in French), University of Bordeaux 1, Bordeaux, France.

Blackwell, P., E. M. Shehab, and J. M. Kay. 2006. An Effective Decision-Support Framework for Implementing Enterprise Information Systems within SMEs. *International Journal of Production Research* 44 (17).

Boehm, B. W. 1991. Software Risk Management: Principles and Practices. *IEEE Software* 8 (1):32-41.

Botta-Genoulaz, V., and P.-A. Millet. 2005. A classification for better use of ERP systems. *Computers in Industry* 56 (6):572–586.

———. 2009. The SCOR model for the alignment of business processes and information systems. *Enterprise Information Systems* 3 (4):393-407.

Botta-Genoulaz, V., P.-A. Millet, and G. Neubert. 2001. The role of Enterprise Modeling in ERP Implementation. International Conference on Industrial Engineering and Production Management. Paper read at IEPM'01 : International Conference on Industrial Engineering and Production Management, at Quebec, Canada.

Botta-Genoulaz, V., and P. A. Millet. 2006. An investigation into the use of ERP systems in the service sector. *International journal of production economic* 99 (1-2):202-221.

Botta-Genoulaz, V., P. A. Millet, and B. Grabot. 2005. A survey on the recent research literature on ERP systems. *Computers in Industry* 56 (6):510-522.

Bourdeau, S., S. Rivard, and H. Barki. 2003. Evaluation du risque en gestion de projet.

Bradford, M., and F. Florin. 2003. Examining the role of innovation diffusion factors on the implementation success of the enterprise resource planning systems. *International Journal of Accounting Information Systems* 4 (3):205-225.

Bradley, J. 2008. Management based critical success factors in the implementation of Enterprise Resource Planning systems. *International Journal of Accounting Information Systems* 9:175-200.

Brehm, L., A. Heinzl, and M. L. Markus. 2001. Tailoring ERP systems: a spectrum of choices and their implications. Paper read at HICSS'34 - 34th Annual Hawaii International Conferenceon System Sciences, at Hawaii.

Bronet, V. 2006. Amélioration de la performance industrielle à partir d'un processus référent - Déploiement inter entreprises de bonnes pratiques, Génie Industriel, Annecy Le Vieux: Université de Savoie, Annecy.

Bueno, S., and J. L. Salmeron. 2008. TAM-based success modeling in ERP. *Interacting with Computers* 20:515-523.

Buonanno, G., P. Faverio, F. Pigni, A. Ravarini, D. Sciuto, and M. Tagliavini. 2005. Factors affecting ERP system adoption : A comparative analysis between SMEs and large companies. *Journal of Enterprise Information Management* 18 (4):384-426.

Business Rules Group. 2010. The Business Motivation Model.

Capaldo, G., L. Iandoli, P. Rippa, S. Mercanti, G. Troccoli, and E. Int Assoc. 2008. *An AHP Approach to Evaluate Factors Affecting ERP Implementation Success*.

Carter, B. M., J. Y.-C. Lin, and M. E. Orlowska. 2003. Customizing Internal Activity Behaviour for Flexible Process Enforcement. Paper read at 5th ADC, Australasian Database Conference, at Dunedin, New Zealand.

CEN ENV 40003. 1991. Computer Integrated Manufacturing - Systems Architecture - Framework for Enterprise Modelling.

Chanal, V. 2000. Communautés de pratique et management par projet : A propos de l'ouvrage de Wenger (1998) Communities of Practice: Learning, Meaning and Identity. *M@n@gement* 3 (1):1-30.

Chang, T. H., S. C. Hsu, T. C. Wang, and C. Y. Wu. 2012. Measuring the success possibility of implementing ERP by utilizing the Incomplete Linguistic Preference Relations. *Applied Soft Computing* 12 (5):1582-1591.

Chapman, C. 1997. Project risk analysis and management-- PRAM the generic process *International Journal of Project Management* 15 (5):273-281.

Chapron, J. 2006. Organisational urbanism: method and decision support to manage enterprise information systems evolution (in french), Industrial Engineering, National Superior School of Mines of Jean Monnet University, Saint-Etienne, FRANCE.

Chen, C. C., C. C. H. Law, and S. Yang. 2009a. Managing ERP Implementation Failure: A Project Management Perspective. *IEEE transactions on engineering management* 56 (1):157-170.

Chen, G. H., C. Q. Li, and Y. X. Sai. 2006. Critical success factors for ERP life cycle implementation. In *Research and Practical Issues of Enterprise Information Systems*, edited by A. M. Tjoa, L. Xu and S. S. Chaudhry, 553-562.

Chen, G. H., Y. X. Sai, and J. Zhang. 2009b. ERP Implementation Based on Risk Management Theory: Empirical Validation In *MASS '09: International Conference on Management and Service Science*, 1- 4

Chen, H. M., and F. Ming. 2008. *The Research On Critical Success Factors of ERP Implementation*. Edited by H. Zhang, R. M. Zhao and Q. Zeng.

Chou, S.-W., and Y.-C. Chang. 2008. The implementation factors that influence the ERP (enterprise resource planning) benefits. *Decision Support Systems* 46:149–157.

Ciborra, C. 1997. De profundis? Deconstructing the concept of strategic alignment. *Journal of Information Systems* 9 (1):67-82.

CIGREF. 2011. Pratiques et discours des grandes entreprises sur la valeur et la performance des SI.

Courtot, H. 1998. *La gestion des risques dans les projets*. Economica ed.

Dardenne, A., A. Van Lamsweerde, and S. Fickas. 1993. Goal-Directed Requirements Acquisition. *Science of Computer Programming* 20:3-50.

Darras, F. 2004. Propodition of a framework for the design and the operation of an ERP system (in french). Speciality Industrial Engineering, INP Toulouse, France.

Davenport, T. H. 1998. Putting the enterprise into the enterprise system. *Harvard Business review* 76 (4):121-131.

Davis, R., and M. Olson. 1974. *Management Information Systems*.

Deakins, J. T. 2004. ERP in practice: Implementation success factors in the paint and coatings industry. *Jct Coatingstech* 1 (10):98-101.

Deixonne, J.-L. 2001. *Piloter un projet ERP: tranformer et dynamiser l'entreprise par un système d'information intégré orienté métier*. Dunod ed. Paris.

Deng, J., and Y. Bian. 2008. Constructing a Risk Management Mechanism Model of ERP Project Implementation. Paper read at 2008 IEEE International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, at China.

Dezdar, S., and S. Ainin. 2011. The influence of organizational factors on successful ERP implementation. *Management Decision* 49 (6):911-926.

Dowlatshahi, S. 2005. Strategic success factors in enterprise resource-planning design and implementation: a case-study approach. *International Journal of Production Research* 43 (18):3745-3771.

Ehie, I. C., and M. Madsen. 2005. Identifying critical issues in enterprise resource planning (ERP) implementation. *Computers in Industry* 56.

Engelsman, W., C. Quartel, H. Jonkers, and M. Van Sinderen. 2010. Extending enterprise architecture modelling with business goals and requirements. *Enterprise Information Systems* 5 (1):9-36.

Esteves, P. 1999. An ERP life-cycle-based research agenda. In *The First International Workshop in Enterprise Management and Resource Planning: Methods, Tools and Architectures*. Italy.

Etien, A. 2007. ACEM Method for the enterprise processes - information system alignment (in french), Speciality Computer Science, Panthéon-Sorbonne, Paris, France.

Ewusi-Mensah, K. 1997. Critical issues in abandoned information systems development projects. *Communications of the ACM* 40 (9):74-80.

Finney, S., and M. Corbett. 2007. ERP implementation: a compilation and analysis of critical success factors. *Business Process Management Journal* 13 (3):329-347.

Ghosh, S. 2003. *Global implementation of ERP software - Critical success factors on upgrading technical infrastructure*.

Glass, R. L. 1998. Enterprise resource planning – Breakthrough and/or term problems? *Database for Advances Information Systems* 29 (2):14-16.

Gmati, I. 2011. Proposition d'une méthode pour l'ingénierie d'alignement métier : diagnostic, évolution, alternatives technologiques et décision : La méthode DEEVA (DEsign and EVolution of Alignment), CRI- Centre de recherche Informatique, Université Panthéon-Sorbonne, Paris, France.

Goepp, V. 2003. Contribution à la définition de proc"essus contingents en développement de systèmes d'information: Proposition d'une démarche orientée identification des problèmes-clés, Génie des Systèmes Industriels, Institut National Polytechnique de Lorraine, Nancy, France.

Gourc, D. 2006. Vers un modèle général du risque pour le pilotage et la conduite des activités de biens et de services, Propositions pour une conduite des projets et une gestion des risques intégrées Centre Génie Indutriel, Ecole des mines, Albi-Carmaux, France.

Grabski, S. V., and S. A. Leech. 2007. Complementary controls and ERP implementation success. *International Journal of Accounting Information Systems* 8.

Hakim, A., and H. Hakim. 2010. A practical model on controlling the ERP implementation risks *Information Systems* 35 (3):204-214.

Halilem, N., and E. St-Jean. 2007. L'innovation au sein des PME : Proposition d'un cadre conceptuel Paper read at 5ème Congrès International de l'Académie de l'Entreprise, at Sherbrooke, Canada.

Haumer, P., K. Pohl, and K. Weidenhaupt. 1998. Requirements elicitation and validation with real world scenes. *IEEE Transactions on Software Engineering, Special Issue on Scenario Management* 24 (12):11036-11054.

Henderson, J. C., and N. Venkatraman. 1993. Strategic alignment: leveraging information technology for transforming organizations. *IBM Systems Journal* 32 (1):4-17.

Ho, L. T., G. Lin, and S. Nagalingam. 2009. A risk mitigation framework for integrated-enterprise systems implementation for the manufacturing environment. *International Journal of Business Information Systems* 4 (3):290-310.

Holland, C. P., and B. Light. 1999. A critical success factors model for ERP Implementation. *Software IEE* 16 (3):30-36.

Holsapple, C. W., Y. M. Wang, and J. H. Wu. 2005. Empirically testing user characteristics and fitness factors in enterprise resource planning success. *International Journal of Human-Computer Interaction* 19 (3):323-342.

Hong, K. K., and Y.-G. Kim. 2002a. The critical success factors for ERP implementation: an organizational ®t perspective. *Information & Management* 40.

Hong, K. K., and Y. G. Kim. 2002b. The critical success factors for ERP implementation: an organizational fit perspective. *Information & Management* 40 (1):25-40.

Hua, J. 2009. Fuzzy Evaluation on ERP System Implementing Risk Based on Membership Degree Transformation New Algorithm. Paper read at IEEE Second International Symposium on Electronic Commerce and Security, at Nanchang, China

Huang, S.-M., I.-C. Chang, S.-H. Li, and M.-T. Lin. 2004. Assessing risk in ERP projects: identify and prioritize the factors. *Industrial Management and Data Systems* 104 (8):681-688.

IDC. 2012. ERP and business software: A mature market that develop news growths (in french).

Ifinedo, P. 2008. Measuring enterprise resource planning (ERP) systems success: A structural equation modeling approach. In *Enterprise Information Systems-Book*, edited by Y. Manolopoulos, J. Filipe, P. Constantopoulos and J. Cordeiro, 86-97.

———. 2011. Examining the influences of external expertise and in-house computer/IT knowledge on ERP system success. *Journal of Systems and Software* 84 (12):2065-2078.

Iskanius, P. 2009. Risk Management in ERP Project in the Context of SMEs. *Engineering Letters* 17.

ISO 19439. 2006. Enterprise integration — Framework for enterprise modelling

ISO/DIS 19440. 2004. Enterprise integration - Constructs for enteprise modelling.

ISO/IEC Guide 73:2002 (E/F). 2002. Risk Management Vocabulary- Guidelines for use in standards.

Jarrar, Y. F., A. Al-Mudimigh, and M. Zairi. 2000a. ERP implementation critical success factors – the role and impact of business process management. In: Management of Innovation and Technology. In *ICMIT'00 - International Conference on Management of Innovation and Technology*, 122-127.

———. 2010. ERP implementation critical success factors – the role and impact of business process management. In: Management of Innovation and Technology. In *ICMIT'00 - International Conference on Management of Innovation and Technology*, 122-127.

Jarrar, Y. F., A. Al-Mudimigh, M. Zairi, and Ieee. 2000b. *ERP implementation critcal success factors the role and impact of business process management*.

Jian, G., J. Chuang-liang, and L. Ai-hua. 2010. An Approach for Project Risk Evaluation Based on Linguistic Assessment Information. In *ICIME 2010 : The 2nd IEEE International Conference on Information Management and Engineering* 618 - 623

Jiang, J. J., and K. G. 1999. Risks to different aspects of system success. *Information & Management* 36 (5):263-272.

Jing, R. Z., X. Qiu, and Ieee. 2007. *A study on critical success factors in ERP systems implementation*.

Jouffroy, P. 2010. *ERP, méthode pratique de mise en oeuvre pour PME et PMI*. Eyrolles ed. Paris.

Kaindl, H. 2000. design process based on a model combining scenarios with goals and functions. *IEEE Trans. on Systems, Man and Cybernetic* 30 (5):537-551.

Kajko-Mattsson, M., and J. Nyfjord. 2008. State of Software Risk Management Practice. *International Journal of Computer Science* 35 (4):451-462.

Kamhawi, E. M., and A. Gunasekaran. 1999. ERP systems implementation success factors: IS and non-IS manager. *International Journal of Business Information Systems* 4 (6):688–704.

Kavakli, E., and P. Loucopoulos. 2003. Goal Driven Requirements Engineering: Evaluation of Current Methods In *EMMSAD* Velden, Austria.

Kimmis, S., and R. McTaggart. 1988. *The Action Research Planner (3ème édition révisée)*. Deakin University Press ed. Victoria, Autralia.

King, S. F., and T. F. Burgess. 2006. Beyond critical success factors: A dynamic model of enterprise system innovation. *International Journal of Information Managemen* 26:59-69.

King, W. R. 2005. Ensuring ERP implementation success. *Information Systems Management* 22 (3):83-84.

Knoll, K., and S. L. Jarvenpaa. 1994. Information technology alignment or "fit" in highly turbulent environments: the concept of fl exibility. Paper read at Computer personnel research conference on Reinventing IS, at Alexandria, Virginia, United States.

Kop, Y., H. Z. Ulukan, and T. Gurbuz. 2011. Evaluating the Failure Risk Level of an Enterprise Resource Planning Project Using Analytic Network Process in Fuzzy Environment. *Journal of Multiple-Valued Logic and Soft Computing* 17 (4):407-423.

Kosanke, K., Vernadat F., and M. Zelm. 1999. CIMOSA: enterprise engineering and integration. *Computers in Industry* 40 (2-3):83–97.

Kumar, V., B. Maheshwari, and U. Kumar. 2003. An investigation of critical management issues in ERP implementation: emperical evidence from Canadian organizations *Technovation* 23 (10):793-807

Lapiedra, R., J. Alegre, and R. Chiva. 2011. The importance of management innovation and consultant services on ERP implementation success. *Service Industries Journal* 31 (12):1907-1919.

Larousse. 1981. Le Dictionnaire de l'informatique, 242.

Lavoie, L., D. Marquis, and P. Laurin. 1996. *La recherche-action :Théotie et Pratique*. Presses de l'Université du Québec ed.

Law, C. C. H., C. C. Chen, and B. J. P. Wu. 2010. Managing the full ERP life-cycle: Considerations of maintenance and support requirements and IT governance practices as integral elements of the formula for successful ERP adoption. *Computers in Industry* 61 (3):297-308.

Law, C. C. H., and E. W. T. Ngai. 2007. ERP systems adoption: An exploratory study of the organizational factors and impacts of ERP success. *Information & Management* 44:418–432.

Le Moigne, J. L. 1990. *La modélisation des systèmes complexes*. Dunod ed. Paris, France.

Lee, J., D. Lee, and S. Kang. 2007. An Overview of the Business Process Maturity Model (BPMM) In *Advances in Web and Network Technologies, and Information Management* edited by K. C. Chang, W. Wang, L. Chen, C. A. Ellis, C. H. Hsu, A. C. Tsoi and H. Wang. Berlin, 384–395.

Legoherel, P., P. Callot, K. Gallopel, and M. Peters. 2003. Dimensions psychologiques, processus de prise de décision et attitude envers le risque : Une étude des dirigeants de petites et moyennes entreprises. *La Revue des Sciences de Gestion, Direction et Gestion* (199):51 - 72.

Leite, J. C. S., G. Rossi, F. Balaguer, A. Maiorana, G. Kaplan, G. Hadad, and A. Oliveros. 1997. Enhancing a requirements baseline with scenarios. In *3rd IEEE International Symposium On Requirements Engineering*. Antapolis, Maryland, 44-53.

Leopoulos, V., K. Kirytopoulos, and D. Voulgaridou. 2005. ERP systems as a component of the electronic supply chain: Classification of implementation risks. *International Conference on Computational Intelligence for Modelling, Control and Automation, 2005 and International Conference on Intelligent Agents, Web Technologies and Internet Commerce* 676 - 682

———. 2006. A model for risk identification in ERP system processes. In *Risk Analysis V: Simulation and Hazard Mitigation*, edited by C. A. Brebbia and V. Popov, 143-152.

Lequeux, J.-L. 1999. *Manager avec les ERP, Progiciels de Gestion Intégré et Internet*. Eidtions d'Organisation ed. Paris.

Li, W., X. Zhou, P. Zeng, and S. Du. 2006. *Analyzing the risk of ERP project: a case study of XJ group*. Edited by X. Y. Wang and J. Shen.

Light, B. 2005. Going beyond 'misfit' as a reason for ERP package customisation. *Computers in Industry* 56.

Luftman, J. 2000. Assessing business-IT alignment maturity. *Communications of the Association for Information Systems* 4 (14):1-50.

Malhotra, R., and C. Temponi. 2010. Critical decisions for ERP integration: Small business issues. *International Journal of Information Managemen* 30 (1).

Malone, T. W., and K. Crowston. 1993. The interdisciplinary study of coordination.

Mason, R. O., and I. Mitroff. 1973. A program for research on management information systems. *Management Science* 19 (8):475-487.

Matulevičius, R., and P. Heymans. 2007. Visually Effective Goal Models Using KAOS In *ER Workshop*, edited by J.-L. H. e. al., 265–275.

MDNFC. *Ministère de la défense nationale et des forces canadiennes - définitions pour la gestion des risques* 2002 [cited. Available from http ://www. vcds.forces.gc. ca/dgsp/00Native/dp_ m/risk-man/risk-def_f.pdf.

Millet, P.-A. 2008. Study of the informational and organisational integration, application to ERP systems (in french), DISP - Décision et Informatique pour les Systèmes de Production, INSA Lyon, France.

Millet, P.-A., and V. Botta-Genoulaz. 2006. Un référentiel pour l'alignement des systèmes d'information aux processus logistiques. In *MOSIM'06, 6ème Conférence Francophone de MOdélisation et SIMulation*. Rabat, Maroc.

———. 2008. Process alignment maturity in changing organisation. In *ERP Systems and Organisational Change – A Socio-technical Insigh*, edited by B. Grabot, Mayère, A. and Bazet. London, .157–180.

Morley, C. 2001. *Gestion d'un projet système d'information. Principes, techniques, mise en oeuvre et outils*. Dunod ed.

Morley, C., J. Hugues, and B. Leblanc. 2006. *UML2 pour l'analyse d'un système d'information, le cahier des charges du maître d'ouvrage*. Dunod, 3ème édition ed. Paris, France.

Morton, N. A., and Q. Hu. 2008. Implications of the fit between organizational structure and ERP: A structural contingency theory perspective. *International Journal of Information Management* 28:391–402.

Motwani, J., R. Subramanian , and P. Gopalakrishna 2005. Critical factors for successful ERP implementation: Exploratory findings from four case studies. *Computers in Industry* 56.

Mylopoulos, J., L. Chung, and E. Yu. 1999. From Object-Oriented to Goal-Oriented, Requirements Analysis *Communications of the ACM* 42 (1).

Nah, F. F. H., and S. Delgado. 2006. Critical success factors for enterprise resource planning implementation and upgrade. *Journal of Computer Information Systems* 46:99-113.

Nah, F. F. H., Z. Islam, and M. Tan. 2007. Empirical assessment of factors influencing success of enterprise resource planning implementations. *Journal of Database Management* 18 (4):26-50.

Nah, F. F. H., K. M. Zuckweiler, and J. L. S. Lau. 2003. ERP implementation: Chief Information Officers' perceptions of critical success factors. *International Journal of Human-Computer Interaction* 16 (1):5-22.

Ojala, M., I. Vilpola, and I. Kouri. 2006. Risk in ERP Project - Case Study of IS/ICT Management Capability Maturity Level and Risk Assessment. Paper read at Frontiers of e-Business

Research, Maula, M., Hannula, M., SeppfäM., Tommila, J. ed, at Tampere University of Technology (TUT) and University of Tampere (UTA).

Olson, D. L., and F. Zhao. 2007a. CIOs' perspectives of critical success factors in ERP upgrade projects. *Enterprise Information Systems* 1 (1):129-138.

———. 2007b. CIOs' perspectives of critical success factors in ERP upgrade projects. *Enterprise Information Systems* 1 (1):129-138.

Panorama Consulting Group. 2012a. 2012 ERP report.

Panorama consulting group. 2012b. Lessons Learned From a Government ERP failure.

Peng, G. C., and M. B. Nunes. 2009. Surfacing ERP exploitation risks through a risk ontology. *Industrial Management & Data Systems* 109 (7):926-942.

Peng , Q. 2009. Issues in Specifying Requirements for Adaptive Software Systems Växjö, Suède: Växjö University

Perrin, A. 2006. Le transfert intra organisationnel des bonnes pratiques : quand l'entreprise joue au domino. . In *AIMS XVème Conférence Internationale de Management Stratégique*. Annecy/ Genève.

Plant, R., and L. Willcocks. 2007. Critical success factors in international ERP implementations: A case research approach. *Journal of Computer Information Systems* 47 (3):60-70.

Potts, C. 1997. Fitness for Use: The System Quality that Matters Most. Paper read at REFSQ'97-Requirements Engineering: Foundation for Software Quality, at Barcelona, Spain.

Prakash, N., and C. Rolland. 2001. Matching ERP System Functionality to Customer Requirements. Paper read at the 5th IEEE International Symposium on Requirements Engineering, at Toronto, Canada.

Quellenec, C. 2007. *ERP Levier de Transformation de l'Entreprise*. Paris: Hermes.

Ramayah, T., M. H. Roy, S. Arokiasamy, I. Zbib, and A. Z.U. 2007. International Journal of Business Information Systems. *Critical success factors for successful implementation of enterprise reource planning systems in manufacturing organization* 2 (3):276–297.

Ravalison, R. B. 2006. Mise en scène des projets de système d'information : apports de la maîtrise des risques dans les projets de système d'information. Speciality Industrial Engineering, INP Toulouse, France.

Raymond, L., F. Bergeron, L. Gingras, and S. Rivard. 1990. Problematic of the computerization of the PME (in french). *Technologies de l'Information et Société* 3 (1):57-70.

Reix, R., F. Bernard, M. Kalika, and R. Frantz. 2011. *Système d'information et management des organisations*. Magnard-Vuibert ed. Paris.

Respect-IT. *A KAOS Tutorial* 2007 [cited. Available from http://www.objectiver.com/fileadmin/download/documents/KaosTutorial.pdf.

Rohloff, M. 2009. Case Study and Maturity Model for Business Process Management Implementation In *Business Process Management*, edited by K. C. Chang, W. Wang, L. Chen, C. A. Ellis, C. H. Hsu, A. C. Tsoi and H. Wang. Berlin, 128.

Rolland, C., and C. Salinesi. 2005. Modeling Goals and Reasoning with Them. In *Engineering and Managing Requirements*, edited by A. Aurum and C. Wohlin: Springer Verlag, 189-217.

Rothenberger, M. A., M. Srite, and K. Jones-Graham. 2010. The impact of project team attributes on ERP system implementations A positivist field investigation. *Information Technology & People* 23 (1):80-109.

Sakka, O. 2012. Alignement sémantique entre référentiels d'entreprise - Application aux systèmes d'éxéution de la fabrication (MES), DISP - Décision et Information pour les Systèmes de Production, INSA Lyon, Lyon, France.

Sammon, D., and F. Adam. 2008. Building a Common Understanding of Critical Success Factors for an ERP Project Implementation. In *Collaborative Decision Making: Perspectives and Challenges*, edited by P. Zarate, J. P. Belaud, G. Camilleri and F. Ravat, 308-318.

Santamaria-Sanchez, L., M. Nunez-Nickel, and S. Gago-Rodrıguez. 2010. The role played by interdependences in ERP implementations: An empirical analysis of critical factors that minimize elapsed time. *Information & Management* 47:87–95.

SAP AG. 1999. AcceleratedSAP.

Scott, J. E., and L. Kaindl. 2000. Enhancing functionality in an enterprise software package. *Information & Management* 37 (3).

Shanks, G., A. Parr, B. Hu, T. Thanasankit, and P. Seddon. 2000. Differences in Critical Success Factors in ERP Systems Implementation in Australia and China: A Cultural Analysis

Sheu, C., B. Chae, and C. L. Yang. 2004. National differences and ERP implementation: issues and challenges *Omega* 32 (5):361–371.

Singh, L. P., S. Singh, and N. M. Pereira. 2010. *Human Risk Factors in Post-Implementation Phase of ERP in SMEs in India*. Edited by D. F. Kocaoglu, T. R. Anderson and T. U. Daim.

Soffer, P., B. Golany, and D. Dori. 2003. ERP modeling: a comprehensive approach. *Information Systems* 28 (6):673–690.

———. 2005. Aligning an ERP system with enterprise requirements: An object-process based approach. *Information & Management* 44 (8):666-680.

Soh, C., S.-S. Kien, and j. Tay-yap. 2000. Cultural fits and misfits: is ERP a universal solution? *Communication of the ACM* 23 (4):47-51.

Soh, C., and M. L. Markus. 1995. How it creates business value: a process theory synthesis. Paper read at 6th International Conference of Information Systems, DeGross, J.I., Ariav, G., Beath, C., Hoyer, R., Kemerer, C. ed, at Amsterdam.

Somers, T. M., and K. Nelson. 2001. The impact of critical success factors across the stages of enterprise resource planning implementations. In *34th Hawaii International Conference on System Sciences*. Hawai.

Sotiaux, Y. 2008. *Management d'équipe de projet, mode d'emploi*. Gereso librairie ed. Le mans.

Standards Association of Australia. 2004. AS/NZS 4360:1999, Risk management

Sumner, M. 2000. Risk factors in enterprise-wide/ERP projects *Journal of Information Technology* 15 (4):317-327.

Sun, A. Y. T., A. Yazdani, and J. D. Overend. 2005. Achievement assessment for enterprise resource planning (ERP) system implementations based on critical success factors (CSFs). *International Journal of Production Economics* 98 (2):189-203.

Sutcliffe, A. G., N. Maiden, S. Minocha, and M. Darrel. 1998. Supporting scenario-based requirements engineering. *IEEE Trans. Software Engineering* 24 (12):1072-1088.

Swan, J., M. Newell, and M. Robertson. 1999. The illusion of 'best practice' in information systems for operations management. *european Journal of Information Systems* 8:284-293.

Tardieu, H., A. Rochfeld, and R. Colletti. 1983. *La méthode Merise, Principes et Outils*. Les Editions d'Organisation ed.

Taylor, H. 2005. The move to outsourced IT projects: key risks from the provider perspective. In *2005 ACM SIGMIS CPR conference on Computer personnel research*. Atlanta, Georgia, USA: ACM.

Thevenet, L. H., and C. Salinesi. 2009. Proposition de mesure de l'alignement stratégique du système d'information dans la méthode INSTAL. In *IESI - Ingénierie d'Entreprise et de Systèmes d'Information (IESI)*. Toulouse, France.

Tiwana, A., and M. Keil. 2006. Functionality risk in software development. In *IEEE transactions on engineering management*, 412-425.

Tomas, J.-L. 1999. *ERP et progiciels intégrés, la mutation des systèmes d'information*. Dunod ed. Paris.

Tomas, J.-L., and Y. Gal. 2011. *ERP et conduite des changements - Alignement, sélection et déploiement - 6ème édition* Broché ed. Paris, France.

Torres, O. 1997. For an contingent approach of the specifities of the PME (in french). *Revue Internationale PME (RIPME)* 10 (2):9-43.

Tournant, L., and W. Azan. 2003. *Réussir votre projet ERP*. Afnor ed. Paris.

Trienekens, J. J. M., and P. van Grinsven. 2008. *MEASURING CRITICAL SUCCESS FACTORS IN ERP PROJECTS Results from a Case Study in a SME*. Edited by J. Cordeiro and J. Filipe.

Tsai, W.-H., S.-J. Lin, W.-R. Lin, and J.-Y. Liu. 2009a. The relationship between planning & control risk and ERP project success. In *IIEEM 2009: EEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*. Jhongli, Taiwan

Tsai, W. H., P. L. Lee, Y. S. Shen, and H. L. Lin. 2012. A comprehensive study of the relationship between enterprise resource planning selection criteria and enterprise resource planning system success. *Information & Management* 49 (1):36-46.

Tsai, W. H., P. L. Lee, Y. S. Shen, C. C. Yang, and Ieee. 2009b. *The relationship between ERP software selection criteria and ERP success*.

Tsai, W. H., S. J. Lin, W. R. Lin, J. Y. Liu, and Ieee. 2009c. *The Relationship between Planning & Control Risk and ERP Project Success*.

Tsai, W. H., M. J. Shaw, Y. W. Fan, J. Y. Liu, K. C. Lee, and H. C. Chen. 2011. An empirical investigation of the impacts of internal/external facilitators on the project success of ERP: A structural equation model. *Decision Support Systems* 50 (2):480-490.

Tsai, W. H., Y. S. Shen, P. L. Lee, L. Kuo, and Ieee. 2009d. *An Empirical Investigation of the Impacts of ERP Consultant Selections and Project Management on ERP IS Success Assessment*.

Tsai, W. H., T. S. Tsaur, Y. W. Chou, J. Y. Liu, J. L. Hsu, and Ieee. 2009e. *Evaluating the Information Systems Success of ERP Implementation in Taiwan's Industries*.

Tserng, H. P., S. Y. L. Yin, M. J. Skibniewski, and M. H. Lee. 2010. Developing an ARIS-House-Based Method from Existing Information Systems to Project-Based Enterprise Resource Planning for General Contractor. *Journal of construction engineering and management* 136 (2):199-209.

Ulukan, H. Z., Y. Kop, and E. Unluyildiz. 2008. *Evaluating the failure risk level of an ERP project using fuzzy extended AHP*. Edited by D. Ruan, J. Montero, J. Lu, L. Martinez, P. Dhondt and E. E. Kerre. Vol. 1.

Umble, E. J., R. R. Haft, and M. M. Umble. 2003. Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factor. *European Journal of Operational Research* 146:241-257.

Van Lamsweerde, A. 2001. Goal-Oriented Requirements Engineering: A Guided Tour. Paper read at 5th IEEE International Symposium on Requirements Engineering, at Toronto, Canada.

Velcu, O. 2010. Strategic alignment of ERP implementation stages: An empirical investigation. *Information & Management* 47:158–166.

Vernadat, F. 2002. UEML: Towards a unified enterprise modelling language. *International Journal of Production Research* 40 (17):4309-4321.

Wang, E. T. G., and J. H. F. Chen. 2006. The influence of governance equilibrium on ERP project success. *Decision Support Systems* 41 (4):708-727.

Wang, E. T. G., S. P. Shih, J. J. Jiang, and G. Klein. 2008. The consistency among facilitating factors and ERP implementation success: A holistic view of fit. *Journal of Systems and Software* 81 (9):1609-1621.

Wenger, E. 1998. *Communities of Practice: Learning, Meaning and Identity*. Cambridge University Press ed.

Wickramasinghe, V., and V. Gunawardena. 2010. Effects of people-centred factors on enterprise resource planning implementation project success: empirical evidence from Sri Lanka. *Enterprise Information Systems* 4 (3):311-328.

Wong, A., and H. Scarbrough. 2005. Critical Failure Factors in ERP Implementation. Paper read at PACIS 2005 - Pacific Asia Conference on Information Systems.

Wright, S., and A. M. Wright. 2001. Information system assurance for enterprise resource planning systems: unique risk considerations. *Journal of Information Systems* 16 (1):99-113.

Wu, J.-H., S.-S. Shin, and M. S. H. Heng. 2007. A methodology for ERP misfit analysis. *Information & Management* 44 (8):666–680.

Wu, J. H. 2010. *A Risk Assessment Model for Evaluating ERP Projects: a Case Study*. Edited by Y. Zhang.

Wu, Y. N., Z. J. Huang, and S. O. C. Ieee Computer. 2008. *Application of Fuzzy Comprehensive Evaluation Model Based on Variable Fuzzy Set Method in Construction Enterprises' ERP Project Risk Evaluation*.

Yahia, E. 2011. Contribution à l'alignement de l'intéropérabilité sémantique entre systèmes d'information d'entreprise: application aux systèmes d'information de pilotage de production, Automatique, Traitement du Signal et des Images, Génie Informatique, Faculté des Sciences et Technologies, Nancy.

Yang, X. P., Q. J. Zhuang, and M. H. He. 2008. *Risk Assessment Method of ERP Project Based on Risk Matrix and AHP*. Edited by J. L. Li.

Yu, E. 1995. Modeling strategic relationship fro process reegineering, Computer Science, University of Toronto, Toronto, Canada.

Yunna, W., and H. Zhijun 2008. Application of Fuzzy Comprehensive Evaluation Model Based on Variable Fuzzy Set Method in Construction Enterprises' ERP Project Risk Evaluation. Paper read at ICRMEM '08 International Conference on Risk Management & Engineering Management, at Beijing, China.

Zafiropoulos, J., K. Metaxiotis, and K. Askounis. 2005. Dynamic risk management system for the modeling, optimal adaptation and implementation of an ERP system. *Management and computer Security* 13 (3):212-234.

Zhang, L., M. K. O. Lee, and Z. Zhang. 2004. *ERP systems implementation determinants and success measures in China: A case study approach*. Edited by O. Camp, J. B. L. Filipe, S. Hammoudi and M. Piattini.

Zhang, Y. 2009. *ERP Implementation Process Analysis Based on the Key Success Factors*. Edited by Q. H. Zhou.

Zhang, Z., M. K. O. Lee, P. Huang, L. Zhang, and X. Y. Huang. 2005. A framework of ERP systems implementation success in China: An empirical study. *International Journal of Production Economics* 98 (1):56-80.

Zhu, Y., and J. Chen. 2004. *Strategy and risk analysis of the ERP projects in three chinese cigarette enterprises*. Edited by J. Chen.

Zhu, Y., Y. Li, W. Q. Wang, and J. Chen. 2010. What leads to post-implementation success of ERP? An empirical study of the Chinese retail industry. *International Journal of Information Management* 30 (3):265-276.

Zoukar, I. 2005. MIBE: Requirement engineering method for ERP system implementation (in french), Computer Science, Paris I University - Sorbonne, Paris, France.

Annexes

A. Liste des publications de l'auteur

Publications internationales avec comité de lecture

[1] Mamoghli, S., Goepp, V. and Botta-Genoulaz V. (2010) 'A decision algorithm for ERP systems alignment', *Int. J. Of Business Information System*, Vol. 8, No. 1, pp 23-45.

Conférences internationales avec comité de lecture et édition d'actes

[2] Mamoghli, S., Goepp, V. and Botta-Genoulaz V., Renaud J. (2012) 'Contribution to the alignment of off-the-shelf product based Information Systems: towards a model-driven engineering, based on risk identification', Doctoral Symposium of the 6th International Conference on Interoperability for Enterprise Systems and Applications (I-ESA'12), March 20th, Valencia, Spain, Proceedings pp. 23-33.

[3] Mamoghli, S., Goepp, V. and Botta-Genoulaz V., Renaud J. (2011) 'An analysis of the "project" misalignment risk', 18th IFAC World Congress of the International Federation of Automatic Control Milano 2011, August 28 – September 2, Milano, Italy. CDRom Preprint Proceedings p. 13092- 13097.

[4] Mamoghli, S., Goepp, V. and Botta-Genoulaz V. (2010) 'An algorithm for the identification of ERP systems misalignment', 3rd International conference on Information Systems Logistics and Supply Chains (ILS'10), April 14-16, Casablanca, Morocco, Proceedings CDrom 10 p.

Autres

[5] Mamoghli, S. (2010) 'Un algorithme pour l'identification des désalignements au niveau des systèmes ERP', Session du GT EasyDim Ingénierie d'Entreprise et des Systèmes d'Information Dirigée par les Modèles : Conception, Intégration et Usages, Journées STP du GDR MACS, 18-19 mars 2010, Strasbourg, France

B. Cycle de vie du projet ERP et de l'ERP dans la littérature

Phases	**Phase avant-projet**	**Phase de pré-implantation**			**Phase d'implantation**			**Phase de post-implantation**	**Phases après projet**		
étapes	**Etude de faisabilité**	**Définition des objectifs stratégiques et des besoins**	**Sélection du progiciel**	**Lancement**	**Adéquation**	**Intégration et tests**	**Mise en production**	**Stabilisation**	**Utilisation**	**Evolution**	**Fin de vie**
(Esteves 1999)	Adoption/décision	Acquisition -			Implantation			Utilisation et maintenance		Evolution	Fin de vie
(SAP AG 1999)				Préparation du projet	Plan des processus	Réalisation Préparation finale	« Go-live »	Support			
(Deixonne 2001)				Lancement	Conception	Réalisation de la solution Intégration	Passage en production				
(Kumar et al. 2003)		Adoption			Implantation			Post-implantation			
(Tournant and Azan 2003)	Etude d'opportunités et faisabilité	Cadrage	Plan de gestion du projet (choix de l'éditeur)	Plan de gestion du projet (ressources) Décision de lancement Contrat de mise en œuvre	Choix des processus	Paramétrage et customisation Préparation de l'environnement informatique Tests fonctionnels	Installation pilote[8]				
(Darras 2004)		Sélection		Déploiement (même vision que (Deixonne 2001))							
(Motwani et al. 2005)		Pré-implantation			Implantation			Post-implantation			
(Aloini et al. 2007)		Pré-implantation		Implantation				Post-implantation			
(Quellenec 2007)				Lancement Cadrage	Conception	Réalisation					
				Conduite de changement							
				Pilotage							

[8] Cet auteur propose, après la validation du projet ERP sur le site pilote choisi en phase « avant projet », un déploiement sur les autres sites de l'entreprise

C. Méthodes d'alignement et de confrontation

Les méthodes d'alignement

Proposition de (Prakash and Rolland 2001)

Modèles

La méthode de (Prakash and Rolland 2001) met en œuvre les modèles suivants :

- *"To-be MAP"* correspondant au modèle AS-WISHED
- *"As-is MAP"* correspondant au modèle AS-IS
- *"ERP MAP"* correspondant au modèle MIGHT-BE
- *"Matched MAP"* correspondant au modèle TO-BE

Outils

Les auteurs ne proposent pas d'outils pour la confrontation. Elle est réalisée visuellement entre les différents modèles confrontés et sans utilisation de mesures de similarité.

Pour la construction des quatre modèles, les auteurs proposent d'utiliser le formalisme MAP qui permet de représenter les processus sous forme de graphe orienté. Les processus représentés dans les quatre modèles sont mis en évidence selon les intentions auxquels ils sont rattachés et les stratégies pour les atteindre. Ces buts sont formalisés sous la forme de nœuds. Les stratégies qui représentent les actions permettant de progresser d'une intention à une autre sont, quant à elles, formalisées, par les arêtes du graphe orienté. Le graphe étant orienté, la relation de précédence entre deux intentions doit être respectée. De plus, une section, correspondant, au triplet <I, S, J>, spécifie que la stratégie S permet de passer de l'intention source I à l'intention cible J. Aussi, tout modèle représenté sous la forme d'un MAP contient les intentions *"Start"* et *"Stop"* qui délimitent respectivement le début et la fin du processus considéré. Ce formalisme autorise également le raffinement des sections. Le raffinement modélise une section à un niveau plus détaillé.

Processus d'alignement

Les auteurs proposent le processus suivant :

- Construction des modèles *"To-be MAP"*, *"As-is MAP"* et *"ERP MAP"*: Selon les auteurs, l'intérêt du modèle *"As-is MAP"* est double. Ce modèle offre, d'une part, la possibilité de faire une critique de l'existant, ce qui peut servir de base à la construction du *"To-be MAP"*. D'autre part, il permet d'évaluer l'écart entre l'existant et ce qui sera implanté.
- Confrontation des trois modèles et construction progressive du modèle *"Matched MAP"* : la confrontation est « tirée » par l'un ou l'autre des trois modèles. Elle consiste à analyser

le modèle qui « tire » l'alignement. Il s'agit de considérer une à une chaque intention et stratégie en partant de l'intention *"Start"* jusqu'à l'intention *"Stop"* en se posant la question de savoir si ces stratégies et intentions seront modifiées ou non en fonction des deux autres modèles pour les intégrer dans le *"Matched MAP"*. Soit les modèles confrontés sont alignés et le modèle *"Matched MAP"* contient les éléments communs aux deux modèles confrontés. Soit les modèles ne sont pas alignés et le modèle *"Matched MAP"* est construit soit à l'image du modèle *"To-be MAP"*, soit à l'image du modèle *ERP MAP"*. Il est possible d'affiner l'analyse des sections, en les raffinant avant de l'intégrer ou non dans le *"Matched MAP"*.

- Vérification de la satisfaction des besoins : les besoins inclus dans le *"Matched MAP"* obtenu est finalement confronté au *"To-be MAP"* pour vérifier si les besoins de l'entreprise sont satisfaits.

Proposition de (Darras 2004)

<u>Modèles</u>

La construction des modèles mis en œuvre dans la méthode de (Darras 2004) s'inscrit dans un cadre de modélisation inspiré de la norme de modélisation d'entreprise (CEN ENV 40003 1991). Il est composé des deux dimensions suivantes :

- La dimension de « généricité », basée sur des mécanismes de généralisation et de spécialisation des démarches orientées objet. A l'instar de la dimension de « généricité » de la norme (ISO 19439 2006), elle permet de progresser de concepts particuliers à des concepts plus généraux. Elle est également composée de trois niveaux :
    - générique : proposition de l'éditeur pour toutes les entreprises
    - partiel : spécialisation du niveau générique pour un secteur d'activité
    - particulier : spécialisation du modèle pour une entreprise particulière
- La dimension d' « abstraction », basée sur les travaux dans le domaine de l'ingénierie des S.I. et utilisé notamment à travers la méthode MERISE (Tardieu et al. 1983). Elle fait référence à l'utilisation des modèles et est composée de quatre niveaux :
    - spécification métier : concepts de la modélisation d'entreprise.
    - spécification : besoins en termes d'opérations, d'informations, de ressources nécessaires, de responsabilités et d'autorités sans indiquer de préciser leur implémentation.
    - conception : opérations qui seront implémentées et entités impactées par ces opérations traduites en classes.
    - implémentation : règles et moyens pour exécuter les opérations.

A travers ce cadre, sont mis en œuvre les modèles suivants :

- « Modèle particulier de l'entreprise », niveaux spécification métier et particulier correspondant au modèle AS-WISHED ;
- « Modèle de référence », niveaux spécification et générique correspondant au modèle MIGHT-BE ;
- « Modèle d'entreprise S.I. », niveaux spécification et particulier correspondant au modèle TO-BE. A ce modèle est associé un « modèle conceptuel ». Il décrit plus précisément

chaque activité représentée dans le modèle TO-BE en décrivant « les attributs des entités manipulées ». Par ce biais, il précise « les conditions d'implémentation dans un environnement d'exploitation connu » tel que « les capacités des ressources ».

Outils

L'auteur ne propose pas d'outils pour la confrontation qu'il appelle « mise en correspondance ». Elle est réalisée visuellement entre les différents modèles confrontés et sans l'utilisation de mesures de similarité.

Pour la construction des modèles des niveaux de spécification et spécification métier, l'auteur propose d'utiliser la grille GRAI orienté Cas d'Utilisation (CU) et le diagramme d'activité du langage UML. La grille GRAI permet de représenter le périmètre fonctionnel et de visualiser une cartographie des décisions où chaque centre de décision correspond à un CU. Les centres de décisions représentent le point d'entrée de la représentation des processus. A chaque CU de la grille GRAI est associé un diagramme d'activité pour représenter le processus.

Pour le modèle au niveau conceptuel, l'auteur propose d'utiliser le diagramme de classes UML. Le diagramme de classes UML permet de traduire le « modèle d'entreprise S.I. » en modèle au niveau conceptuel. A chaque activité du diagramme d'activité du « modèle entreprise S.I. » est associée une classe dans le modèle au niveau conceptuel.

Processus d'alignement

Le processus d'alignement proposé s'inscrit dans le cadre de la Figure A- 1. Il est le suivant :

- Construction des « modèle d'entreprise particulier » et « modèle de référence ». Ces modèles sont d'abord construits selon la grille GRAI orienté CU puis selon le diagramme d'activité. La grille GRAI sert de point d'entrée à la modélisation des processus souhaité par l'entreprise et des processus sous contrôle de l'ERP. Le choix du niveau de granularité des activités du diagramme d'activité est laissé libre. Cependant, si l'entreprise souhaite adopter les processus standards de la solution logicielle, le niveau macroscopique est préférable. Par contre, si le processus souhaité par l'entreprise est critique dans l'atteinte des performances, c'est-à-dire s'il touche son cœur de métier, alors il est nécessaire de le modéliser à un niveau de granularité plus fin. L'auteur précise aussi comment les deux modèles sont construits :
    - sur la base d'un mécanisme de spécialisation des concepts de modélisation d'entreprise - « a » dans le cadre de la Figure A- 1; au niveau spécification métier, il s'agit du passage du niveau générique au niveau particulier.
    - par ce biais, les deux modèles sont construits sur les mêmes concepts de base.
- Confrontation - « mise en correspondance des modèles » ou encore « identification des trous fonctionnels » selon l'auteur - de l'enchaînement d'activités des deux premiers modèles tout en construisant progressivement le « modèle conceptuel ». Plus précisément, la confrontation / construction progressive est réalisée en deux étapes distinctes :
    - La « mise en correspondance » consiste à identifier activité par activité, les activités du « modèle d'entreprise particulier » également présentes dans le « modèle de référence ». Ces activités similaires sont ensuite représentées dans le « modèle d'entreprise S.I. ». Puis, ce dernier est traduit en « modèle conceptuel ». L'auteur ne présente pas cette traduction pas à travers le cadre de la Figure A- 1.

C'est sur la base de ce modèle que le paramétrage de la solution sera réalisé - « e » dans le cadre, passage de la solution logicielle, niveau générique et implémentation, au Système d'Information de l'entreprise, niveau particulier et implémentation. Ceci est fait sachant que l'ERP a déjà été « installé » dans l'environnement technique du client - « c » dans le cadre.

- L'identification des « trous fonctionnels » c'est dire l'identification des besoins réels de l'entreprise non présents dans le « modèle de référence ». Ils sont directement représentés sur le « modèle conceptuel » par le mécanisme d'extension de classes du diagramme de classes le composant - « b » dans le cadre de la Figure A- 1. Ensuite, ils sont implémentés par des développements spécifiques - « d » dans le cadre, passage du « modèle d'entreprise S.I. » au « Système d'Information ».

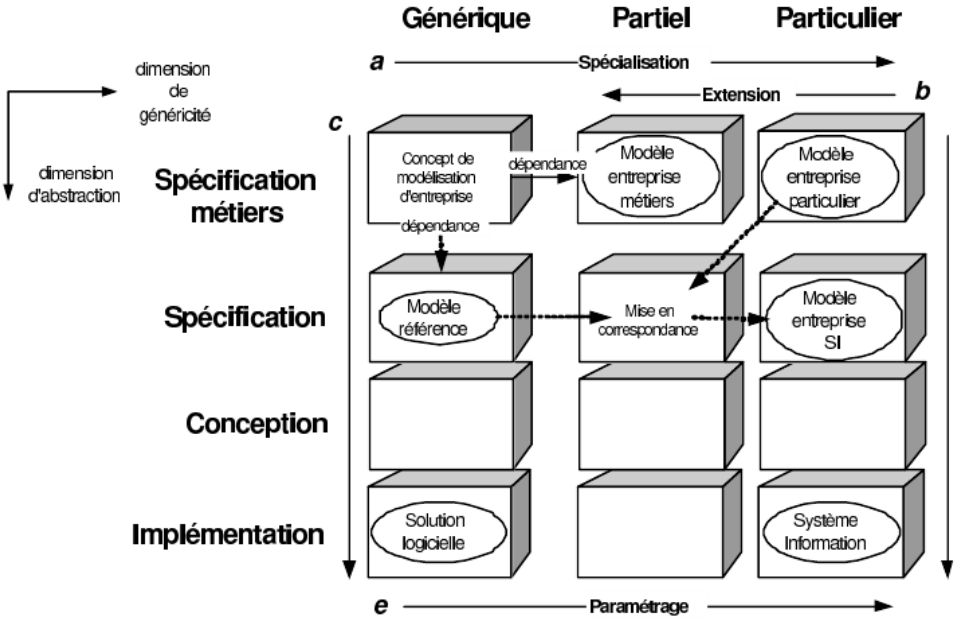


Figure A- 1- Processus d'alignement proposé par (Darras 2004)

- Identification des ressources et principe de codification : la dernière étape consiste à identifier :
  - Les ressources disponibles dans l'entreprise : « applicatives », « matérielles » ou « humaines ».
  - Les rôles des personnes : droits des employés de l'entreprise et utilisateurs du Système d'Information.
  - Les principes de codification de l'entreprise pour ses entités, par exemple, les quatre premières lettres de l'identifiant du client correspondront au quatre premières lettres de son nom.

Proposition de (Soffer et al. 2005)

Modèles

La méthode de (Soffer et al. 2005) met en œuvre les modèles suivants :

- *"Enterprise requirements"* correspondant au modèle AS-WISHED
- *"ERP system model"* correspondant au modèle MIGHT-BE
- *"Aligned process model"* correspondant au modèle TO-BE

Outils

Pour la construction des modèles, les auteurs préconisent l'utilisation du formalisme OPM (Object-Process Methodology). Ce formalisme utilise le diagramme OPD (Object-Process Diagram) qui permet de modéliser les processus et les objets liés à ces processus (liens qui indiquent si l'objet est utilisé ou affecté par le processus). Plusieurs possibilités sont offertes par ce formalisme :

- Les processus peuvent être exprimés à un haut niveau générique et regroupés en groupes fonctionnels formant un ensemble de sous-processus. Ainsi, par exemple, le processus de « traitement des Bons de Commandes » regroupe les sous-processus de « réception des marchandises » et de « clôture des bons de commande ». A ce niveau, les objets sont également modélisés.
- Puis, plusieurs « options » ou « alternatives » peuvent se présenter aussi bien pour les processus que les objets. Cette caractérisation des processus et objets est uniquement valable pour le modèle *"ERP system model"* qui offre plusieurs alternatives de paramétrage. Celle-ci se fait en trois niveaux :
    - *"system configuration optionality level"* correspondant au niveau d'existence d'un processus. Par exemple, il s'agira de statuer si, lors de la réception des marchandises, le processus de contrôle de la localisation de la marchandise réceptionnée dans les entrepôts est réalisé ou non.
    - *"object level"* correspondant au niveau d'existence d'une option pour une instance d'un objet. Par exemple, si au niveau précédent le processus de contrôle de la localisation de la marchandise réceptionnée dans les entrepôts est réalisé, il s'agira de définir si l'entrepôt spécifique X d'une entreprise inclut ou non cette option de localisation.
    - *"occurrence level"* correspond au niveau d'existence d'une option pour une instance d'un objet utilisé en temps réel dans un processus. Par exemple, il s'agira de mettre l'option, accessible à l'utilisateur du système. Ainsi, par exemple, l'utilisateur pourra choisir ou non de contrôler la localisation d'un entrepôt particulier au cours de l'exécution d'un processus utilisant l'entrepôt - même si l'entrepôt concerné a été paramétré « contrôlé » au niveau *"object level"*. Ceci est possible en paramétrant dans l'interface utilisateur, par exemple, des cases à cocher.
- Les auteurs proposent de réaliser la confrontation visuellement tout en fournissant des moyens mesures de similarité. Ceux-ci sont mis en œuvre à travers un processus appelé

"Single Requirement Matching (SRM)". Il permet de mesurer la similarité entre chaque OPD du modèle *"Enterprise requirements"* et du modèle *"ERP system model"*. Deux fonctions dont l'agrégation mène à un score sont utilisées :

- une fonction appelée *"Relational Similarity (RS)"* qui mesure la similarité des liens entre les entités (même entité source, même entité destination, même type de lien et vérification de la cardinalité,
- une fonction appelée *"Entity Similarity (ES)"* qui mesure la similarité de ces entités : elle compte combien d'entités ont le même nom et le même type.

<u>Processus d'alignement</u>

Le processus d'alignement proposé est le suivant :

- Construction des modèles *"Enterprise requirements"* et *"ERP system model"* avec le formalisme OPM.
- Confrontation – *"matching"* pour l'auteur - des deux premiers modèles construits tout en modifiant progressivement le modèle *"Enterprise requirements"* et en vérifiant sa faisabilité.
    - La Confrontation est réalisée par le biais du processus de mesures de similarités *Single Requirement Matching (SRM)"* entre les OPD des deux modèles : tous les OPD du modèle *"Enterprise requirements"* sont donc liés à tous les OPD du modèle *"ERP system model"* par un score.
    - La modification est faite sur la base des scores maximums obtenus entre les OPD des deux modèles. Ainsi, pour chaque couple d'OPD avec un score élevé : il s'agit d'identifier visuellement l'écart reflété par cette mesure de similarité non égale à 1 (par exemple : le score est égale à 0,9 car une entité est présente dans un OPD est pas l'autre) : sur la base des écarts identifiés, le modèle *"Enterprise requirements"* est reformulé. Les reformulations possibles sont les suivantes :
        - *"splitting"* est une reformulation des OPD sans rien ajouter ni modifier ni supprimer. Cette reformulation est choisie lorsqu'un OPD d'un modèle ne trouve pas d'équivalence avec un OPD de l'autre modèle : tous les scores qui le relient aux OPD de l'autre modèles sont faibles. Mais ces scores faibles ne reflètent pas le fait que l'OPD qui lui est équivalent est, en fait, un sous-processus d'un autre OPD. Ainsi, le sous-processus sera formulé dans un OPD tout seul et non comme un sous-processus.
        - *"abandonning"* consiste à abandonner le processus considéré, c'est-à-dire à le supporter manuellement sans support de l'ERP SI.
        - *"mapping"* consiste à modifier le fonctionnement du modèle *"Enterprise requirements"* pour l'aligner au modèle *"ERP system model"*. Ces modifications peuvent concerner les entités ou encore l'alternative souhaitée par l'entreprise en la remplaçant par l'alternative disponible au sein de l'ERP. Dans ce cas, les nouveaux et les anciens processus ont les mêmes objectifs mais la manière de l'atteindre change. C'est donc une nouvelle option qui est choisie.
    - La vérification de la faisabilité de l'OPD du modèle *"Enterprise requirements"* reformulé est basée sur l'algorithme BUA - *"Bottom-Up Aggregation"*. Cet algorithme consiste à lier le contenu des modèles (entités et processus) par des liens logiques tel que *"AND, OR, XOR"*. Ceci permet de mettre en évidence des contradictions éventuelles dans le modèle. Pour pallier les contradictions, des reformulations sont également faites.

    - Les processus SRM et AUB sont réitérés jusqu'à obtention de modèles faisables et de la satisfaction des utilisateurs par les scores obtenus.
- Construction du modèle *"Aligned process model"* sur la base des éléments alignés entre les modèles *"Enterprise requirements"* et *"ERP system model"* et des modifications jugées faisables du modèle *"Enterprise requirements"*.

Proposition de (Zoukar 2005)

Modèles

La méthode de (Zoukar 2005) met en œuvre les modèles suivants :

- *"As-wished BM"* correspondant au modèle AS-WISHED, où *"BM"* signifie *"Business Model"*,
- "Might-be SFM" correspondant au modèle MIGHT-BE, où "SFM" signifie "System Functionnality Model",
- « Carte de correspondance », *"To-be BM"* et *"To-be SFM"*, correspondant au modèle TO-BE mais représentés dans des formalismes potentiellement différents. En effet, l'auteur souhaite laisser à l'entreprise la possibilité de choisir le formalisme qu'elle souhaite.

Outils

Pour la construction des modèles, l'auteur propose, à l'instar de (Prakash and Rolland 2001), l'utilisation du formalisme MAP.

La confrontation est réalisée visuellement en fournissant 30 types de similarités répartis en 2 facteurs et 4 critères :

- « Facteur intrinsèque » qui s'intéresse aux propriétés des éléments. Par exemple, l'élément intention a comme propriété le verbe de l'intention. Ce facteur est composé de deux critères :
    - « Critère de synonymie » réunit des similarités de type : le verbe de l'intention « gérer les produits» est « proche » au verbe de l'intention « manager les articles »,
    - « Critère d'hypéronymie / hypomimie » réunit des similarités de type : le verbe de l'intention « gérer le processus » est « hypéronyme » au verbe de l'intention « suivre le processus ».
- « Facteur structurel » qui s'intéresse aux structures de composition et de lien entre éléments :
    - « Critère compositionnel » réunit des similarités de type : deux cartes ont le même nombre d'intentions,
    - « Critère relationnel » réunit des similarités de type : deux intentions sont cibles de la même intention.

Processus d'alignement

L'auteur propose un processus selon les étapes suivantes :

- Construction des modèles *"Might-be SFM"* et *"As-wished BM"*. Il s'agit de définir d'abord les sections des MAP et en ensuite de les agréger.
    - La construction de *"Might-be SFM"* peut se faire par abstraction de la documentation fournie avec le système et de la connaissance des experts - consultants, intégrateurs, éditeurs - ou encore par réutilisation des modèles MAP existants dans le cas où les intégrateurs auraient déjà modélisé des cartes dans d'autres projets.
    - La construction du modèle *"As-wished BM"* peut se faire à partir de rien, des dysfonctionnements dans l'existant ou de l'adoption des bonnes pratiques sous-jacentes à l'ERP, provenant du modèle *"Might-be SFM"*.
    - Plusieurs stratégies de définition des sections sont proposées. Par exemple, les stratégies « de regroupement » et de « décomposition » consistent à regrouper ou éclater des sections déjà définies pour en définir de nouvelles.
- Confrontation ou « mise en correspondance » des modèles *"Might-be SFM"* et *"As-wished BM"* tout en construisant progressivement la *« carte de correspondance »* entre ces modèles. Elle comporte les alternatives possibles qui seront modélisées dans les *To-be ("SFM" et "BM")*. Pour ce faire, l'auteur propose :
    - D'abord, d'analyser la similarité entre toutes les cartes des modèles *"Might-be SFM"* et *"As-wished BM"* par utilisation d'une part, de stratégies de choix des cartes qui sont mises en correspondance et d'autre part, des mesures de similarités. Pour chaque couple de cartes mises en correspondance, il s'agit d'évaluer les similarités de « facteur intrinsèque » puis de « facteur structurel » et d'agréger les deux. Le choix des cartes à mettre en correspondance se fait par stratégie *"top down"*, *"bottom up"* ou *"mixte"*. La première stratégie consiste à confronter des cartes à un niveau de granularité n choisi. Puis, si les similarités détectées ne sont pas satisfaites, il s'agit de les confronter à un niveau de granularité n+1 et ainsi de suite. *"bottom up"* et *"mixte"*. sont appliquées si la première n'est pas satisfaisante. La stratégie *"bottom up"* consiste à confronter les cartes similaires d'un niveau de granularité n-1, qui peut être le plus bas, et de remonter les liens d'affinement : deux cartes similaires identifiées permettent de construire deux sections à un niveau plus élevé n. La stratégie *"mixte"* consiste à confronter une carte métier d'un niveau de granularité n aux cartes métier de tous les niveaux. Cette étape produit un « tableau de bord des similarités » : où chaque couple de MAP confronté, l'une correspondant à *"Might-be SFM"* et l'autre *"AS-wished BM"*, est associé à une mesure de similarité.
    - D'élaborer les alternatives de correspondance sur la base du tableau de bord obtenu. Sur cette base l'entreprise peut choisir d'adopter la stratégie du « plus petit commun », de la « négociation métier » ou de la « négociation système ». La première stratégie est mise en œuvre si l'entreprise souhaite mettre en place les processus qui répondent à ses besoins et minimiser toute modification faite sur l'ERP. Les deux suivantes viennent enrichir la première. La « négociation métier » consiste à faire des développements spécifiques pour répondre aux besoins non couverts. La « négociation système » consiste à installer des fonctionnalités jugées pertinentes pour l'entreprise mais non recensées dans ses besoins. Pour élaborer les alternatives de correspondance, l'auteur propose des stratégies de réflexions : identification de critères de jugement des alternatives, évaluation des alternatives selon ces critères, refus ou adoption de l'alternative, affinement.

- Choix final des alternatives à inclure dans les modèles *"To-be SFM"* et *"To-be BM"*: chaque alternative est sélectionnée, des critères de jugement des alternatives sont à nouveau définis, l'alternative est évaluée et les critères sont agrégés ; enfin l'alternative est choisie ou non.

Proposition de (Tserng et al. 2010)

La méthode proposée par l'auteur s'intitule *"AHB method"* signifiant *"ARIS-house-based method"*.

Modèles

La méthode de (Tserng et al. 2010) met en œuvre les modèles suivants :

- *"functions in* existing *system*" correspondant au modèle AS-IS
- *"future requirements"* correspondant au modèle AS-WISHED
- *"ERP modules"* correspondant au modèle MIGHT-BE
- *"final ERP modules"* correspondant au modèle TO-BE

Outils

Pour la construction des modèles, les auteurs proposent d'utiliser le *"diagramme ARIS-House"*. Ce diagramme permet de représenter les modèles selon les quatre vues suivantes :

- « La vue fonction » qui permet de représenter les fonctions du S.I. telles que « la gestion commerciale » ou encore « la gestion financière ».
- « La vue organisation » permet de représenter les départements qui utilisent le Système d'Information telle que « le département de gestion de projet » ou encore « le département des finances ».
- « La vue données » permet de représenter les données en entrées / sorties du Système d'Information telle que « le rapport journalier », « les documents de la gestion de projet ».
- « La vue contrôle » permet de représenter les « processus opérationnels » exécutés par le Système d'Information tels que « reporter l'activité de planification ». Elle est reliée aux éléments représentés à travers les trois autres vues.

Processus d'alignement

(Tserng et al. 2010) se focalisent sur des projets ERP dans l'industrie de la construction. Celles-ci ne produisent et ne commercialisent pas des biens mais gèrent des projets de construction. L'auteur considère le modèle de l'existant "*functions in* existing *system*" comme étant les besoins réels de l'entreprise. Ainsi, il n'y a pas de formulation des besoins réels permettant la remise en cause éventuelle de l'existant. Le modèle *"future requirements"* est lui, considéré comme des besoins réels additionnels au modèle "*functions in* existing *system*".

Le processus proposé est constitué des étapes suivantes :

- Construction :
    - Du modèle "*functions in* existing *system*" sur les quatre vues - fonction, organisation, données et contrôle - sur la base d'une description et d'une analyse de l'existant.
    - Du modèle *"future requirements"* uniquement sur trois vues - fonction, organisation et données - sur la base d'une description et d'une analyse des besoins supplémentaires exprimés par les départements de l'entreprise. La *« vue contrôle »* n'est pas représentée dans ce modèle car les fonctions n'ont pas encore été opérationnalisées au sein du système c'est-à-dire conçus à travers une fonctionnalité du système.
    - Du modèle *"ERP modules"* uniquement sur trois vues – fonction, données et contrôle - sur la base d'une description et d'une analyse des modules de l'ERP. La vue « organisation » n'est pas représentée car, selon l'auteur, le système n'a pas encore été mis en place dans un environnement organisationnel.
- Confrontation - ou *"comparison"* - les trois modèles tout en construisant progressivement le modèle *"final ERP modules"* La confrontation des trois modèles se fait sur la vue « fonction » et « données ». La confrontation consiste à retrouver dans le modèle *"ERP modules"* les fonctions et données existantes dans les deux autres modèles. Si ce n'est pas le cas, l'équipe qui met en œuvre l'ERP devra réaliser des développements spécifiques.

Méthodes de confrontation

Proposition de (Wu et al. 2007)

Modèles

La méthode de (Wu et al. 2007) met en œuvre les modèles suivants :

- *"firms requirement"* et *"goals in the enterprise"* correspondant tous deux au modèle AS-WISHED
- *"best process candidate"* et *"capabilities of the candidates"* correspondant tous deux au modèle MIGHT-BE. *"Best process candidate"* fait référence à un processus issu des bonnes pratiques sous-jacentes à l'ERP

Outils

Pour la construction des modèles, les auteurs proposent d'utiliser le formalisme UML, ainsi que des captures d'écran et des tableaux :

- Le diagramme de cas d'utilisation est utilisé pour représenter les buts exprimant d'une part, les capacités des ERP mis en compétition pour la sélection du progiciel et d'autre part, les besoins réels de l'entreprise. Celui-ci est modifié de telle sorte à classer les cas d'utilisation obtenu en *"rigid goals"* qui doivent absolument être satisfaits *et "soft goals"* qui sont des « propriétés désirées ».
- Pour l'enchaînement des activités : le diagramme d'activités permet de visualiser les connexions entre activités ainsi que leurs pré-conditions et post-conditions.
- Pour les sorties, l'auteur propose d'utiliser le *"drawing"* et le "glossaire des données" :
  - Le "drawing" est une capture d'écran de l'interface utilisateur mettant en œuvre l'activité. Celle-ci permet d'exprimer les données en sortie des activités sous forme de « champs ».
  - Le « glossaire de données » est un tableau qui précise le format et l'origine des « champs ».
- La confrontation est réalisée visuellement en utilisant des mesures de similarité simples : les entités confrontées sont soit équivalentes soit différentes. Les similarités et écarts de l'enchainement des activités sont agrégés dans une matrice.

Processus de confrontation

Cette méthode liste les non-alignements identifiés mais ne leur associe pas de décision. Le processus consiste à :

- Construire les modèles *"goals in the enterprise"* et *"capabilities of the candidate"*. Ce dernier est construit pour chaque ERP candidat
- Confronter les buts du premier avec les buts du second modèle, et ce pour chaque ERP candidat tout en listant progressivement les non-alignements - les « écarts » pour l'auteur - entre les modèles.
- Construire les modèles "entreprise requirements" et "best process candidate".

- Confronter l'enchainement des activités de chaque domaine de tout en listant progressivement les non-alignements entre les modèles.
- Construire les modèles "*entreprise requirements*" et "*best process candidate*" par l'ajout des "*drawings*" et « glossaires de données ».
- Confronter le format et l'origine des données en sorties représentés sur les "*drawings*" et « glossaires » des couples d'activités identifiés comme alignées dans l'étape 4 – 4ème point.

Proposition de (Millet 2008)

Modèles

La construction des modèles mis en œuvre dans la méthode de (Millet 2008) s'inscrit dans un cadre de modélisation. Il est inspiré de la norme de modélisation d'entreprise (ISO 19439 2006) et est composé des trois dimensions suivantes :

- La dimension de « cycle de vie» correspondant aux phases du processus d'alignement au cours desquelles sont construits les modèles. Cette dimension est composée de sept phases - cf. section 1.1.1 de ce chapitre.
- La dimension de « généricité » permettant de passer du niveau générique au niveau particulier par particularisation de modèles. Cette dimension est composée de trois niveaux – cf. section 1.1.1 de ce chapitre.
- La dimension de « point de vue» permettant de représenter une perception sélective d'un modèle d'entreprise, soulignant certains aspects particuliers de l'entreprise. Cette dimension est composée de trois vues - cf. section 1.1.1de ce chapitre.

Les auteurs reprennent les construits proposés par la norme (ISO/DIS 19440 2004). Il les complète par les construits du méta-modèle du référentiel SCOR tel que les construits "*practices*", "*features*", "*metrics*", mais également par les construits du méta-modèle des objets d'un ERP tels que « ressources données », « ressources interactions » et « ressources programme ». Il obtient ce qu'il appelle le « méta-modèle de référence ».

A travers ce cadre, sont mis en œuvre les modèles suivants :

- « Modèle des besoins » correspondant au modèle AS-WISHED. Il s'agit des « objectifs spécifiques à l'entreprise et bonnes pratiques susceptibles d'aider à les atteindre ». Ce modèle est construit lors des phases d'identification du domaine et de définition des concepts. Il s'agit d'un modèle au niveau partiel car il est construit sur la base de « référentiels proches des métiers de l'entreprise et de sa typologie».
- « Modèle de la solution » correspond au modèle MIGHT-BE. Ce modèle est construit lors de la phase de spécification de la conception. Il s'agit d'un modèle au niveau partiel. Il est obtenu à partir du progiciel existant. En effet, il est construit sur la base de simulations faites sur l'ERP en plateforme de test.

Outils

Les modèles utilisés au cours du processus de confrontation correspondent à des graphes d'intégration reliant les « objets » instanciés des construits du « méta-modèle de référence ». Les liens entre les objets sont de types différents. Ainsi, par exemple, un processus et un événement seront reliés si le processus déclenche l'événement ou encore un processus et une donnée seront reliés si le processus utilise cette donnée.

Millet associe des outils au graphe d'intégration pour analyser ces liaisons. Cela l'amène à définir des dépendances et des contraintes entre les objets qui ne sont pas visibles directement sur le graphe. Parmi ces outils, nous pouvons citer l'extraction des sous-graphes d'intégration : un sous graphe d'intégration noté G (Di, Cj) de longueur n entre deux instances Di et Cj de construits correspond à tous les chemins qui relient Cj et Di ayant une longueur inférieure ou égales à n. Le sous-graphe G (Ci, D) concerne toutes les instances du construit D. L'extraction de ces sous-graphes d'intégration du graphe principal permet de faire ressortir des problématiques et informations intéressantes dans le cadre de l'alignement. Ainsi, par exemple, un tel sous-graphe permet de savoir quelles sont les données pertinentes à la maîtrise du contexte d'une activité EAI.

Processus de confrontation

Cet auteur propose de caractériser l'alignement dans différents projets faisant intervenir cette notion. Il s'intéresse notamment aux projets ERP « BP » correspondant à ce que nous appelons projet ERP. Pour cet auteur « les dépendances conditionnent un alignement ». Ainsi la confrontation - ou « rapprochement » pour l'auteur - de deux modèles consiste à retrouver, dans l'un, les dépendances qu'il y a dans l'autre. Si c'est le cas, les deux modèles sont alignés. Plus exactement, deux modèles sont alignés sur un point de vue si la structure des construits de ce point de vue est identique - ou quasiment identique. En d'autres termes, la structure d'un modèle A se retrouve dans le modèle B. La structure correspond à l'ensemble des dépendances que forment ces construits. Par exemple, deux modèles peuvent être alignés sur le point de vue ressources. Dans ce cas, les dépendances formées par le construit *"features"*, sur le construit *"IT ressource"*, sont identiques dans les deux modèles.

Ainsi, ce sont des typologies de graphes qui sont comparés entre modèles. « De manière prosaïque, l'alignement se visualise alors par le fait que les deux graphes peuvent être superposés facilement, chaque construit de l'un étant lié à un construit de l'autre, et les dépendances dans l'un étant en correspondance avec une dépendance dans l'autre ».

D. Classification des travaux sur les facteurs de risque et de succès

Auteur	Liste de facteur (risque ou succès)	Classification des facteurs	Influence entre facteurs	Approches de management	Limitées à un sous-ensemble de facteurs	Mode de recueil si liste de facteur
(Holland and Light 1999)	X (succès)	X (nature)				Revue de littérature
(Sumner 2000)	X (risque)					7 études de cas de grandes entreprises occidentales de plusieurs industries
(Jarrar et al. 2000a)					X (succès)	Revue de littérature
(Shanks et al. 2000)	X (succès)					2 études de cas : l'un dans une entreprise en Australie, et l'autre dans une entreprise en Chine
(Somers and Nelson 2001)	X (succès)	X (cycle de vie)				Revue de littérature et études de cas de 110 entreprises occidentales
(Wright and Wright 2001)	X (risque)					Interviews de 30 consultants, occident
(Hong and Kim 2002a)					X (succès)	
(Akkermans and Van Helden 2002b)			X			
(Bernard et al. 2002b)	X (risque)	X (cycle de vie)				Revue de littérature
(Allen et al. 2002)	X (succès)					4 études de cas dans le secteur universitaire, UK
(Al-Mashari et al. 2003)	X (succès)	X (cycle de vie)				Revue de littérature
(Kumar et al. 2003)	X (succès)					Interviews de 20 managers d'entreprises Canadiennes

Auteur	Liste de facteur (risque ou succès)	Classification des facteurs	Influence entre facteurs	Approches de management	Limitées à un sous-ensemble de facteurs	Mode de recueil si liste de facteur
(Ghosh 2003)					X (succès)	
(Nah et al. 2003)	X (succès)					Revue de littérature
(Umble et al. 2003)	X (succès)					Revue de littérature
(Amoako-Guyampah 2004)					X (succès)	Perception des managers des entreprises aux USA
(Sheu et al. 2004)					X (succès)	Plusieurs études de cas dans des entreprises orientales et occidentales
(Huang et al. 2004)	X (risque)					Interview de 7 experts sur la base de la méthode Delphi - Chine
(Deakins 2004)	X (succès)					Retour d'expérience sur 2 projets ERP ayant été des succès dans des entreprises de taille moyenne aux USA
(Zhu and Chen 2004)					X (succès)	3 études de cas de compagnies chinoises de cigarettes
(Zhang et al. 2004)	X (succès)					Analyse des modèles de succès (ex : MCLean) en fonction de cas d'entreprises chinoises
(Ehie and Madsen 2005)	X (succès)					Interviews de 30 consultants issus d'entreprises de toutes tailles et industries confondues aux USA
(Leopoulos et al. 2005)		X (nature)				Analyse des modèles de succès MIS research model (1980) et celui de DeLone & McLean's (1992) en fonction de cas d'entreprises chinoises
(Motwani et al. 2005)	X (succès)	X (cycle de vie)				4 études de cas de grosses entreprises occidentales
(Wong and Scarbrough 2005)	X (risque)					4 études de cas d'entreprises chinoises
(Dowlatshahi 2005)					X (succès)	2 études de cas d'entreprises aux USA

Auteur	Liste de facteur (risque ou succès)	Classification des facteurs	Influence entre facteurs	Approches de management	Limitées à un sous-ensemble de facteurs	Mode de recueil si liste de facteur
(Holsapple et al. 2005)					X (succès)	
(Sun et al. 2005)	X (succès)			X (évaluation)		Revue de littérature
(Zhang et al. 2005)	X (succès)					Retour d'expérience sur 4 entreprises chinoises utilisant déjà un ERP, même industrie et même taille
(Zafiropoulos et al. 2005)				X (identification, évaluation, priorisation, traitement)		
(Taylor 2005)	X (succès)					Interviews de fournisseurs à Hong Kong
(King and Burgess 2006)			X			
(Chen et al. 2006)	X (succès)	X (cycle de vie)				Revue de littérature, interviews d'experts, études de cas et enquêtes, entreprises chinoises
(Wang and Chen 2006)					X (succès)	
(Ojala et al. 2006)			X			
(Li et al. 2006)					X (succès)	Étude de cas en Chine
(Nah and Delgado 2006)		X (cycle de vie)				
(Jing et al. 2007)	X (succès)					Analyse du processus d'implantation de l'ERP basé sur divers cas en Chine
(Plant and Willcocks 2007)		X (cycle de vie)				
(Aloini et al. 2007)	X (risque)	X (cycle de vie)				Interviews de 2 chefs de projet – international
(Law and Ngai 2007)	X (succès)					3 études de cas d'entreprises chinoises

Auteur	Liste de facteur (risque ou succès)	Classification des facteurs	Influence entre facteurs	Approches de management	Limitées à un sous-ensemble de facteurs	Mode de recueil si liste de facteur
(Grabski and Leech 2007)	X (risque)	X (nature)				Revue de littérature
(Olson and Zhao 2007b)	X (succès)	X (cycle de vie)				Revue de littérature
(Finney and Corbett 2007)	X (succès)					Revue de littérature
(Bueno and Salmeron 2008)			X			
(Chou and Chang 2008)					X (succès)	Interviews dans des entreprises à Taiwan
(Deng and Bian 2008)			X			
(Yunna and Zhijun 2008)		X (nature)		X (évaluation)		
(Capaldo et al. 2008)		X (nature)		X (évaluation)		
(Chen and Ming 2008)	X (succès)					Retour d'expérience dans une entreprise coréenne ayant réussi son projet ERP
(Ifinedo 2008)				X (évaluation)		
(Sammon and Adam 2008)				X (évaluation)		
(Trienekens and van Grinsven 2008)				X (évaluation)		
(Ulukan et al. 2008)				X (évaluation)		
(Wang et al. 2008)			X			
(Wu et al. 2008)				X (évaluation)		
(Yang et al. 2008)				X (évaluation)		
(Chen et al. 2009b)		X (nature)				
(Hua 2009)		X (nature)		X (évaluation)		

Auteur	Liste de facteur (risque ou succès)	Classification des facteurs	Influence entre facteurs	Approches de management	Limitées à un sous-ensemble de facteurs	Mode de recueil si liste de facteur
(Iskanius 2009)				X (identification, évaluation, priorisation, traitement)		
(Peng and Nunes 2009)	X (risque)	X (nature et cycle de vie)				Revue de littérature et études de cas, UK
(Tsai et al. 2009b)					X (succès)	
(Tsai et al. 2009c)	X (risque)					
(Tsai et al. 2009d)			X		X (succès)	
(Tsai et al. 2009e)					X (succès)	
(Zhang 2009)	X (succès)	X (cycle de vie)				Revue de littérature, études de cas et enquêtes en Chine
(Ho et al. 2009)				X (identification, évaluation, priorisation, traitement)		
(Hakim and Hakim 2010)	X (succès)	X (nature)				Interprétation qualitative des obstacles pour les décideurs dans les projets ERP d'industries iraniennes et revue de littérature
Malhotra and Temponi 2010)					X (succès)	Revue de littérature et interviews dans une PME aux USA
(Santamaria-Sanchez et al. 2010)					X (succès)	Interviews dans 141 entreprises en Espagne
(Velcu 2010)	X (succès)		X			
(Singh et al. 2010)	X (risque)	X (cycle de vie)				Étude de cas d'une entreprise en Inde
(Wickramasinghe and Gunawardena 2010)	X (succès)					Études de cas d'entreprises au Sri Lanka
(Wu 2010)				X (évaluation)		
(Zhu et al. 2010)	X (succès)					Études de cas d'entreprises chinoises

Auteur	Liste de facteur (risque ou succès)	Classification des facteurs	Influence entre facteurs	Approches de management	Limitées à un sous-ensemble de facteurs	Mode de recueil si liste de facteur
(Law et al. 2010)	X (succès)					Retour d'expérience d'une compagnie chinoise sur 2 projets ERP (1 échec et 1 succès)
(Rothenberger et al. 2010)					X (succès)	
(Ifinedo 2011)					X (succès)	
(Kop et al. 2011)		X (nature)				Questionnaire adressé aux utilisateurs finaux dans des entreprises espagnoles
(Lapiedra et al. 2011)					X (succès)	
(Tsai et al. 2011)					X (succès)	
(Dezdar and Ainin 2011)					X (succès)	Questionnaire adressé à des managers iraniens
(Aloini et al. 2012a)			X	X (évaluation)		
(Aloini et al. 2012b)			X	X (évaluation)		Enquête auprès de 5000 grosses entreprises à Taiwan
(Tsai et al. 2012)					X (succès)	
(Amid et al. 2012)	X (risque)					Revue de littérature et questionnaire adressé à des industries iraniennes ayant échoué leur projet ERP
(Chang et al. 2012)					X (succès)	Revue de littérature et opinion d'experts coréens

E. Sources des facteurs de risque et de succès

Facteur de risque	Dénomination facteur de risque et source	Dénomination facteur de succès et source
Gestion inadéquate du non-alignement	« Complexité des processus à supporter », « Ampleur de l'écart dans les fonctionnalités », « Ampleur de l'écart dans les extrants du système », « Spécificités du progiciel », « Interdépendance des processus », « Mauvaise adéquation culturelle avec l'éditeur », « Problématiques liées à l'audit et au contrôle » (Bernard et al. 2002b) *"ERP system misfit"* (Wong and Scarbrough 2005) *"Lack of organization transforms to fit the ERP system"*, "*Misfit between organization culture and ERP system"*, *"Misfit between organization structure and ERP system*", *"Misfits between the IT and business strategies" "Lack of a performance measurement system", "Scope creep"* (Amid et al. 2012)	*"Software configuration" "Monitoring and feedback"* (Holland and Light 1999) *"System did not mirror required processes"* (Wright and Wright 2001) "*Organizational fit of ERP"* (Hong and Kim 2002b) *"Organizational culture"* (Allen et al. 2002) *"Performance evaluation and management"* (Al-Mashari et al. 2003) *"Software configuration and institutionalization"* (Kumar et al. 2003) *"Monitoring and evaluation of performance"* (Nah et al. 2003) *"Focused performance measures"* (Umble et al. 2003) *"Client organizational culture"* (Taylor 2005) "*Alignment of the processes"* (Sun et al. 2005) "*Organizational culture change"* (Zhang et al. 2005) "*Degree to which an ERP system matches with the current user's work styles, habits, and practices", "Extent of congruence between what is provided by ERP systems and user task requirements" (Holsapple et al. 2005)* *"Focuses performance measure", "Post implementation audit"* (Motwani et al. 2005) *"Compatibility of ERP package with business requirement"* (Law and Ngai 2007) *"Software configuration" (Finney and Corbett 2007)* "*Alignment between business processes and ERP systems"* (Chou and Chang 2008) "*System configuration"* (Zhu et al. 2010) "*Organizational fit"* (Zhu et al. 2010) *" Organizational [fit]"* (Chang et al. 2012)

Facteur de risque	Dénomination facteur de risque et source	Dénomination facteur de succès et source
Manque d'expertise / d'implication du comité de pilotage	« Manque d'engagement de la haute direction (Bernard et al. 2002b) *"Poor top management support" (Wong and Scarbrough 2005)* *"Low top management involvement"* (Aloini et al. 2007) *"Top managers make important decision without consulting IT experts and system users"* (Peng and Nunes 2009) *"Top managers do not provide sufficient support"* (Peng and Nunes 2009) *"Top managers make important IT decisions without consulting IT experts and system users"* (Singh et al. 2010) *"Top managers do not provide sufficient support to ERP post-implementation"* (Singh et al. 2010) *"Poor top management support* » (Amid et al. 2012)	*"Top management support"* (Holland and Light 1999) *"Top management support", China & Australia* (Shanks et al. 2000) *"Top management support", Australia* (Shanks et al. 2000) *"Top management commitment"* (Jarrar et al. 2000b) *"Steering committee"* (Somers and Nelson 2001) *"Support and commitment of the top managers"* (Somers and Nelson 2001) *"Leadership"* (Al-Mashari et al. 2003) *"Top management support "* (Nah et al. 2003) *"Commitment by top management"* (Umble et al. 2003) *"Top management support "* (Zhang et al. 2004; Ehie and Madsen 2005) *"Commitment by top management" (Motwani et al. 2005)* *"Top management support"* (Zhang et al. 2005) *"Top management support* "(Chen et al. 2006) (Nah et al. 2007) *"Support and commitment of managing director and senior executives"* (Law and Ngai 2007) *"Top management commitment and support" (Finney and Corbett 2007)* *"Top management involvement"* (Jing et al. 2007) *"Active steering committee", "Project sponsor from top management"* (Grabski and Leech 2007) *"Top management support "* (Olson and Zhao 2007a) (Grabski and Leech 2007; Hakim and Hakim 2010) *"Leadership involvement"* (Zhu et al. 2010) *"Top management support* "(Dezdar and Ainin 2011)

Facteur de risque	Dénomination facteur de risque et source	Dénomination facteur de succès et source
Gestion de projet inefficace	*"Lack of a proper management structure"* (Sumner 2000) *"Lack of effective project management methodology"* (Huang et al. 2004) *"Ineffective project management techniques", "Bad managerial conduct"* (Aloini et al. 2007) *"Unstable managerial positions", "Poor project management"* (Amid et al. 2012)	*"ERP strategy"* (Holland and Light 1999) *"Project management", China* (Shanks et al. 2000) *"Project management",* (Somers and Nelson 2001) *"Management", "Project management"* (Al-Mashari et al. 2003) *"Excellent project management"* (Umble et al. 2003) *"Project management"* (Nah et al. 2003) "*Ongoing project management"* (Kumar et al. 2003) *"Management style"* (Sheu et al. 2004) *"Effective project management"* (Zhang et al. 2004) *"Project management principles"* (Ehie and Madsen 2005) "*Effective project management"*(Zhang et al. 2005) *"Excellent project management"* (Motwani et al. 2005) "*Project management*" (Chen et al. 2006) *"Project management program*" (Nah et al. 2007) *"Project management"* (Olson and Zhao 2007a) (Finney and Corbett 2007) (Jing et al. 2007) *"Improve project management"* (Zhang 2009) "*Project management"* (Tsai et al. 2009d) *"Implementation strategy"* (Malhotra and Temponi 2010) "*Effective Project Management"* (Hakim and Hakim 2010) "*Project management"* (Zhu et al. 2010) "*Project management"* (Tsai et al. 2011)

Facteur de risque	Dénomination facteur de risque et source	Dénomination facteur de succès et source
Mauvaise constitution de l'équipe projet	« Manque de clarté dans la définition des rôles » (Bernard et al. 2002b) « Manque de représentation inter-fonctionnelle au sein de l'équipe » (Bernard et al. 2002b) « Manque d'expertise générale » (Bernard et al. 2002b) *"The composition of project team members"* (Huang et al. 2004) *"Inappropriate staffing"* (Huang et al. 2004) *"High turnover rate of project team members" (Wong and Scarbrough 2005)* *"Poor project team skills", "Inadequate financial management"* (Aloini et al. 2007) *"Lack of a full time and balanced project team"* (Amid et al. 2012)	*"Balanced project team", China* (Shanks et al. 2000) *"Balanced project team", Australia* (Shanks et al. 2000) *"Dedication resources",* (Somers and Nelson 2001) *"Project team constitution"* (Kumar et al. 2003) *"ERP team work and composition"* (Nah et al. 2003) *" Project team selection", "Roles and responsibility"* (Sun et al. 2005) "A *great implementation team"* (Motwani et al. 2005) *Knowledgeable project team"* (Grabski and Leech 2007) *"Clearly defined roles and responsibilities in project organization"* (Law and Ngai 2007) *"Project team: the best and brightest", "Balanced team" (Finney and Corbett 2007)* *"group structure"* (Jing et al. 2007) *"Team work and composition"* (Nah et al. 2007) *"The outstanding team" (Chen and Ming 2008)* *"Efficient project management team"* (Zhang 2009) *"Project Team Members and its composition"* (Hakim and Hakim 2010) *"Team structure"* (Malhotra and Temponi 2010) *"Team empowerment and cohesion"* (Rothenberger et al. 2010) "*Project team competence"* (Wickramasinghe and Gunawardena 2010)

Facteur de risque	Dénomination facteur de risque et source	Dénomination facteur de succès et source
Manque d'expertise / d'implication / résistance au changement des utilisateurs finaux	*"Lack of end-users involvement"* (Wright and Wright 2001) « Manque d'expérience et de support des utilisateurs » *(Bernard et al. 2002b)* *"Fail to get user support"* (Huang et al. 2004) *"Users' resistance to change" (Wong and Scarbrough 2005)* *"Unclear Concept of the Nature and Use of the ERP system from the Users' Perspective"* (Wong and Scarbrough 2005) *"Operational staff are reluctant to use the system"* (Singh et al. 2010) *"High employee's resistance to change", "Inadequate employee involvement", "Lack of employees' morale and motivation", "Lack of a process oriented vision among employees"* (Amid et al. 2012)	*"Client acceptance"* (Holland and Light 1999) *"Resistance [caused by] political structures"* (Allen et al. 2002) *"User acceptance"* (Kumar et al. 2003) *"Involvement of all users"* (Deakins 2004) *"User involvement", « User characteristics »* (Zhang et al. 2005) *"user involvement"* (Zhang et al. 2004; Olson and Zhao 2007a) *"User involvement", « Develop users' project ownership »* (Grabski and Leech 2007) *"Customer support"* (Chou and Chang 2008) *"Support and participation"* (Law et al. 2010) *"Support by System User"* (Hakim and Hakim 2010) *"User cooperation"* (Chang et al. 2012)
Formation inadéquate / insuffisante des utilisateurs finaux	*"Insufficient training of end-users"* (Sumner 2000) *"Inadequate training and involvement of users" (Wright and Wright 2001)* *"Insufficient training of end-users"* (Huang et al. 2004) *"Lack of training"* (Botta-Genoulaz and Millet 2005) *"Inadequate training and instruction"* (Aloini et al. 2007) *"Lack of sufficient and continuous training"* (Singh et al. 2010) *"Inadequate education and training"* (Amid et al. 2012)	*"User training on software", "Education on new processes"* (Somers and Nelson 2001) *"Training and education"* (Al-Mashari et al. 2003) *"Extensive education and training"* (Umble et al. 2003) *"Training"* (Kumar et al. 2003) *"Training"* (Amoako-Guyampah 2004) *"Education and training" (Zhang et al. 2004)* *"Education, training, skills development* of people" (Sun et al. 2005) *"ERP employee training"* (Dowlatshahi 2005) (Zhang et al. 2005) *"Education and training"* (Chen et al. 2006) *"Training"* (Jing et al. 2007) (Grabski and Leech 2007) *"Training and job redesign" (Finney and Corbett 2007)* *"Training and education"* (Olson and Zhao 2007a) *"Educational activities"* (Chou and Chang 2008) *"Value the training of system" (Chen and Ming 2008)* *"Providing sufficient training to end-users"* (Hakim and Hakim 2010) *"Training and education"* (Dezdar and Ainin 2011)

Facteur de risque	Dénomination facteur de risque et source	Dénomination facteur de succès et source
Sélection inadéquate du progiciel	« Stabilité financière de l'éditeur », « Manque d'expérience et d'expertise de l'éditeur avec les contrats de PGI », « Manque de flexibilité du système (capacité à absorber les changements futurs) » (Bernard et al. 2002b) *"Inadequate selection"* (Aloini et al. 2007) *"Poor vendors"* (Amid et al. 2012)	*"Careful package selection"* (Somers and Nelson 2001) *"Product/vendor selection"* (Kumar et al. 2003) *"ERP package selection"* (Al-Mashari et al. 2003) *"Suitable software"* (Zhang et al. 2004) *"Under-estimation of the importance of the choice ERP"* (Botta-Genoulaz and Millet 2005) *"ERP package selection that best fits with current business procedures"* (Motwani et al. 2005) *"ERP vendor quality", "System quality", "ERP software suitability"* (Zhang et al. 2005) *"Selection of ERP" (*Finney and Corbett 2007) *"Level of the supplier of the ERP"* (Jing et al. 2007) *"Software quality"* (Tsai et al. 2009b) *"Sufficient information on ERP Vendors", "Suitable Software"*(Hakim and Hakim 2010) *"System vendor"* (Tsai et al. 2011) *"Enterprise resource planning selection"* (Tsai et al. 2012)
Problèmes techniques	« Problématiques techniques », « Problématiques liées à l'installation et à la mise en opération » (Bernard et al. 2002b) "Avoid technological bottleneck" (Sumner 2000) *"Capability of current enterprise technical infrastructure", "lack of integration between enterprise-wide system"* (Huang et al. 2004) *"Poor IT Infrastructure" (Wong and Scarbrough 2005)* *"Inadequate IT system issue"* (Aloini et al. 2007) *"Legacy systems are not compatible with new ERP system"* (Peng and Nunes 2009)	*"IT infrastructure"* (Jarrar et al. 2000b) *"Architecture choices"* (Somers and Nelson 2001) *"Technical infrastructure"* (Ghosh 2003) *"Appropriate Business and IT legacy system"* (Nah et al. 2003) *"Infrastructure"* (Kumar et al. 2003) *"suitable hardware"* (Zhang et al. 2004) *"Client- technical environment"* (Taylor 2005) *"IT infrastructure"* (Ehie and Madsen 2005) *"Technology"* (Sun et al. 2005) *"IT infrastructure", "Legacy system consideration [for technical changes required]" (Finney and Corbett 2007)* *"Technology being new", "Suitable Hardware"* (Hakim and Hakim 2010) « Transition technique » (Malhotra and Temponi 2010)

Facteur de risque	Dénomination facteur de risque et source	Dénomination facteur de succès et source
Gestion inadéquate du changement organisationnel	« Ampleur des changements apportés par le système » (Bernard et al. 2002b) *"Inadequate change management"* (Aloini et al. 2007) *"Lack of change management"* (Amid et al. 2012)	*"the amount of organizational change required"* (Holland and Light 1999) *"Change management"* (Jarrar et al. 2000b) *"Change management", Australia* (Shanks et al. 2000)*"* *"Change management"* (Somers and Nelson 2001) *"Cultural and structural changes"* (Al-Mashari et al. 2003) *"Organizational change management"* (Umble et al. 2003) *"Organizational change"* (Kumar et al. 2003) *"Change management culture and program"* (Nah et al. 2003) *"Argument for change"* (Amoako-Guyampah 2004) *"Cultural and structural changes/ readiness"* (Motwani et al. 2005) *"Change management and transition management"* (Grabski and Leech 2007) *"Change management", "Managing cultural change", "Legacy system consideration [for organizational changes required]" (Finney and Corbett 2007)* *"Organizational culture and change"* (Olson and Zhao 2007a) *"Identifying and understanding the changes required"* (Hakim and Hakim 2010) *"Change management"* (Malhotra and Temponi 2010)
Gestion inadéquate de la conversion des données	*"Poor data conversion"* (Wright and Wright 2001) « Étendue du changement apporté aux données » (Bernard et al. 2002b) *"Under-estimation of data-migration risk"* (Botta-Genoulaz and Millet 2005) *"Inadequacy legacy system management"* (Aloini et al. 2007) *"Outdated and duplicated data is not properly managed"* (Peng and Nunes 2009) *"Human errors at the time of data entry" (Singh et al. 2010)* *"Inaccurate data"* (Amid et al. 2012)	*"Data accuracy", China* (Shanks et al. 2000) *"Data analysis and conversion"* (Somers and Nelson 2001) *"Data accuracy"* (Umble et al. 2003) *"Complete validation/verification of data between old and new Systems"* (Kumar et al. 2003) *"Data accuracy"* (Zhang et al. 2004) *"Data"* (Sun et al. 2005) *"Importance of data accuracy"* (Motwani et al. 2005) *"Information quality"* (Zhang et al. 2005) *"Accuracy of data"* (Chen et al. 2006) *"Data conversion and integrity"* (Finney and Corbett 2007) *"Fine data"* (Chen and Ming 2008) *"Database conversion"* (Malhotra and Temponi 2010)

Facteur de risque	Dénomination facteur de risque et source	Dénomination facteur de succès et source
Manque d'expertise / d'implication / absence de consultants externes	*"Lack of 'business' analysts"* (Sumner 2000) *« Manque d'expertise générale »* (Bernard et al. 2002b) *"Ineffective consulting services"* (Aloini et al. 2007) *"Lose qualified IT/ERP experts"* (Peng and Nunes 2009) *"Poor consultants"* (Amid et al. 2012)	*"External expertise", China* (Shanks et al. 2000) *"Use of consultants"* (Somers and Nelson 2001) *"Consulting service"* (Ehie and Madsen 2005) *"External experts"* (Chen et al. 2006) *"ERP skills of Consultant"* (Law and Ngai 2007) *"Involvement of internal audit"* (Grabski and Leech 2007) *"Consultants involvement"* (Grabski and Leech 2007) *"Consultant selection"* (Finney and Corbett 2007) *" External support"* (Olson and Zhao 2007a) *" ERP experience of Consultant"* (Law and Ngai 2007) *"Service quality provided by consultants"* (Tsai et al. 2009e) *"Consultants capabilities in organizational re-engineering"* (Hakim and Hakim 2010) *"Use of available experts"* (Hakim and Hakim 2010) *"Use of Business and Technology analysts"* (Hakim and Hakim 2010) *"Consultants"* (Tsai et al. 2011)
Instabilité organisationnelle / manque d'expertise / d'implication de l'entreprise	« Manque d'expérience et d'expertise de l'organisation avec la gestion de contrats », « Intensité des conflits », « Niveau de coopération interdépartementale », « Niveau de centralisation verticale de la prise de décision », « Manque d'expertise de l'organisation en technologies de l'information » (Bernard et al. 2002b) *"Conflict between user departments"* (Huang et al. 2004) *" Internal conflicts among departments", "Governmental structure of the organization*" (Amid et al. 2012)	*"Interdepartmental communication"* (Somers and Nelson 2001) *"Government regulation"* (Sheu et al. 2004) *"Governance equilibrium"* (Wang and Chen 2006) *"Department's participation", « Outsider competition pressure"* (Jing et al. 2007) *"Internal support"* (Olson and Zhao 2007a) *"company-wide support"* (Zhu et al. 2010) *"Coordination among various Departments"* (Hakim and Hakim 2010) *"Authority and status of IT leader", "Internal management"* (Lapiedra et al. 2011) *"Coordination"* (Chang et al. 2012) *"Company-wide commitment"* (Zhang et al. 2005)

Facteur de risque	Dénomination facteur de risque et source	Dénomination facteur de succès et source
Gestion inadéquate de l'adaptation de l'ERP	*"Insufficient discipline and standardization", "Lack of integration"* (Sumner 2000) « Problématiques liées à l'intégration et aux interfaces », « Problématiques liées aux modifications » (Bernard et al. 2002b) *"Over-reliance on heavy customization" (Wong and Scarbrough 2005)* *"Specific software development and too much customization"* (Botta-Genoulaz and Millet 2005) *"System is not properly modified to meet new business requirements", "Different modules of the ERP system are not seamlessly integrated"* (Peng and Nunes 2009) *"High rate of system customization"* (Amid et al. 2012)	*"Minimal customization", Australia* (Shanks et al. 2000) *"Minimal customization"* (Somers and Nelson 2001) *"Extent of customization"* (Kumar et al. 2003) *" Minimum customization"* (Nah et al. 2003) *"System integration"* (Al-Mashari et al. 2003) *"Configuration over customization"* (Deakins 2004) *"Customization"* (Taylor 2005) *" Integration of the processes*" (Sun et al. 2005) *" No or minimal customization"* (Finney and Corbett 2007) *"Customization"* (Chou and Chang 2008)
Communication inefficace au sein de l'équipe projet	*"Ineffective communications"* (Somers and Nelson 2001) *"Lack of communication and implication of the management"* (Botta-Genoulaz and Millet 2005) *"Ineffective communication system"* (Aloini et al. 2007)	*"Communication"* (Holland and Light 1999) *"Communication and Organization"* (Wright and Wright 2001) *"Frequent communication with customers and supplier"* (Kumar et al. 2003) *"Organizational communication"* (Al-Mashari et al. 2003) *"Communication"* (Nah et al. 2003) (Amoako-Guyampah 2004) *"Open information and communication policy"* (Motwani et al. 2005) *"Enterprise-wide communication*" (Nah et al. 2007) *"Communication"* (Olson and Zhao 2007a) *"Open and honest [inner] communication"* (Jing et al. 2007) *"Communication plan » (Finney and Corbett 2007)* *"Ineffective communication"* (Tsai et al. 2009c) *"Communication and change"* (Wickramasinghe and Gunawardena 2010) *"Communication and coordination"* (Law et al. 2010) *"Enterprise-wide communication"* (Dezdar and Ainin 2011)

Facteur de risque	Dénomination facteur de risque et source	Dénomination facteur de succès et source
Problème avec le chef de projet	*"Lack of senior management support"* (Sumner 2000) *"Lack of a champion"* (Sumner 2000) *"Lack of senior management commitment to project"* (Huang et al. 2004) *"Poor leadership"* (Aloini et al. 2007)	*"Presence of a champion", Australia* (Shanks et al. 2000) *"Project team competence", "Project champion"* (Somers and Nelson 2001) *"Project manager selection"* (Kumar et al. 2003) *"Project champion"* (Nah et al. 2003) *"Project champion"* (Chen et al. 2006) *"Commitment of senior management"* (Li et al. 2006) *"Need for the project champion/ manager to nurture and maintain a high level of employee morale and motivation during the project"* (Finney and Corbett 2007) *"Project champion"* (Olson and Zhao 2007a) (Finney and Corbett 2007) *"The strong support from the top leader 's project" (Chen and Ming 2008)* *"The senior manager support degree"* (Chang et al. 2012)
BPR inadéquat (« Business Process Reengineering »)	*"Failure to redesign business process"* (Huang et al. 2004) *"Lack of re-engineering before ERP project"* (Botta-Genoulaz and Millet 2005) *"Inadequate BPR"* (Aloini et al. 2007) *"Poor business process reengineering"* (Amid et al. 2012)	*"Business Process Re- engineering"* (Jarrar et al. 2000b) *"Business Process reengineering"* (Somers and Nelson 2001) *"Process reengineering"* (Wright and Wright 2001) *"BPR"* (Nah et al. 2003) *"Business process reengineering"* (Ghosh 2003) *"Business process reengineering"* (Zhang et al. 2004) *"Process engineering"* (Deakins 2004) *"Process re-engineering"* (Zhang et al. 2005) *"Process re-engineering"* (Ehie and Madsen 2005) *"Exhaustive analysis of current business processes"* (Motwani et al. 2005) *" Process redesign"* (Sun et al. 2005) *"Business Process reengineering"* (Grabski and Leech 2007) (Law and Ngai 2007) (Olson and Zhao 2007a) *"BPR"* (Finney and Corbett 2007) *"Business Process reengineering"* (Zhang 2009)

Facteur de risque	Dénomination facteur de risque et source	Dénomination facteur de succès et source
Mauvaise planification temporelle du projet	*"Too tight project schedule" (Wong and Scarbrough 2005)* *"Lack of planning post go-alive"* (Botta-Genoulaz and Millet 2005) *"Lack of project planning" (Law and Ngai 2007)*	*"Project schedule and plan"* (Holland and Light 1999) *"Vision and planning"* (Al-Mashari et al. 2003) *"Project planning"* (Kumar et al. 2003) *"Workable plan"* (Deakins 2004) "*Implementation time »* (Dowlatshahi 2005) *"Detailed implementation plan », « In-depth project planning »* (Grabski and Leech 2007) *"Vision and planning » (Finney and Corbett 2007)* *"Strict monitoring of the project [to guarantee that the project fulfill in time]» (Chen and Ming 2008)* *"Implementation strategy »* (Law et al. 2010) *"Project procedure time »* (Chang et al. 2012)
Mauvaise gestion des ressources financières et matérielles	« Insuffisance des ressources » (Bernard et al. 2002b) *"Insufficient resource"* (Huang et al. 2004) *"Budgets and funds assigned to ERP post-implementation are insufficient"* (Peng and Nunes 2009) *"Project cost overruns", "Project delays"* (Amid et al. 2012)	"A *great implementation team"* (Umble et al. 2003) *"Cost/budget"* (Ehie and Madsen 2005) *"Cost of ERP implementation"* (Dowlatshahi 2005) *"Making resource available*" (Li et al. 2006) (Grabski and Leech 2007)(Grabski and Leech 2007)(Grabski and Leech 2007)(Grabski and Leech 2007)(Grabski and Leech 2007) *"Project cost planning and management", "Funds support", "Budget overrun"* (Tsai et al. 2009c) *"Sufficient resources"* (Hakim and Hakim 2010) *"Cost"* (Chang et al. 2012)

Facteur de risque	Dénomination facteur de risque et source	Dénomination facteur de succès et source
Difficulté de travail commun entre l'entreprise et les membres externes (intégrateurs et / ou consultants)	*"Failure to mix internal and external personnel"* (Sumner 2000) *« Mauvaise adéquation culturelle avec l'intégrateur"* (Bernard et al. 2002b) *"Failure to mix internal and external expertise methodology"* (Huang et al. 2004) *"Poor knowledge transfer"* (Wong and Scarbrough 2005) *"Conflicts between organization and vendors"* (Amid et al. 2012) *"Conflicts between organization and consultants"* (Amid et al. 2012)	*"Vendor-customer partnership"* (Somers and Nelson 2001) *"Knowledge transfer between consultants configuring the software and university staff"* (Allen et al. 2002) *"Relationship with ERP and a system integration partner"* (Allen et al. 2002) *"Close working relationship between project team and consultants"* (Grabski and Leech 2007) *"Consultant relationship"* (Finney and Corbett 2007) *"Cooperation between enterprise and software company"* (Jing et al. 2007)
Manque d'expertise / d'implication des utilisateurs clés	*"Inability to obtain full-time commitment of 'customers' to project management and project activities"* (Sumner 2000) *"Insufficient internal expertise »* (Sumner 2000) « Manque d'expertise de l'équipe avec le système et avec les processus » (Bernard et al. 2002b) « Manque d'expertise en implantation de PGI au sein de l'équipe » (Bernard et al. 2002b) « Manque d'engagement de l'équipe de projet » (Bernard et al. 2002b) *"Lack of appropriate experience of the user representatives", "The experience of inner expertise", "The ability of inner expertise"* (Huang et al. 2004) *"Low key users involvement"* (Aloini et al. 2007) *"Poor key users"* (Amid et al. 2012)	*"Best people full-time", Australia* (Shanks et al. 2000) *"Project team competence"* (Somers and Nelson 2001) *"Internal technical personnel resources"* (Sheu et al. 2004) *"ERP skills of in-house staff"* (Law and Ngai 2007) *"ERP experience of in-house staff"* (Law and Ngai 2007) *"In-house computer / IT knowledge"* (Ifinedo 2011)

Facteur de risque	Dénomination facteur de risque et source	Dénomination facteur de succès et source
Manque d'expertise de l'intégrateur	« Manque d'expertise générale » (Bernard et al. 2002b) « Manque d'expérience de l'intégrateur avec les contrats de PGI » (Bernard et al. 2002b) « Manque d'expérience et d'expertise de l'éditeur avec les processus » (Bernard et al. 2002b) « Manque d'expérience de l'intégrateur avec les processus » (Bernard et al. 2002b) *"Lack of analysts with business and technology knowledge"* (Huang et al. 2004) *" Inadequate IT supplier stability and performances"* (Aloini et al. 2007)	*"Ongoing vendor support"* (Somers and Nelson 2001) *"Vendor support"* (Zhang et al. 2004) *"Vendor top management support"* (Taylor 2005) *"Service of the supplier of the ERP"* (Jing et al. 2007) *"Service quality provided by ERP system vendor"* (Tsai et al. 2009e)
Buts stratégiques mal définis	*"Ineffective strategy thinking and planning"* (Aloini et al. 2007) *" Not clearly defined strategic goals"* (Amid et al. 2012)	*"Clear goals", China* (Shanks et al. 2000) *"Establishing clear goals and objectives"* (Somers and Nelson 2001) *"Clear understanding of strategic goals"* (Umble et al. 2003) *"Clear goals"* (Deakins 2004) *"Clear understanding goals and objectives"* (Motwani et al. 2005) *"Clearly identified objectives"* (Grabski and Leech 2007) *"Unclear goals"* (Tsai et al. 2009c) *"Stability of the objectives"* (Hakim and Hakim 2010)
Mauvaise expression des besoins	*"Unclear/misunderstand requirements", "Changing requirements"* (Huang et al. 2004) *"Gap in the requirement definition"* (Botta-Genoulaz and Millet 2005) *"Unrealistic expectations from top management concerning the ERP systems"* (Wong and Scarbrough 2005) *"Unrealistic expectations"* (Amid et al. 2012)	*"Clarity of the business model"* (Holland and Light 1999) *"Management of expectations"* (Somers and Nelson 2001) *"Detailed requirements specification"* (Grabski and Leech 2007) *"Reasonable expectation with definite target"* (Jing et al. 2007)
Communication inefficace entre l'équipe projet et le reste de l'entreprise	*"Ineffective communications with users"* (Huang et al. 2004) *"Ineffective communication with users"* (Amid et al. 2012)	*"Communication as a political process"* (Allen et al. 2002) *"Communication [between users-managers and end-users]"* (Nah et al. 2003) *" Communication* [with users]" (Amoako-Guyampah 2004) *"Documentation and advertising ERP success"* (Motwani et al. 2005) *"Open and honest [outer] communication"* (Jing et al. 2007) *"Frequent communication with users"* (Grabski and Leech 2007)

Facteur de risque	Dénomination facteur de risque et source	Dénomination facteur de succès et source
Réalisation inadéquate des tests	*"Poor quality of testing" (Wong and Scarbrough 2005)*	*"Systems testing"* (Al-Mashari et al. 2003) *"Testing"* (Kumar et al. 2003) *"Testing"* (Nah et al. 2003) *"System testing prior to implementation"* (Grabski and Leech 2007) *"System testing" (Finney and Corbett 2007)*
Mauvaise gestion des risques	*"Poor risk management"* (Amid et al. 2012)	*"[adoption of] implementing methods to avoid risk"* (Zhu and Chen 2004) *"On-going risk evaluation"* (Li et al. 2006) *"Ways to manage risk* (Grabski and Leech 2007) *"Risk management"* (Malhotra and Temponi 2010)
Haut degré de complexité du progiciel	*"High system complexity"* (Amid et al. 2012)	*"Complexity"* (Taylor 2005) *"Complex architecture and high number of implementation modules"* (Aloini et al. 2007) *"Degree of complexity"* (Santamaria-Sanchez et al. 2010)
Gestion inadéquate de la maintenance	*"Problématiques liées à la maintenance"* (Bernard et al. 2002b)	*"Trouble shooting"* (Holland and Light 1999) *"Troubleshooting"* (Nah et al. 2003) *" Maintenance and support strategy and focus"* (Law et al. 2010)
Difficulté de gestion de l'aspect multi-sites	« Complexité organisationnelle et niveau de dispersion géographique » (Bernard et al. 2002b)	*"Multi-site issue"* (Umble et al. 2003)

F. Références des liens résiduels

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19	F20	F21	F22	F23	F24	F25	F26	F27	F28	F29
F1			1	2	3	4	5	6	7		8		9		10	11	12	13	14					15					
F2			16		17	18		19	20				21		22	23	24	25	26			27			28		29	30	
F3															31		32		33					34			35	36	
F4															37									38					
F5	39							40		41	42						43	44	45		46				47		48		
F6	49				50		51				52	53																54	
F7		55	56	57				58	59							60	61	62	63					64					
F8						65							66						67				68		69				
F9								70											71						72		73	74	
F10																			75								76		
F11		77	78		79			80	81						82		83		84	85	86				87			88	
F12																	89	90	91	92	93	94			95		96	97	
F13																								98				99	
F14					100			101	102										103										
F15				104														105	106	107					108				
F16								109	110								111	112	113										
F17																			114	115									
F18					116														117	118									
F19		119						120	121																				
F20								122		123																	124		
F21																													
F22																													
F23																													
F24																											125		
F25																												126	
F26																													
F27																													
F28	127													128			129												
F29																													

1 : (Holland and Light 1999; Akkermans and Van Helden 2002b; Umble et al. 2003; Grabski and Leech 2007; Jing et al. 2007; Peng 2009; Singh et al. 2010)

2 : (Nah et al. 2003)

3 : (Peng 2009)

4 : (Somers and Nelson 2001; Bueno and Salmeron 2008)

5 : (Somers and Nelson 2001; Akkermans and Van Helden 2002b; Grabski and Leech 2007)

6 : (Aloini et al. 2007; Grabski and Leech 2007; Peng 2009; Jarrar et al. 2010)

7 : (Holland and Light 1999; Akkermans and Van Helden 2002b; Umble et al. 2003; Grabski and Leech 2007; Jing et al. 2007; Peng 2009; Singh et al. 2010)

8 : (Peng 2009)

9 : (Bueno and Salmeron 2008)

10 : (Umble et al. 2003; Singh et al. 2010)

11 : (Shanks et al. 2000; Somers and Nelson 2001; Akkermans and Van Helden 2002b; Ehie and Madsen 2005)

12 : (Shanks et al. 2000)

13 : (Jarrar et al. 2010)

14 : (Zhang et al. 2005)

15 : (Singh et al. 2010)

16 : (Al-Mashari et al. 2003; Umble et al. 2003)

17 : (Al-Mashari et al. 2003)

18 : (Al-Mashari et al. 2003)

19 : (Umble et al. 2003; Aloini et al. 2007)

20 : (Al-Mashari et al. 2003; Umble et al. 2003)

21 : (Al-Mashari et al. 2003)

22 : (Velcu 2010)

23 : (Umble et al. 2003)

24 : (Aloini et al. 2007)

25 : (Akkermans and Van Helden 2002b)

26 : (Somers and Nelson 2001)

27 : (Al-Mashari et al. 2003)

28 : (Al-Mashari et al. 2003; Aloini et al. 2007)

29 : (Al-Mashari et al. 2003)

30 : (Akkermans and Van Helden 2002b)

31 : (Somers and Nelson 2001)

32 : (Akkermans and Van Helden 2002b)

33 : (Peng 2009)

34 : (Shanks et al. 2000)

35 : (Peng 2009)

36 : (Akkermans and Van Helden 2002b)

37 :(Sumner 2000; Somers and Nelson 2001; Nah et al. 2003; Aloini et al. 2007)

38 : (Somers and Nelson 2001; Umble et al. 2003)

39 : (Tsai et al. 2009d)

40 : (Somers and Nelson 2001)

41 : (Somers and Nelson 2001)

42 : (Somers and Nelson 2001)

43 : (Somers and Nelson 2001; Grabski and Leech 2007; Peng and Nunes 2009)

44 : (Somers and Nelson 2001)

45 : (Somers and Nelson 2001)

46 : (Somers and Nelson 2001; Aloini et al. 2007)

47 : (Somers and Nelson 2001)

48 : (Law et al. 2010)

49 : (Aloini et al. 2007)

50 : (Aloini et al. 2007)

51 : (Aloini et al. 2007)

52 : (Aloini et al. 2007)

53 : (Aloini et al. 2007)

54 : (Bueno and Salmeron 2008)

55 : (Akkermans and Van Helden 2002b)

56 : (Nah et al. 2003; Aloini et al. 2007; Grabski and Leech 2007)

57 : (Shanks et al. 2000; Somers and Nelson 2001; Nah et al. 2003)

58 : (Grabski and Leech 2007)

59 : (Nah et al. 2003; Aloini et al. 2007; Grabski and Leech 2007)

60 : (Nah et al. 2003)

61 : (Somers and Nelson 2001)

62 : (Malhotra and Temponi 2010)

63 : (Somers and Nelson 2001; Motwani et al. 2005)

64 : (Nah et al. 2003)

65 : (Al-Mashari et al. 2003)

66 : (Al-Mashari et al. 2003)

67 : (Al-Mashari et al. 2003)

68 :(Kumar et al. 2003)

69 : (Kumar et al. 2003)

70 : (Umble et al. 2003)

71 : (Peng 2009)

72 : (Akkermans and Van Helden 2002b)

73 : (Peng 2009)

74 : (Akkermans and Van Helden 2002b)

75 :(Morton and Hu 2008)

76 : (Law et al. 2010)

77 : (Huang et al. 2004)

78 : (Huang et al. 2004)

79 : (Sumner 2000)

80 : (Huang et al. 2004)

81 : (Huang et al. 2004)

82 : (Umble et al. 2003)

83 :(Somers and Nelson 2001; Umble et al. 2003)

84 : (Umble et al. 2003)

85 : (Jouffroy 2010)

86 : (Sumner 2000)

87 : (Aloini et al. 2007)

88: (Akkermans and Van Helden 2002b)

89 : (Ewusi-Mensah 1997)

90 : (Akkermans and Van Helden 2002b)

91 : (Aloini et al. 2007)

92 : (Umble et al. 2003)

93 : (Umble et al. 2003)

94 : (Somers and Nelson 2001; Umble et al. 2003) + peng

95 : (Somers and Nelson 2001)

96 : (Somers and Nelson 2001; Aloini et al. 2007; Law et al. 2010)

97 : (Akkermans and Van Helden 2002b)

98 : (Amoako-Guyampah 2004)

99 : (Bueno and Salmeron 2008)

100 : (Aloini et al. 2007)

101 : (Grabski and Leech 2007)

102 : (Grabski and Leech 2007)

103 : (Grabski and Leech 2007)

104 : (Somers and Nelson 2001)

105 : (Somers and Nelson 2001)

106 :(Sumner 2000; Somers and Nelson 2001; Nah et al. 2003; Aloini et al. 2007)

107 : (Sumner 2000; Aloini et al. 2007)

108 :(Sumner 2000; Nah et al. 2003)

109 : (Somers and Nelson 2001)

110 : (Somers and Nelson 2001)

111 : (Akkermans and Van Helden 2002b; Umble et al. 2003)

112 : (Umble et al. 2003)

113 : (Somers and Nelson 2001)

114 : (Somers and Nelson 2001)

115 :(Somers and Nelson 2001)

116 : (Grabski and Leech 2007)

117 : (Somers and Nelson 2001)

118 : (Somers and Nelson 2001)

119 : (Velcu 2010)

120: (Nah et al. 2003)

121 : (Nah et al. 2003)

122 : (Somers and Nelson 2001)

123 : (Somers and Nelson 2001)

124 : (Jarrar et al. 2000a; Somers and Nelson 2001)

125 : (Law et al. 2010)

126 : (Bueno and Salmeron 2008)

127 : (Akkermans and Van Helden 2002b)

128 : (Ojala et al. 2006)

129 : (Akkermans and Van Helden 2002b)

G. Détail des variables pour les facteurs de risque du RNA

F1 : Manque d'implication / d'expertise du comité de pilotage

- Manque d'implication : le comité de pilotage ne prend pas suffisamment en main les problèmes rencontrés durant le projet, par exemple, en organisant des réunions pour en discuter (Aloini et al. 2007; Grabski and Leech 2007; Hakim and Hakim 2010).
- Manque d'expertise des membres.
- Manque de soutien ou support de la direction de l'entreprise (Bernard et al. 2002b; Wong and Scarbrough 2005).
- Mauvaises prises de décisions : le comité de pilotage ne sait pas prendre de bonnes décisions, notamment en consultant les experts métier de l'entreprise, les experts externes ou les utilisateurs finaux (Singh et al. 2010).
- Manque de participation la direction de l'entreprise : elle ne participe pas suffisant au comité de pilotage (Bernard et al. 2002b; Wong and Scarbrough 2005).

F2 : Gestion de projet inefficace

- Pas d'utilisation de méthodes de gestion de projet.
- Pas d'utilisation d'outils de gestion de projet.
- Méthodes de gestion de projet non adéquates : les méthodes utilisées ne sont pas les bonnes (Somers and Nelson 2001; Motwani et al. 2005; Aloini et al. 2007).
- Outils de gestion de projet non adéquates : les outils utilisées ne sont pas les bons (Somers and Nelson 2001; Motwani et al. 2005; Aloini et al. 2007).
- Utilisation inadéquate des méthodes de gestion de projet : les méthodes sont mal utilisées (Somers and Nelson 2001; Motwani et al. 2005; Aloini et al. 2007).
- Utilisation inadéquate des outils de gestion de projet : les outils sont mal utilisées (Somers and Nelson 2001; Motwani et al. 2005; Aloini et al. 2007).
- Pas de respect du planning : le planning fixé n'est pas respecté par les membres du projet.

F3 : Mauvaise constitution de l'équipe projet

- Répartition inadéquate des rôles et responsabilités : les rôles et responsabilités des membres de l'équipe ont été mal réparties au sein de l'équipe projet (Sun et al. 2005; Law and Ngai 2007).
- Compétences non équilibrées : il n'y a pas d'équilibre au niveau des compétences inter-fonctionnelles ou au niveau des compétences techniques vs. compétences métiers au sein de l'équipe projet (Bernard et al. 2002b; Kumar et al. 2003; Huang et al. 2004; Aloini et al. 2007; Hakim and Hakim 2010; Malhotra and Temponi 2010).
- Turnover des membres : les membres de l'équipe ne sont pas stables et abandonnent leur poste au cours du projet (Wong and Scarbrough 2005), pas de remplaçants identifiés (Tomas 1999).
- Nombre insuffisant de membres : le nombre de membres constituant l'équipe a été mal estimé (Bernard et al. 2002b; Hakim and Hakim 2010).

F5 : Manque d'expertise / d'implication / absence de consultants externes

- Pas d'apport d'expertise pour l'entreprise : les consultants n'apportent pas une expertise complémentaire à l'expertise déjà présente au sein de l'entreprise (Ewusi-Mensah 1997; Grabski and Leech 2007).
- Manque d'implication : les consultants externes ne suivent pas l'évolution du projet de près et ne s'en tiennent pas informés (Sumner 2000).
- Manque d'expertise métier : les consultants externes n'ont pas une bonne connaissance des processus de l'entreprise (Grabski and Leech 2007).
- Manque d'expérience : les consultants n'ont pas d'expérience de projets d'implantation similaires (Ewusi-Mensah 1997; Aloini et al. 2007; Grabski and Leech 2007) ou d'un domaine d'activités similaire à l'entreprise cliente (Ewusi-Mensah 1997; Somers and Nelson 2001).
- Manque de compétences techniques : les consultants externes n'ont pas une bonne connaissance des modules de l'ERP qui sont mis en place (Somers and Nelson 2001; Aloini et al. 2007) et / ou des aspects techniques de l'ERP (Aloini et al. 2007).
- Pas de consultants externes : il n'y a pas de consultant externe qui accompagne les membres de l'équipe de projet.

F7 : Problème avec le chef de projet

- Pas de chef de projet : l'entreprise n'a pas nommé de chef au projet.
- Mauvais fédérateur : le chef de projet ne parvient pas à contrôler le comportement général, à contrôler l'esprit d'équipe (Grabski and Leech 2007).
- Pas d'autorité : le chef de projet n'a pas d'ascendant sur les autres membres du projet, il ne se fait pas écouter (Somers and Nelson 2001; Umble et al. 2003; Law and Ngai 2007)
- Manque de disponibilité : le chef de projet n'est pas à plein temps sur le projet, n'a pas été dédié au pilotage du projet (19439 2006).
- Pas de volonté de réussite : le chef de projet ne montre pas d'engagement fort pour le succès du projet (Somers and Nelson 2001; Umble et al. 2003; Huang et al. 2004; Motwani et al. 2005; Law and Ngai 2007). Par exemple, il ne supporte pas suffisamment l'accomplissement des objectifs du projet (Sumner 2000).
- Manque de participation : le chef de projet ne participe pas suffisamment au projet ERP (Huang et al. 2004) notamment aux réunions hebdomadaires.
- Manque d'implication : le chef de projet n'organise pas de réunions régulières d'avancement du projet (Huang et al. 2004) pour résoudre les problèmes ou donner une direction à l'équipe projet pour résoudre ces problèmes (Aloini et al. 2007).
- Mauvais planificateur : le chef de projet n'arrive pas à prévoir les étapes futures du projet. Ainsi, il ne parvient pas à planifier correctement le projet et à en avoir une vision à long terme (Huang et al. 2004; Aloini et al. 2007)
- Travail délégué : le chef de projet délègue le suivi de la progression du projet et les décisions aux consultants externes et aux intégrateurs (Ewusi-Mensah 1997; Somers and Nelson 2001).
- Manque de compétences métiers (Somers and Nelson 2001; Umble et al. 2003).
- Manque de compétences techniques (Somers and Nelson 2001; Umble et al. 2003).

F8 : Mauvaise planification temporelle du projet

- Planning non réaliste : les délais fixés sont trop serrés (Umble et al. 2003; Wong and Scarbrough 2005).
- Pas de prise en compte de la précédence des activités : la séquentialité des activités n'est pas maitrisée (Umble et al. 2003; Wong and Scarbrough 2005).
- Planning incompatible : le planning est incompatible avec les plannings des autres projets de l'entreprise.

F9 : Mauvaise gestion ressources financières et matérielles

- Estimation inadéquate des ressources financières : l'estimation des coûts de l'ensemble du cycle de vie du projet a été mal réalisé (Bernard et al. 2002b; Aloini et al. 2007; Peng and Nunes 2009; Hakim and Hakim 2010).
- Répartition inadéquate des ressources financières : le budget pour chaque étape du cycle a été mal réparti (Ehie and Madsen 2005).
- Pas de libération des ressources matérielles : les ressources matérielles n'ont pas été libérées pour les mettre à la disposition de l'équipe projet, tels que les salles de réunions, les ordinateurs etc.

F10 : Difficulté de travail commun entre l'entreprise et les membres externes

- Cultures différentes : l'intégrateur et le client sont localisés dans deux pays culturellement différents, d'où des modes d'organisation du travail et de fonctionnement différents. Cela peut se matérialiser, par exemple, par des rapports différents à l'autorité d'une manière générale, ou encore par une différence dans l'organisation de la journée concernant, par exemple, le déroulement des réunions ou même les pauses déjeuners ou café.
- Méthodologies de travail différentes : l'intégrateur et le client ont des méthodologies de travail différentes (Somers and Nelson 2001).
- Désaccords entre les membres de l'équipe intégratrice : l'équipe qui intègre le système n'a pas le soutien de son chef (Taylor 2005). Il ne la soutient pas, par exemple, lors de conflits avec l'entreprise cliente. Cette mauvaise symbiose au sein de l'intégrateur peut se matérialiser notamment par une qualité de service faible pour l'entreprise.

F11 : Manque d'expertise / d'implication des utilisateurs clés

- Manque d'expertise métier : les utilisateurs clés présentent un manque de connaissance concernant les processus métier de leur propre service (Somers and Nelson 2001; Umble et al. 2003).
- Manque de compétences dans la gestion de projet : les utilisateurs clés n'ont pas les compétences requises (Ewusi-Mensah 1997; Aloini et al. 2007; Law et al. 2010) pour la gestion de projet. Par exemple, ils ne savent pas animer les réunions de projet qui peuvent se solder par de fortes pressions sur les responsabilités de chacun (Umble et al. 2003).
- Manque de présence : les utilisateurs clés ne s'impliquent pas suffisamment dans le quotidien du projet. Ils ne se montrent pas disponibles (Umble et al. 2003; Aloini et al. 2007) dans le sens où, par exemple, ils ne participent pas suffisamment aux réunions, ils n'arrivent pas à se dégager de leurs tâches quotidiennes, ils ne font pas d'effort pour comprendre le travail qui leur ai demandé et l'importance de mettre en place un nouvel ERP.
- Travail non fait : les utilisateurs clés ne font pas le travail qui leur est demandé (Aloini et al. 2007).

- Peu de confiance en soi : les utilisateurs clés ne se sentent pas suffisamment en confiance et ce notamment dans la réalisation des tâches qui leur sont confiées dans le cadre du projet. (Aloini et al. 2007) donnent l'exemple de la tâche consistant à transférer les compétences acquises durant le projet aux utilisateurs finaux (Aloini et al. 2007).
- Manque de compétences techniques : les utilisateurs clés ont peu ou pas réussi à gagner en compétences techniques concernant les modules de l'ERP (Sumner 2000).

F12 : Manque d'expertise de l'intégrateur

- Manque d'expertise : l'équipe d'intégration ne détient pas l'expertise souhaitée par l'entreprise notamment pour comprendre leurs besoins (Ewusi-Mensah 1997; Sumner 2000; Law et al. 2010).
- Manque d'expérience : les intégrateurs n'ont pas suffisamment d'expérience notamment dans le type l'industrie de l'entreprise cliente - agroalimentaire, pharmaceutique, du bâtiment etc. (Ewusi-Mensah 1997).
- Mauvaise gestion de projet : l'intégrateur ne gèrent pas correctement les membres de l'équipe ; les réunions de travail ne sont pas suffisamment préparées.

F14 : Mauvaise gestion des risques

- Pas de processus de gestion du risque (Ewusi-Mensah 1997; Somers and Nelson 2001; Aloini et al. 2007; Grabski and Leech 2007; Malhotra and Temponi 2010).
- Processus de gestion du risque partiel : le processus de gestion des risques a été partiellement mis en place (Ewusi-Mensah 1997; Somers and Nelson 2001; Aloini et al. 2007; Grabski and Leech 2007; Malhotra and Temponi 2010).
- Processus de gestion du risque non maitrisé : les étapes ou leur enchainement ne sont pas respectés.
- Outils de gestion des risques mal utilisés ou inexistants : les outils utilisés pour mettre en œuvre les étapes du processus de gestion des risques sont mal utilisés.

F15 : BPR inadéquat

- BPR inexistant : aucune réflexion sur la pertinence ou la refonte des processus d'entreprise (Botta-Genoulaz et al. 2001).
- Echec dans la redéfinition des processus : les processus ont été mal redéfinis (Huang et al. 2004).
- Redéfinition incomplète : la redéfinition n'a pas pris en compte tous les processus de l'entreprise nécessitant un « Rengineering » (Amid et al. 2012) (Motwani et al. 2005).

F16 : Buts stratégiques mal définis

- Désaccord sur les buts : il y a un désaccord sur l'ensemble des buts stratégiques de mise en place du nouvel ERP (Ewusi-Mensah 1997).
- Flou sur les buts : les buts ne sont pas clairs, ils n'indiquent pas clairement la direction générale du projet (Somers and Nelson 2001; Umble et al. 2003).
- Non prise en compte de la raison de changer de S.I. : la définition des buts stratégiques de l'entreprise ne prend pas clairement en compte les raisons conduisant l'entreprise à implanter un ERP (Umble et al. 2003).

F17a : Mauvaise expression des besoins

- Besoins exprimés faux : les besoins de l'entreprise qui sont exprimés ne correspondent pas aux besoins réels.
- Besoins exprimés incomplets : les besoins exprimés sont incomplets (Baccarini et al. 2004).
- Besoins exprimés incompréhensibles : les besoins de l'entreprise ne sont pas compréhensibles (Huang et al. 2004) par les intégrateurs et les consultants externes.
- Pas de formalisation des besoins de haut niveau.
- Formulation des besoins non basée sur l'existant : la formulation des besoins de l'entreprise est réalisée sans se baser sur les problèmes rencontrés dans l'existant de l'entreprise.
- Besoins exprimés non stabilisés (Huang et al. 2004).
- Niveau de granularité non adéquat : les besoins formulés pour la sélection du progiciel sont trop peu détaillés ou à l'inverse, sont trop détaillés (Tomas 1999).
- Mauvaise de prise en compte du périmètre fonctionnel : la modélisation des processus pour la sélection du progiciel n'a pas pris en compte l'ensemble le périmètre fonctionnel adéquat (Tomas 1999).
- Manque de formalisme dans l'expression des besoins : pas d'utilisation de langage de modélisation pour la formalisation

<u>F17b : Mauvaise expression des besoins</u>

- Besoins exprimés faux : les besoins de l'entreprise qui sont exprimés ne correspondent pas aux besoins réels.
- Besoins exprimés non stabilisés : les besoins exprimés changent tout au long du projet (Huang et al. 2004).
- Besoins exprimés incomplets : les besoins exprimés sont incomplets (Baccarini et al. 2004).
- Besoins exprimés incompréhensibles : les besoins de l'entreprise ne sont pas compréhensibles (Huang et al. 2004) par les intégrateurs et les consultants externes.
- Pas de formalisation des besoins détaillés.
- Formulation des besoins non basée sur l'existant : la formulation des besoins de l'entreprise est réalisée sans se baser sur les problèmes rencontrés dans l'existant de l'entreprise.
- Manque de formalisme dans l'expression des besoins : pas d'utilisation de langage de modélisation pour la formalisation

<u>F18 : Sélection inadéquate du progiciel</u>

- Pas de sélection en fonction du budget : la sélection du progiciel n'a pas été réalisée en adéquation avec le budget de l'entreprise (Somers and Nelson 2001; Motwani et al. 2005).
- Pas de sélection en fonction des délais : la sélection du progiciel n'a pas été réalisée en adéquation avec les délais que l'entreprise s'est fixés (Somers and Nelson 2001; Motwani et al. 2005).
- Pas de sélection en fonction de l'aspect fonctionnel : la sélection du progiciel n'a pas été réalisée en fonction d'une analyse de la couverture fonctionnelle de l'ERP par rapport aux besoins fonctionnels de l'entreprise (Somers and Nelson 2001; Motwani et al. 2005).

- Pas de sélection en fonction des aspects techniques : il n'y a pas eu, avant la sélection, d'évaluation des aspects techniques tels que : portabilité, modularité, flexibilité, sécurité, ergonomie,… (Aloini et al. 2007).
- Pas de sélection en fonction du fournisseur : le progiciel n'a pas été choisi en fonction de l'expertise ou encore de la réputation du fournisseur (Zhang et al. 2005; Tsai et al. 2009b; Tsai et al. 2011; Amid et al. 2012).
- Qualité de service du fournisseur : la compétition entre les différentes équipes internes au fournisseur notamment lors du développement de nouvelles versions du progiciel (Taylor 2005).

F19 : Gestion inadéquate du non-alignement

- Différence de cultures : la culture liée aux fonctionnalités de l'ERP qui est mis en place est trop éloignée de la culture de l'entreprise (Taylor 2005; Morton and Hu 2008).
- Manque de modélisation des processus souhaités : les processus souhaités par l'entreprise pour lesquels il est nécessaire d'identifier le non-alignement potentiel avec les processus standards de l'ERP ne sont pas modélisés avec minutie.
- Pas de formalisation des fonctionnalités standards de l'ERP : les fonctionnalités standard ne sont formalisées à l'aide d'un langage de modélisation.
- Mauvaise gestion des réunions d'adéquation : ce qui doit être confronté n'est pas établi à l'avance ; ce qui a été établi n'est pas respecté.
- Pression sur la prise de décision : les décisions sont prises sous pression car il y a des tensions entre les membres de l'entreprise et l'intégrateur.
- Décisions prises à « la légère » : les personnes responsables de la prise de décision relative aux processus à mettre sous contrôle de l'ERP ne réalisent pas l'importance de cette prise décision.
- Pas de prise en compte de l'intégrité de l'intégration : l'ordre de mise en place des modules et les décisions concernant ces modules n'ont pas tenu compte de l'intégrité de leur intégration (Aloini et al. 2007) (Sumner 2000). L'interdépendance entre processus que ce soit au sein d'un module ou entre différents modules (partage d'information, de ressources acteurs etc.) n'est pas pris en compte dans la prise de décision face au non-alignement (Bernard et al. 2002b).

F20 : Gestion inadéquate de l'adaptation de l'ERP

- Pas d'analyse de la nécessité d'adapter en fonction de l'intérêt de l'entreprise : il n'y a pas eu d'analyse de l'intérêt d'adapter l'ERP versus d'adopter les processus standards de l'ERP en termes, par exemple, de relation avec ses clients, d'efficacité etc. (Somers and Nelson 2001; Hong and Kim 2002a; Morton and Hu 2008).
- Pas d'analyse des coûts d'adaptation : la prise de décision d'adapter l'ERP ne prend en compte les coûts engendrés (Somers and Nelson 2001; Wright and Wright 2001).
- Pas de gestion de l'intégrité de l'intégration : l'impact de l'adaptation de l'ERP sur l'intégrité de son intégration n'a pas été géré (Hong and Kim 2002a; Taylor 2005).

F21 : Haut degré de complexité du progiciel

- Pas d'estimation de la complexité des modules : l'entreprise n'a pas estimé la complexité des modules à mettre en place. En effet, cette complexité est à analyser et relativiser en fonction des modules mis en place. Ainsi, les modules dit *"value-chain modules"* tels que les modules de production et de distribution sont plus complexes à implanter que les

modules dits *"business-support modules"* tels que les modules de comptabilité et de gestion des ressources humaines (Santamaria-Sanchez et al. 2010).

- Pas de prise en compte de la complexité des modules : la complexité des modules n'a pas été prise en compte dans leur mise en place.

H. Confrontation des processus associés aux buts non satisfaits par l'ERP

Processus associé au but « Achieve Qualité traitée »

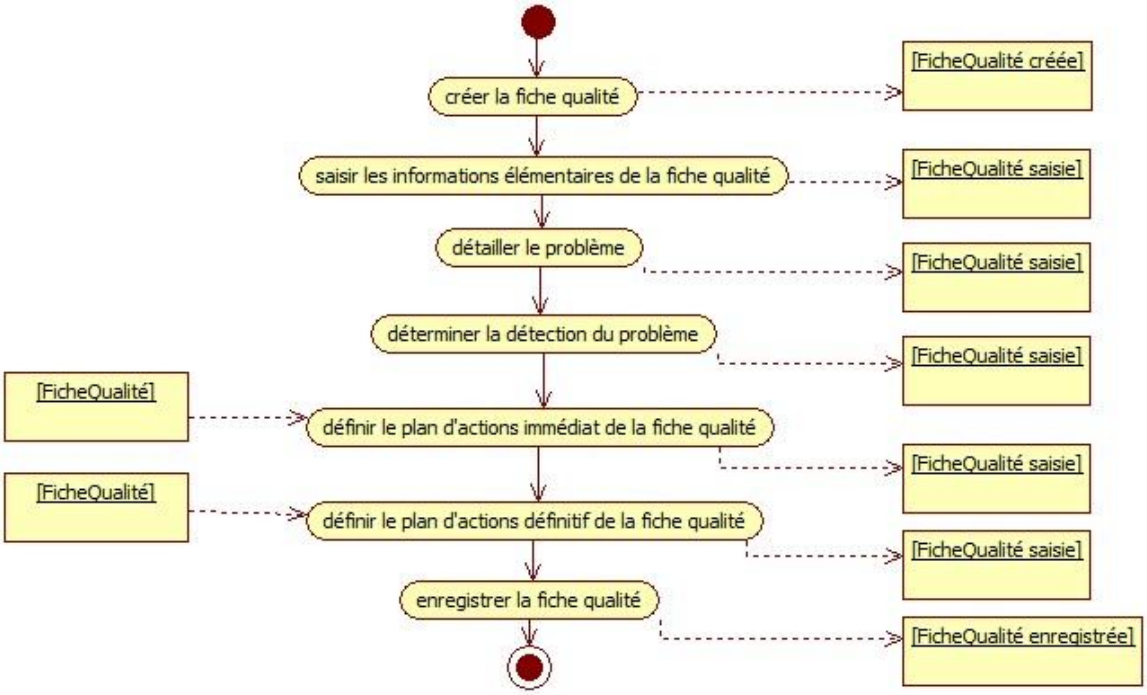


Figure A- 2- Vue fonctionnelle associée au but « Achieve Qualité Traitée »

	Vues d'objet	Attributs
AS-WISHED, sortie	FicheQualité saisie (1)	idFicheQualité, idDemande, idProduit désignationProduit, contact, date
AS-WISHED, sortie	FicheQualité saisie (2)	descriptionProblème, quantitéPiècesfAffectées, défautToutProduit (oui / non), défautPdtMemeFamille (oui / non), causeHumaine, causeMatière, causeMachine, pbMaintenance (oui / non), pbProcessusFab (oui, non), quand, pourquoi
AS-WISHED, sortie	FicheQualité saisie (3)	détectionProcessusFab (oui / non), détectionPrduitFini (oui / non), détectionAvtExpédition (oui / non), raisonNonDétection
AS-WISHED, entrée	FicheQualité	détectionProcessusFab (oui / non), détectionPrduitFini (oui / non), détectionAvtExpédition (oui / non)
AS-WISHED, sortie	FicheQualité saisie (4)	repéragePiècesOk (oui / non), actionsStockEnCours, actionsStockMagasin, actionsAutresStocks
AS-WISHED, entrée	FicheQualité	détectionProcessusFab (oui / non)
AS-WISHED, sortie	FicheQualité saisie (5)	actionsProcessusFab, actionsMachine

Tableau A- 1 - Attributs des vues d'objets pour le processus associé au but « Achieve Qualité traitée »

Les activités du processus associé à ce but ne sont présentes dans aucune des versions $V_{intégrateur}$ et $V_{entreprise}$ du modèle TO-BE. Il n'est donc pas supporté par le S.I. à base d'ERP.

Nous ne le modélisons pas dans le modèle TO-BE fonctionnel. Par contre, la décision prise a été le « support manuel » (D4) du processus. L'existant a influencé cette décision, puisque cela est déjà le cas dans l'existant. L'interview du PDG de la société nous a confirmé que cette décision a été prise inconsciemment.

Compte tenu de cette décision prise, cela nous amène à conseiller un « complément à la conduite de changement » (D6) pour faire face au non-support par le S.I ERP du processus souhaité.

Il aurait été possible d'effectuer un « développement spécifique dans l'ERP » (D4) en ajoutant du code au code source de l'ERP. Cela aurait permis de créer un nouvel objet d'entreprise pour la fiche qualité et de modifier l'écran par l'ajout d'un nouvel onglet. Celui-ci aurait permis à l'utilisateur de saisir les informations concernant cette fiche - que ce soit concernant les informations de détection des problèmes ou de plan d'action immédiate ou définitive. Egalement, des Workflows - avertissement par mail, par exemple - auraient pu être mis en place afin d'avertir les services concernés des actions qui leurs sont attribuées. Par exemple, l'opérateur aurait été averti d'un produit défectueux dans le magasin. Nous aurions également conseillé l'association de cette décision à celle de « complément à la conduite de changement » (D6) pour mettre à jour la documentation associée à ces développements spécifiques.

La décision d'effectuer un développement spécifique au niveau du code source de l'ERP est coûteuse et peut perturber l'intégrité de l'intégration de l'ERP d'autant plus qu'il s'agit là de plusieurs attributs. Cependant, cela aurait pu représenter un intérêt pour l'entreprise. Le processus manuel de ce processus entraîne une absence de traçabilité notamment concernant les éventuelles modifications des processus de production ou de maintenance. Ainsi, sans historique, l'erreur pourrait donc se reproduire. Cela occasionne une perte de temps tant au niveau de la saisie de l'information qu'à celui de l'avertissement des services concernés.

« Achieve accord obtenu »

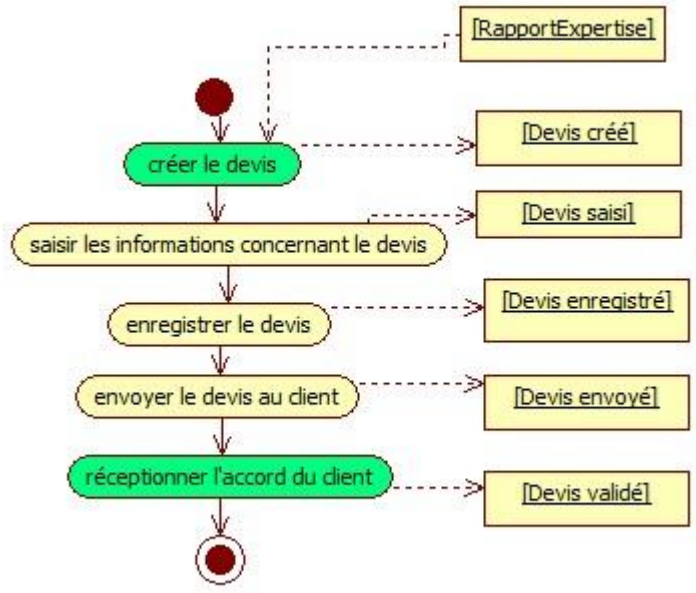


Figure A- 3- Vue fonctionnelle associée au but « Achieve Accord obtenu »

	Vues d'objet	Attributs
AS-WISHED, entrée	RapportExpertise	responsable (facturable / garantie)
AS-WISHED, sortie	Devis saisi	idDevis, sav (oui / non), pièces, quantitéPièce, activités, duréeActivités, transport, coutPrévuPièces, coutPrévuActivités, coutTransport

Tableau A- 2 - Attributs des vues d'objets pour le processus associé au but « Achieve Accord obtenu »

Les activités associées à ce processus ne sont présentes dans aucune des versions du modèle TO-BE. L'accord d'un client pour une éventuelle dépense de sa part est généralement faite via le devis. Ainsi, il a été décidé de supporter ce processus via l'utilisation du devis sans le faire au titre d'une demande SAV. Ce processus est donc modélisé dans le modèle TO-BE fonctionnel mais sans l'attribut « sav » pour la vue d'objet « Devis ». Cette décision a été prise inconsciemment. De même, l'objet en entrée « RapportExpertise » n'est pas modélisé car il n'a pas été implanté au sein de l'ERP lors de la confrontation du processus associé au but « Achieve Responsabilité identifiée ».

« Achieve Demande SAV analysées »

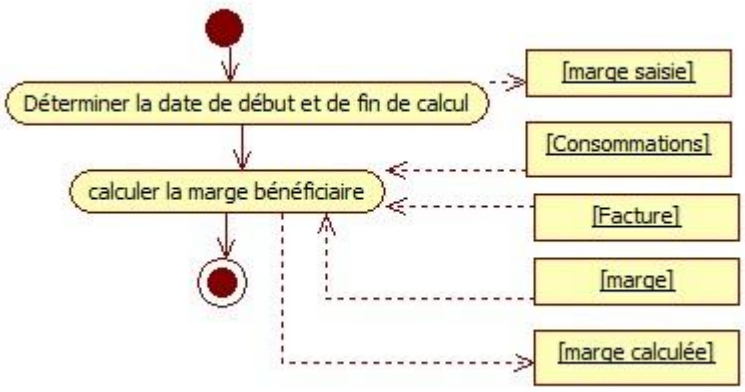


Figure A- 4- Vue fonctionnelle associée au but « Achieve Demandes analysées »

	Vues d'objet	Attributs
AS-WISHED, sortie	marge saisie	idMarge, dateDébutCalcul, dateFinCalcul
AS-WISHED, entrée	Consommations	idConsommation, dateEffectuée, quantitéRéelle, montantConsommé,
AS-WISHED, entrée	Facture	idFacture, sav (oui / non), montantFacture, dateFacture
AS-WISHED, entrée	marge	dateDébutCalcul, dateFinCalcul
AS-WISHED, sortie	Marge calculée	Marge, dateCalcul

Tableau A- 3 - Attributs des vues d'objets pour le processus associé au but « Achieve Demande SAV analysée »

Les activités associées à ce processus ne sont présentes dans aucune des versions du modèle TO-BE. La décision d'« abandon » (D5) a été prise inconsciemment. Cela nous amène à conseiller, conjointement un « complément à la conduite de changement » (D6) pour faire face à cet abandon. Ce processus n'est donc pas modélisé dans le modèle TO-BE fonctionnel. Nous sommes, ici, en présence de l'occurrence du résultat indésirable associé au RNA. La décision d'effectuer un « développement spécifique dans l'ERP » (D2) aurait pu être prise. L'objet « Marge » avec ses attributs aurait été ajouté. Cette décision aurait engendré des coûts pour l'entreprise et une perturbation potentielle de l'intégrité de l'intégration de l'ERP. Cependant, calculer les marges réalisées grâce aux demandes SAV aurait permis d'avoir une meilleure visibilité analytique. Nous aurions également conseillé l'association de cette décision à celle de « complément à la conduite de changement » (D6) pour mettre à jour la documentation associée à ces développements spécifiques.

« Maintain Intervention à l'heure »

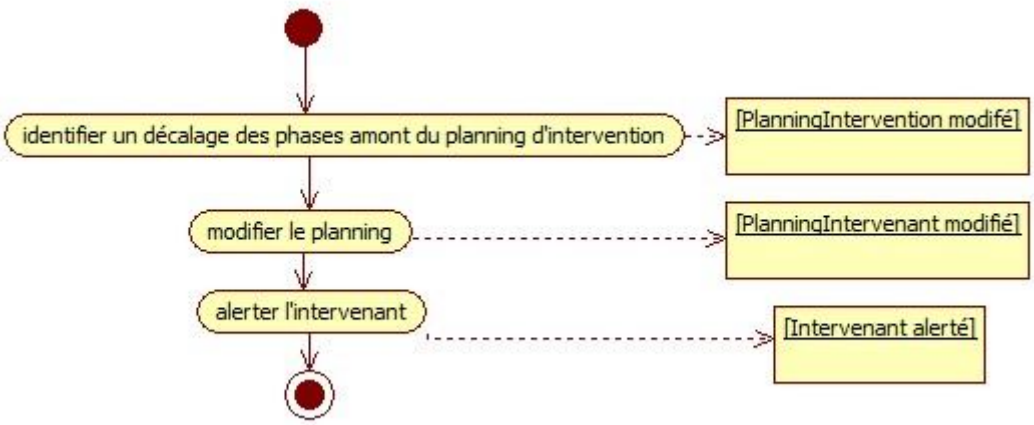


Figure A- 5- Vue fonctionnelle associée au but « Maintain Intervention à l'heure »

	Vues d'objet	Attributs
AS-WISHED, sortie	PlanningIntervention modifié	actions, dateActions
AS-WISHED, sortie	PlanningIntervenant modifié	actions, dateActions

Tableau A- 4 - Attributs des vues d'objets pour le processus associé au but « Maintain Intervention à l'heure »

Les activités associées à ce processus ne sont présentes dans aucune des versions du modèle TO-BE. Le « support manuel » (D4) du processus a été choisi inconsciemment. Le processus n'est pas modélisé dans le modèle TO-BE fonctionnel. D'où la décision conjointe d'un « complément à la conduite de changement » (D6) pour faire face au non-support par le S.I ERP du processus souhaité.

Un « développement spécifique dans l'ERP » (D2) aurait été possible par l'ajout de lignes de codes. Plus exactement, cela aurait consisté à identifier automatiquement le décalage d'une intervention en retard par l'exécution du processus de réservation de ressources. Egalement, un Workflow aurait pu être mis en place - une alerte mail, par exemple - pour avertir le responsable du décalage éventuel. Ce développement spécifique est coûteux et pourrait perturber l'intégrité de l'intégration de l'ERP. L'intérêt pour l'entreprise aurait été d'être plus efficace. Ne pas identifier un retard peut engendrer des erreurs de planning et modifier le planning général des interventions. Nous aurions également conseillé l'association de cette décision à celle de « complément à la conduite de changement » (D6) pour mettre à jour la documentation associée à ces développements spécifiques.

« Achieve Commande achat envoyée »

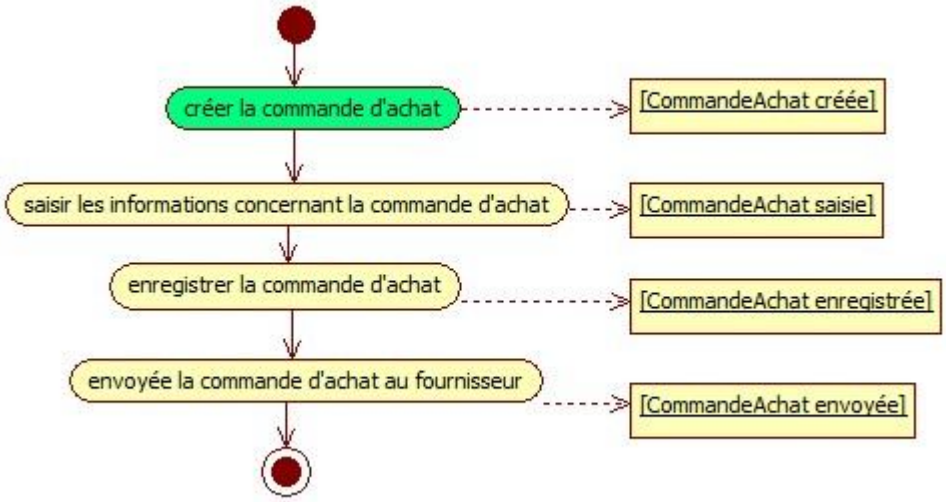


Figure A- 6- Vue fonctionnelle associée au but « Achieve Commande achat envoyée »

	Vues d'objet	Attributs
AS-WISHED, sortie	CommandeAchat saisie	idCommande, sav (oui / non) .... : attributs d'une commande d'achat standard

Tableau A- 5 - Attributs des vues d'objets pour le processus associé au but « Achieve Commande achat envoyée »

Les activités associées à ce processus sont présentes dans la version $V_{intégrateur}$ mais pas la version $V_{entreprise}$ du modèle TO-BE. La mise en place de ce processus a nécessité d'effectuer un « développement spécifique dans l'ERP » (D2) par l'ajout de l'attribut « sav » à l'objet « CommandeAchat ». Cet attribut peut prendre les valeurs « oui » ou « non » permettant donc de faire le lien avec la commande SAV. Ce processus est donc modélisé dans le modèle TO-BE fonctionnel. Cette décision nous conduiyt à préconiser conjointement un « complément à la conduite de changement » (D6) pour mettre à jour la documentation relative à ce développement spécifique.

I. Confrontation des processus associés aux buts équivalents

« Achieve Facture envoyée »

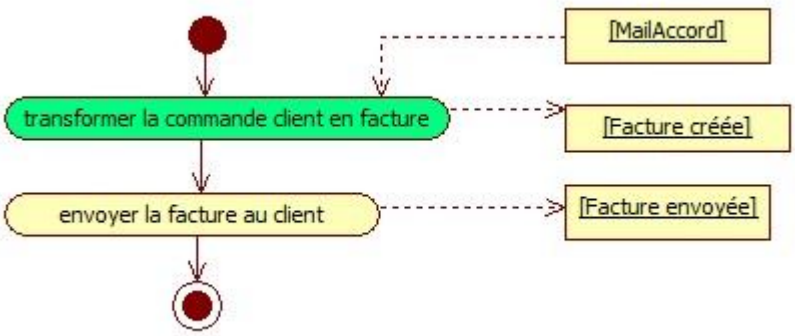


Figure A- 7- Vue fonctionnelle du modèle AS-WISHED confronté pour le processus associé au but «Achieve Facture envoyée »

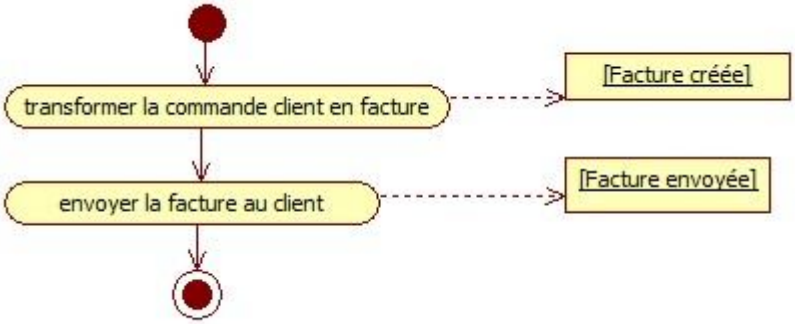


Figure A- 8- Vue fonctionnelle du modèle MIGHT-BE confronté pour le processus associé au but «Achieve Facture envoyée »

	Objets	Attributs
AS-WISHED, sortie	Facture créée	idFacture, sav (Oui / Non) ... . : attributs facture standard
MIGHT-BE, sortie	Facture créée	idFacture ... . : attributs facture standard

Tableau A- 6 - Attributs des vues d'objets pour les processus associés au but « Achieve Facture envoyée » des modèles AS-WISHED et MIGHT-BE

Dans le modèle AS-WISHED, l'activité « transformer la commande client en facture » est « marquée » en vert car un refus du client implique que l'intervention n'a pas lieu et qu'il n'y a donc pas de facturation.

Activités

La première activité est alignée, nous confrontons ses entrées / sorties.

La deuxième activité est alignée mais elle n'a pas d'entrées / sorties.

Entrées / sorties

L'objet d'entreprise « MailAccord » en entrée de l'activité « transformer la commande client en facture » est uniquement présent dans le modèle AS-WISHED. Cela fait ressortir l'existence d'un nœud de « décision » non décomposé. L'activité n'est exécutée que si le mail concernant l'accord du client a été reçu suite à l'établissement du devis. Ce dernier processus a été implanté. Ainsi, il n'est pas utile de confronter l'objet « MailAccord ».

Un attribut en sortie est aligné : « idFacture ». Il est présent dans les versions $V_{intégrateur}$ et $V_{entreprise}$ du modèle TO-BE. Il a donc été paramétré en toute connaissance de cause. Nous le modélisons dans le modèle TO-BE fonctionnel.

Un attribut en sortie est non-satisfait : « sav ». Il n'est présent dans aucune des versions du modèle TO-BE. Il a été abandonné (D5) inconsciemment par l'entreprise. Un « complément à la conduite de changement » (D6) est nécessaire pour faire face à cet abandon.

« Achieve Commande enregistrée »

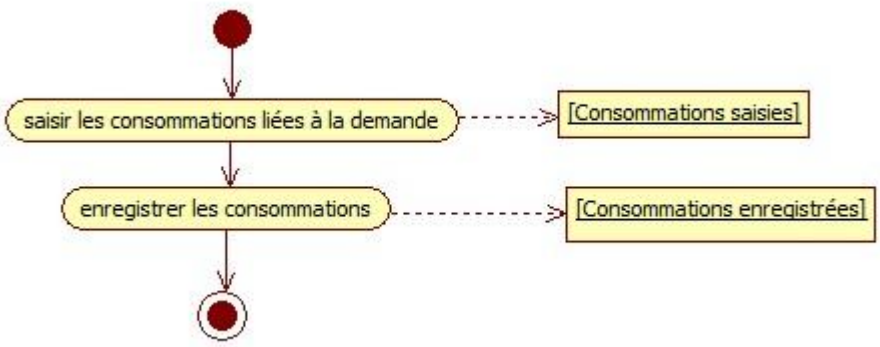


Figure A- 9- Vue fonctionnelle du modèle AS-WISHED confronté pour le processus associé au but « Achieve Commande enregistrée »

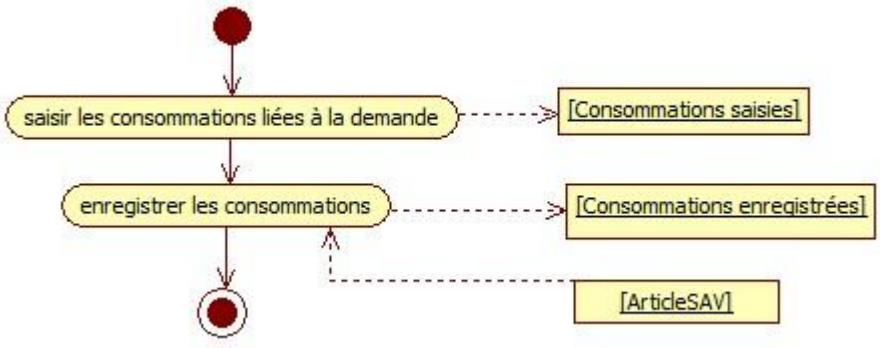


Figure A- 10- Vue fonctionnelle du modèle MIGHT-BE confronté pour le processus associé au but « Achieve Commande enregistrée »

	Objets	Attributs
AS-WISHED, sortie	CommandeClient saisie	idCommande, sav (Oui / Non) ... . : attributs commande standard
MIGHT-BE, sortie	CommandeClient saisie	idCommande ... . : attributs commande standard

Tableau A- 7 - Attributs des vues d'objets pour les processus associés au but « Achieve Commande enregistrée » des modèles AS-WISHED et MIGHT-BE

Activités

La première activité est alignée, nous confrontons ses entrées / sorties.

La deuxième activité est alignée mais la vue d'objet en sortie n'a pas d'attributs, elle est uniquement enregistrée – activité atomique d'enregistrement.

Entrées / sorties

Un attribut en sortie est aligné : « idCommande ». Il est présent dans les versions $V_{intégrateur}$ et $V_{entreprise}$ du modèle TO-BE. Il a donc été paramétré en toute connaissance de cause. Nous le modélisons dans le modèle TO-BE fonctionnel.

Un attribut en sortie est non-satisfait : « sav ». Il a fait l'objet d'un développement spécifique. Un attribut a été ajouté à l'objet « Commande » et l'écran a été modifié par l'ajout d'un champ permettant de préciser si la commande créée est liée ou non à une demande SAV. Cet attribut n'est présent que dans la version $V_{intégrateur}$ du modèle TO-BE. La décision a été prise inconsciemment et nous modélisons l'attribut dans le modèle TO-BE fonctionnel. De plus, un « complément à la conduite de changement » (D6) afin de mettre à jour la documentation relative à ces développements spécifiques est préconisé.

« Achieve Contrat de service créé »

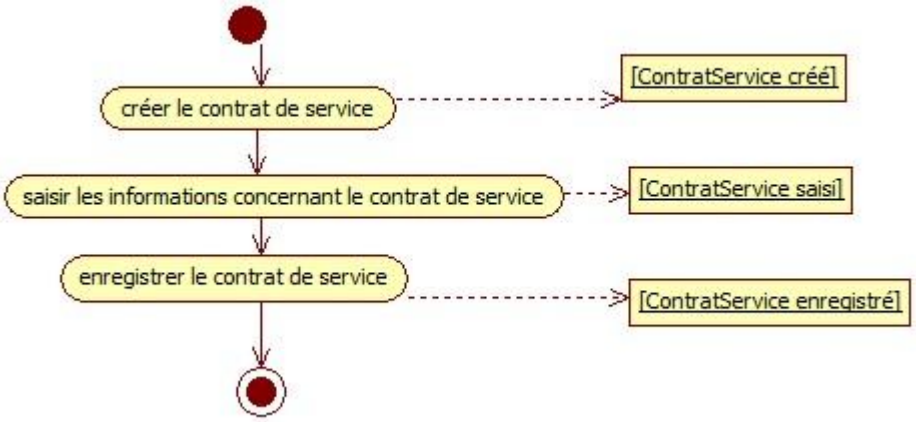


Figure A- 11- Vue fonctionnelle du modèle AS-WISHED confronté pour le processus associé au but « Achieve Contrat de service créé »

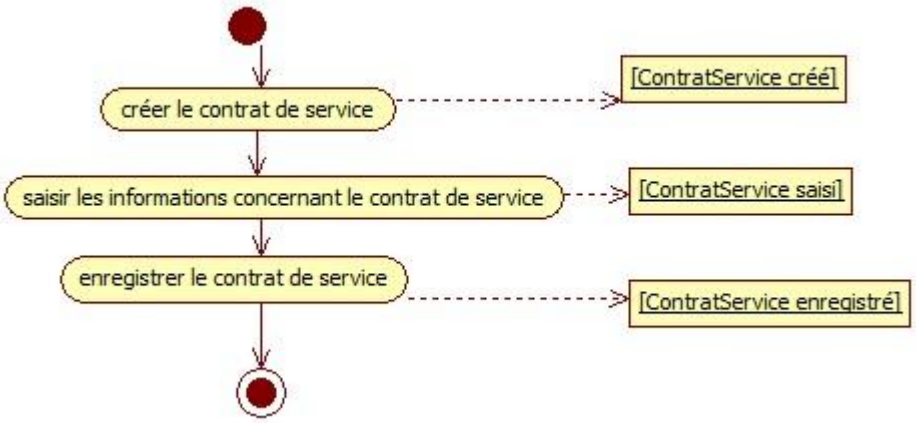


Figure A- 12- Vue fonctionnelle du modèle MIGHT-BE confronté pour le processus associé au but « Achieve Contrat de service créé »

	Objets	Attributs
AS-WISHED, sortie	ContratService saisi	idContratSe, idProduit, prestationsPrédéfines, conditionsFacturation, tarif, prolongation (oui, / non), périodicitéIntervention
MIGHT-BE, sortie	ContratService saisi	idContrat, type (service), idProduit, numClient, nomClient, interlocuteur, dateSouscription, dateFin, préavisRésiliation, fréquenceRenouvellement, renouvellementTacite (oui / non), fréquenceRéévaluation, méthodeRéévaluation, supportRéévaluation, fréquenceFacturation, méthodeFacturation, préavisFacturation, conditionPaiement, litigesAcceptés, tiersPayeur, régimeTaxe, clauses

Tableau A- 8 - Attributs des vues d'objets pour les processus associés au but « Achieve Contrat service créé » des modèles AS-WISHED et MIGHT-BE

Il n'y a rien concernant les contrats de service dans la version $V_{entreprise}$ du modèle TO-BE fournie par l'entreprise. Cela signifie que toutes les décisions prises pour ce processus ont été prises inconsciemment.

Activités

La première activité est alignée. La vue d'objet en sortie n'a pas d'attributs, elle est uniquement créé - activité atomique de création.

La deuxième activité est alignée, nous confrontons ses entrées / sorties.

Pour la troisième activité, qui est enregistrée, il en est de même que la première.

Entrées / sorties

Un attribut est non-satisfait : « periodicitéIntervention ». Comme l'indique la version $V_{intégrateur}$ du modèle TO-BE, il a été décidé d'effectuer un « développement spécifique dans l'ERP » (D2). En effet, un attribut supplémentaire à l'objet d'entreprise « ContratService » a été ajouté. Cet ajout s'est accompagné de la modification de l'écran par l'ajout d'une liste déroulante permettant de choisir entre différentes périodicités de génération automatique des demandes de service au titre de la garantie en mois, années, etc. Nous conseillons, à présent, à l'entreprise l'association de cette décision à celle de « complément à la conduite de changement » (D6) afin de mettre à jour la documentation relative à ce développement spécifique.

5 attributs sont alignés : « prestationsPrédéfines » et « tarif » du modèle AS-WISHED alignés à l'attribut « clauses » du modèle MIGHT-BE. Ils ont en effet le même sens. Les attributs « prolongation » et « periodicitéRenouvellement » sont aussi considérés comme alignés. Il en est de même pour les attributs « type » et « idContrat » alignés à « idContratSe » ; et pour « idProduit » aligné à « idProduit ». Le jugement de l'expert du domaine fonctionnel est ici important afin de déterminer cette équivalence. Ils sont tous présents dans la version $V_{intégrateur}$ du modèle TO-BE. Ils sont tous paramétrés.

17 d'attributs ont été découverts : « numClient », « nomClient », « interlocuteur », « dateSouscription », « dateFin », « préavisRésiliation », « renouvellementTacite », « fréquenceRéévaluation », « méthodeRéévaluation », « supportRéévaluation », « fréquenceFacturation », « méthodeFacturation », « préavisFacturation », « conditionPaiement », « litigesAcceptés », « tiersPayeur », « régimeTaxe ». Ils sont tous présents dans la version $V_{intégrateur}$ du modèle TO-BE et ont donc tous été paramétrés. Nous conseillons, à présent, à l'entreprise de prendre la décision d'un « complément à la conduite de changement » (D6) pour organiser, notamment, un complément de formation sur l'ensemble de ces nouveaux concepts.

Le modèle TO-BE fonctionnel est mis à jour avec ces 3 activités et 23 attributs.

« Achieve Intervention planifiée »

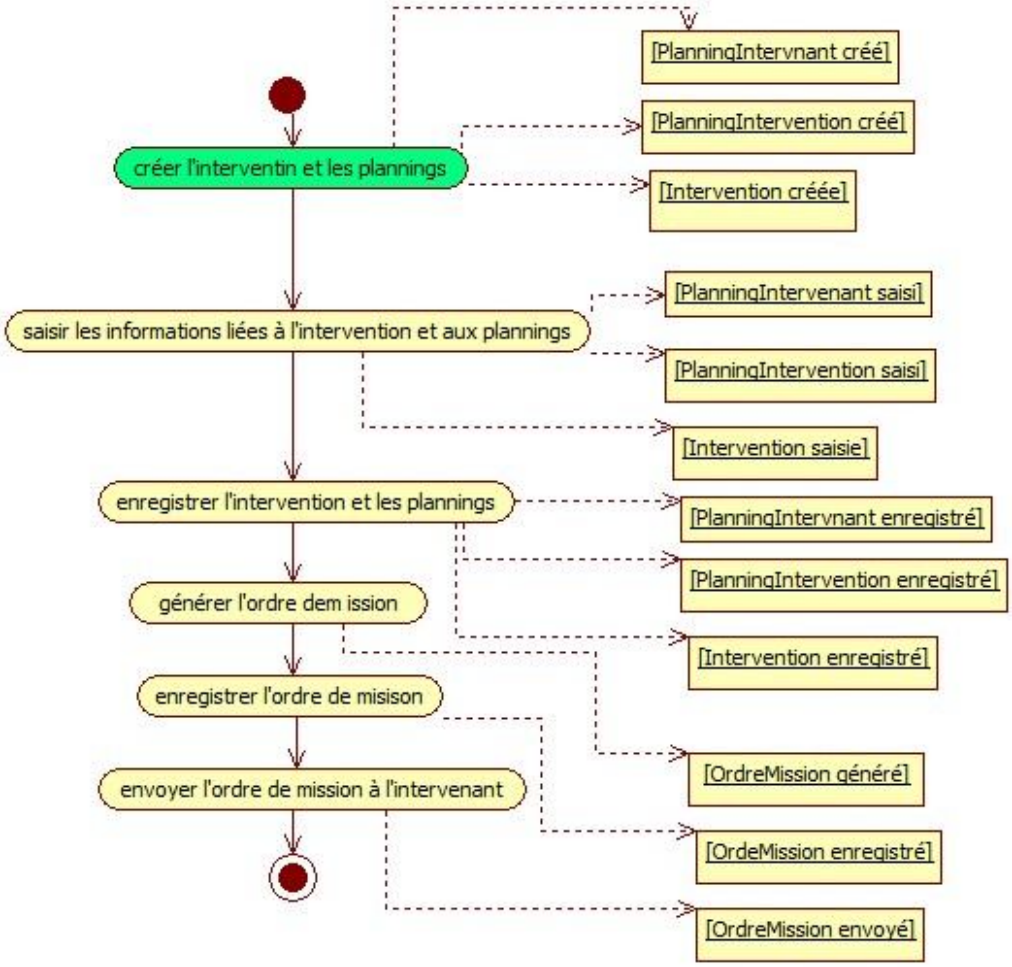


Figure A- 13- Vue fonctionnelle du modèle AS-WISHED confronté pour le processus associé au but « Achieve Intervention Planifiée »

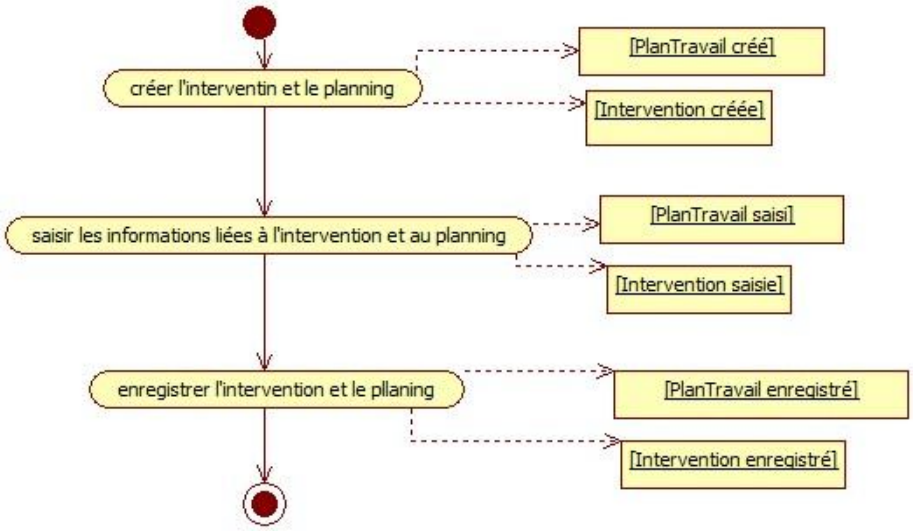


Figure A- 14- Vue fonctionnelle du modèle MIGHT-BE confronté pour le processus associé au but « Achieve Intervention Planifiée »

	Objets	Attributs
AS-WISHED, sortie	PlanningIntervenant saisi	idPlanningIntervenant, action, dateActions
AS-WISHED, sortie	PlanningIntervention saisi	idPlanningIntervention, action, dateActions
AS-WISHED, sortie	Intervention saisie	idIntervention, idIntervenant, adresse, descriptif, numProduit, actions, dateActions
AS-WISHED, sortie	OrdreMission généré	idOM, planSite, descriptionActions, procèsVerbalClient, rapportDéplacement
MIGHT-BE, sortie	PlanTravail saisi	idPlanTravail, dateDébut, dateFin, semaine, familleCompétence, numClient, idRessource, idDemande
MIGHT-BE, sortie	Intervention saisie	idIntervention, idDemande, numClient, idProduit, interlocuteur, dateD ébut, dateFin, sous-traité (oui / non), idRessource, complémentInfo, dateCréation, origineCréation, responsableOuverture, adresseClient

Tableau A- 9 - Attributs des vues d'objets pour les processus associés au but « Achieve Intervention planifiée » des modèles AS-WISHED et MIGHT-BE

Activités

La première activité est alignée mais la vue d'objet en sortie n'a pas d'attributs, elle est uniquement créé - activité atomique de création.

La deuxième activité est alignée, nous confrontons ses entrées / sorties.

Pour la troisième activité, qui est enregistrée, il en est de même que la première.

Entrées / sorties

- Vues d'objets « PlanTravail » vs. « PlanningIntervention » et « PlanningIntervenant »

La vue d'objet « PlanTravail » est équivalente aux vues d'objets « PlanningIntervention » et « PlanningIntervenant ».

2 attributs sont alignés : les identifiants du planning d'intervention et du planning d'intervenant sont équivalents, respectivement, à l'identifiant de l'intervenant et à l'identifiant de l'intervention de la vue d'objet « PlanTravail ». Il s'agit d'un filtre sur les plannings pour afficher soit le planning d'une intervention, soit l'ensemble des plannings d'interventions d'un intervenant donné. L'attribut « dateDébut » est aligné à l'attribut « dateActions ». Ces attributs sont dans les deux versions du modèle TO-BE. L'entreprise a décidé de les paramétrer. Cependant, il faut noter que la partie dédiée au plan de travail n'est pas détaillée dans ces deux versions du modèle TO-BE. Il y a uniquement une capture de l'écran utilisateur sans explications avec juste une mise en avant des avantages liés au plan de travail - exemple : « c'est un outil privilégié pour la mise en œuvre d'un travail d'équipe ».

Un attribut est non-satisfait : « actions » des objets d'entreprise « PlanningIntervention » et « PlanningIntervenant ». Le planning offert par l'ERP ne permet pas de visualiser les actions à faire. Cet attribut n'est présent dans aucune des deux versions du modèle TO-BE. La décision prise inconsciemment par l'entreprise a été de ne pas le supporter. Cela nous amène à

conseiller un « complément à la conduite de changement » (D6) pour faire face à cet abandon Effectuer un « développement spécifique dans l'ERP » (D2) aurait pu être envisagé en ajoutant l'attribut « action ». Bien que nécessitant un investissement, cette modification aurait permis d'avoir une vision de l'ensemble des actions reliées à une intervention sur le plan de travail. Nous aurions également conseillé l'association de cette décision à celle de « complément à la conduite de changement » (D6) afin de mettre à jour la documentation relative à ce développement spécifique.

4 attributs sont découverts : « dateFin », « semaine », « familleCompétence », « numClient ». Ils sont présents dans les deux versions du modèle TO-BE. Il a été décidé de les paramétrer en toute connaissance de cause.

- Vues d'objets « Intervention »

6 attributs sont alignés : « idIntervention » avec « idIntervention » ; « idIntervenant » avec « idIntervenant » ; « adresse » avec « adresseClient » ; « descriptif » et « actions » tous deux avec « complémentInfos », « numProduit » avec « idProduit » et « dateActions » avec « dateDébut ». Ces attributs sont présents dans les deux versions du modèle TO-BE et ont été paramétrés en toute connaissance de cause.

8 attributs sont découverts : « idDemande », « numClient », « interlocuteur », « dateFin », « sous-taité » et ses attributs, « dateCréation », « origineCréation », « responsableOuverture » ne sont pas alignés, ils sont uniquement présents dans le modèle MIGHT-BE. Ils sont présents dans les deux versions du modèle TO-BE et ont été paramétrés en toute connaissance de cause.

Pour tous les attributs découverts et paramétrés, nous conseillons 'un « complément à la conduite de changement » pour organiser, notamment, un complément de formation sur ces nouveaux concepts.

Le modèle TO-BE fonctionnel est mis à jour avec 3 activités et 22 attributs.

<u>Activités</u>

Les trois dernières activités, à savoir « générer un ordre de mission », « enregistrer l'ordre de mission » et « envoyer l'ordre de mission à l'intervenant », ne sont présentes dans aucune des versions $V_{intégrateur}$ et $V_{entreprise}$ du modèle TO-BE. Pour ces activités, l'entreprise a pris inconsciemment la décision de ne pas les implanter au sein de l'ERP. Nous sommes en présence de l'occurrence du résultat indésirable associé au RNA. La décision d'effectuer un « développement spécifique dans l'ERP » (D2) aurait pu être prise. Cela aurait consisté en l'ajout des attributs de la vue d'objet « OM » - « planSite », « descriptionActions », « procèsVerbalClient » et «rapportDéplacement » - à l'objet d'entreprise « CompteRendu » qui existe déjà en standard. Cela aurait également été accompagné d'un développement spécifique pour l'écran afin de permettre à l'utilisateur de saisir les attributs de l'ordre de

mission, mais également à celle du rapport correspondant. Cela aurait représenté un coût et la potentialité d'une perturbation de l'intégrité de l'intégration de l'ERP. Cependant, l'intérêt pour l'entreprise aurait été d'être plus efficace dans l'organisation des tâches à faire durant l'intervention. Nous aurions également conseillé l'association de la décision de « développement spécifique dans l'ERP » (D2) à celle de « complément à la conduite de changement » (D6) afin de mettre à jour la documentation relative au développement spécifique.

« Achieve Intervention clôturée »

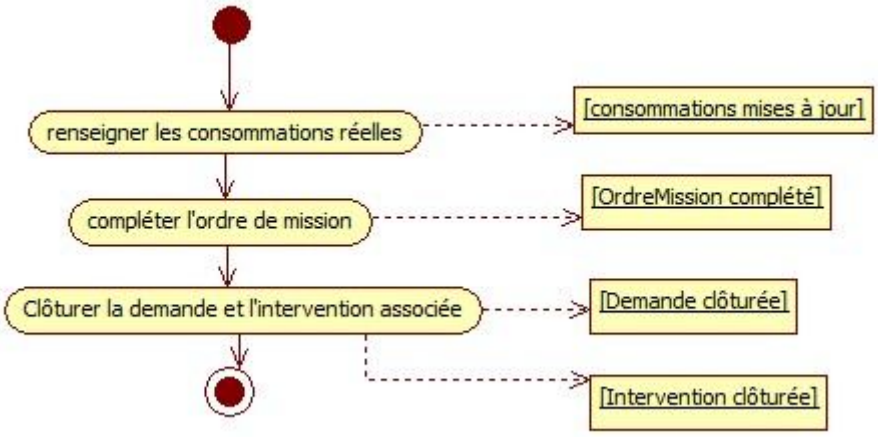


Figure A- 15- Vue fonctionnelle du modèle AS-WISHED confronté pour le processus associé au but « Achieve Intervention clôturée »

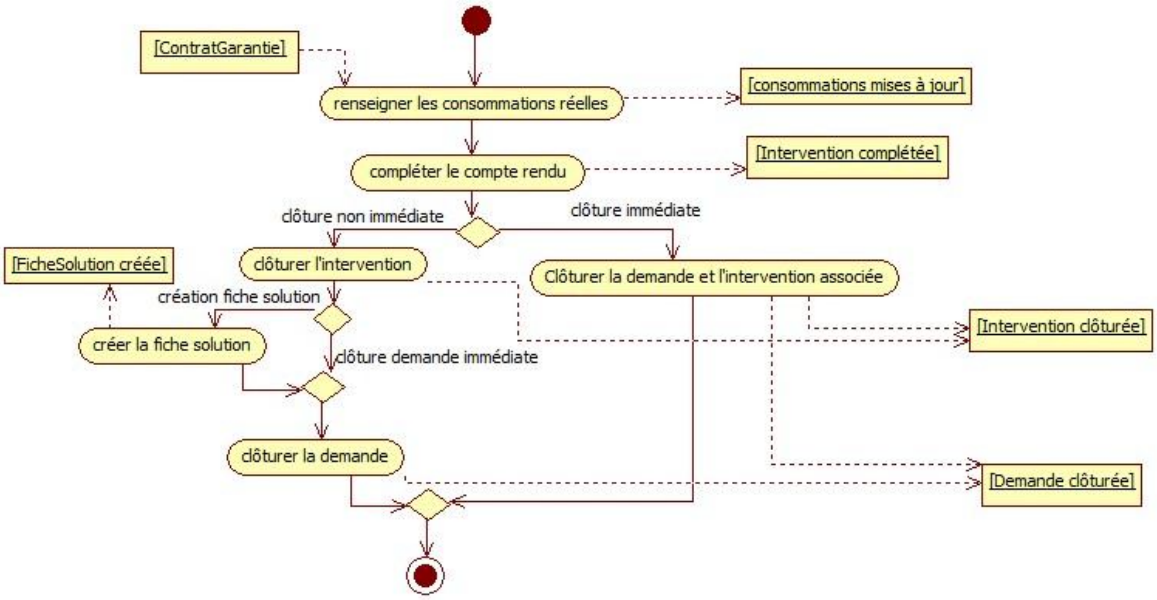


Figure A- 16- Vue fonctionnelle du modèle MIGHT-BE confronté pour le processus associé au but « Achieve Intervention clôturée »

	Objets	Attributs
AS-WISHED, sortie	Consommations mises à jour	quantitéPièceRéelle, duréeActivitéRéelle, coutRéelPièce, coutRéelActivité
MIGHT-BE, sortie	OrdreMission complété	rapportIntervenant, procèsVerbal, signatureElectroniqueClient
MIGHT-BE, sortie	Consommations mises à jour	dateEffectuée, lieuEffectué, quantitéRéelle, montantConsommé, facturation (oui / non), devise, pointDébités, infosComplémentaires
MIGHT-BE, sortie	Intervention complétée	compteRendu
MIGHT-BE, sortie	Intervention clôturée	statut : clôturé
MIGHT-BE, sortie	Demande clôroturée	statut : clôturé

Tableau A- 10 - Attributs des vues d'objets pour les processus associés au but « Achieve Intervention clôturée » des modèles AS-WISHED et MIGHT-BE

Activités

La première activité est alignée, nous confrontons ses entrées / sorties :

Entrées / sorties

- La vue d'objet « Consommation »

2 attributs sont alignés : « quantitéPièceRéelle » et « duréeActivitéRéelle » tous deux alignés à « quantitiéRéelle » qui réunit tous les types de consommations c'est-à-dire de pièces et d'activités. « CoûtRéelPièce » et « CoûtRéelActivité » sont tous deux alignés à l'attribut « montantConsommé » qui réunit les coûts aussi bien des activités que des pièces. Ces attributs sont présents dans les deux versions $V_{intégrateur}$ et $V_{entreprise}$ du modèle TO-BE. Ils ont donc été paramétrés en toute connaissance de cause.

5 attributs sont découverts : « dateEffectuée », « lieuEffectué », « facturation » et ses attributs, « devise », « infosComplémentaires ». Ils sont présents dans les deux versions $V_{intégrateur}$ et $V_{entreprise}$ du modèle TO-BE. Ils ont donc été paramétrés en toute connaissance de cause.

Un attribut est découvert « pointDébités ». Il n'a pas été paramétré et ce, en toute connaissance de cause. Cela est inscrit dans les versions $V_{intégrateur}$ et $V_{entreprise}$ du modèle TO-BE.

Activités

La deuxième activité est alignée : « compléter l'ordre de mission » du modèle AS-WISHED avec « faire le compte rendu » du modèle MIGHT-BE. Dans le modèle AS-WISHED, le terme « compléter » est utilisé car l'OM est censé avoir été créé lors de la planification de l'intervention. Dans ce cas, il n'est pas réellement complété, mais les informations relatives à l'intervention sont saisies sur l'OM qui est utilisé pour la première fois. Il ne s'agit pas réellement d'un OM mais l'idée est équivalente à faire un compte rendu.

Nous confrontons les entrées / sorties de cette activité.

Entrées / sorties

- Les vues d'objet « Intervention » et « Demande » du modèle MIGHT-BE

2 attributs sont découverts : « statut » des deux objets. Ils sont dans les deux versions du modèle TO-BE. L'entreprise a décidé de les paramétrer en toute connaissance de cause.

- La vue d'objet « OM » du modèle AS-WISHED

Une vue d'objet n'est pas alignée : la vue « OM ».

Par contre, un attribut de cette vue d'objet est aligné : « rapportIntervenant » qui est aligné à « compteRendu » de la vue d'objet « Intervention ». Pour juger de cette équivalence, le jugement de l'expert du domaine est nécessaire. Cet attribut est présent dans les deux versions du modèle TO-BE. Il a donc été paramétré en toute connaissance de cause.

2 attributs ne sont pas alignés « procèsVerbal » et « signatureElectroniqueClient ». Ils sont uniquement dans le modèle AS-WISHED. Ils ne présents dans aucune des deux versions du modèle TO-BE. Il a été décidé ne pas les implanter. Cette décision a été prise inconsciemment par l'entreprise. Cela nous amène à conseiller, à présent, à l'entreprise un « complément à la conduite de changement » pour faire face à cet abandon.

Activités

La dernière activité du modèle AS-WISHED est alignée avec la deuxièmre alternative du modèle MIGHT-BE concernant la clôture simultanée de l'intervention et la demande. Nous confrontons les entrées / sorties.

Entrées / sorties

Il y a découverte de deux attributs concernant le « statut » de l'intervention. Ils ont été paramétrés en toute connaissance de cause.

Activités

3 activités du modèle MIGHT-BE sont découvertes : elles concernent la première alternative - « clôture non immédiate » - consistant à clôturer la demande et l'intervention l'une après l'autre. Cette alternative permet de basculer sur le processus associé au but « Achive Solution enregistrée ».L'entreprise a décidé de également cette deuxième alternative. Elle n'est pas présente dans les versions $V_{intégrateur}$ et $V_{entreprise}$ du modèle TO-BE. Son paramétrage nous a été communiqué par l'intégrateur. Cette décision a été prise inconsciemment.

Le moèdle TO-BE a été mis à ajour au fur et à mesure.

Nous conseillons également, à présent, à l'entreprise, pour tous les attributs découverts et paramétrés, de prendre la décision d'un « complément à la conduite de changement » pour organiser, notamment, un complément de formation sur l'ensemble de ces nouveaux concepts.

« Achieve Suivi client créé »

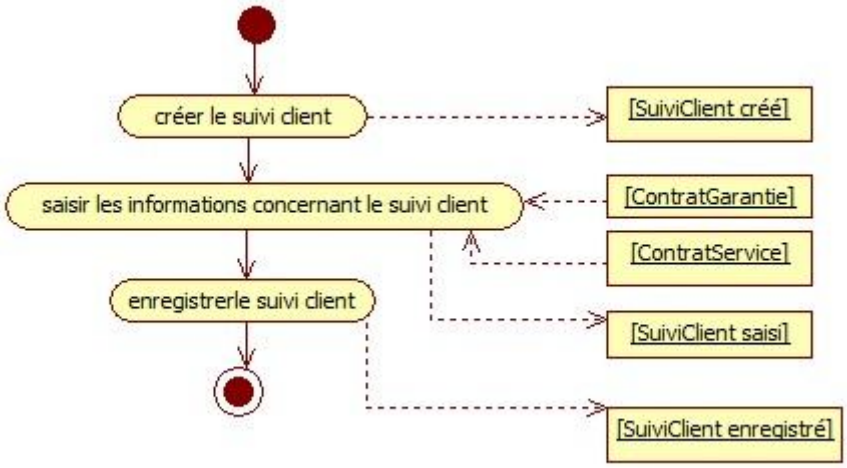


Figure A- 17- Vue fonctionnelle du modèle AS-WISHED confronté pour le processus associé au but « Achieve Suivi client créé »

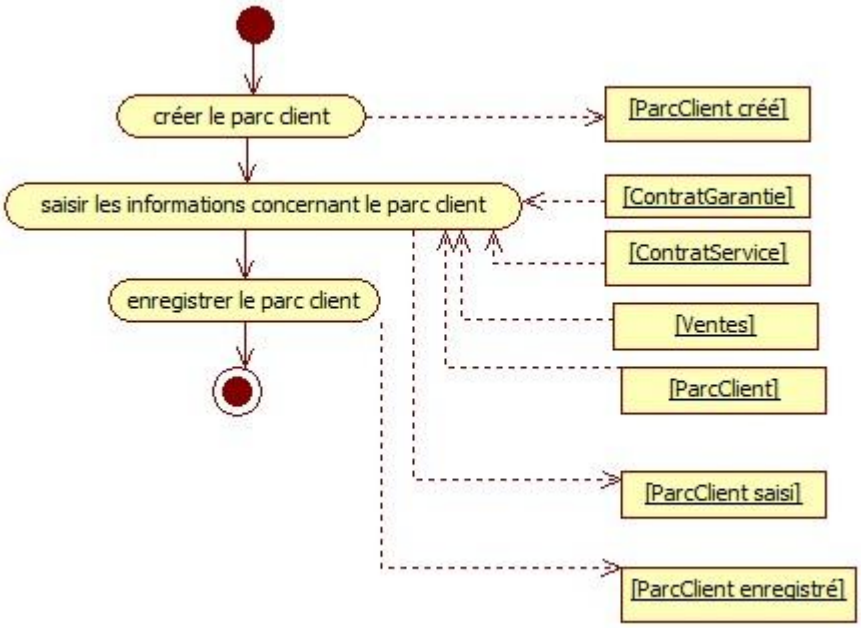


Figure A- 18- Vue fonctionnelle du modèle MIGHT-BE confronté pour le processus associé au but « Achieve Suivi client créé »

	Objets	Attributs
AS-WISHED, sortie	SuiviClient saisi	idSuiviProduit, idProduit, numSérie, nomenclaturePièces, idContratGa, idContratSe
MIGHT-BE, sortie	ParcClient créé	idParcClient, numSérie, idProduit, adresse, commentairesLocalisation, quantité, familleCommercialeProduit, dateMiseService, typeImplantationFinale (utilisateur final / revendeur / grossiste), prêt (oui / non), dateInstallation, numClientFinal, nomClientFinal, prixVente, prixAchat, dateVente, dateAchat, deviseVente, deviseAchat, dateDébutPrêt, dateFinPrêt, prixReprise, deviseReprise, idContrat, catégorieContrat (service / garantie), dateFinContrat
MIGHT-BE, entrée	ParcClient	typeImplantationFinale (utilisateur final / revendeur / grossiste), prêt (oui / non)

Tableau A- 11 - Attributs des vues d'objets pour les processus associés au but « Achieve Parc client / Suivi client créé » des modèles AS-WISHED et MIGHT-BE

Ce processus est uniquement présent dans la $V_{intégrateur}$ du modèle TO-BE. Ainsi toutes les décisions le concernant ont été prises inconsciemment par l'entreprise.

Activités

La première activité est alignée mais la vue d'objet en sortie n'a pas d'attributs, elle est uniquement créé – activité atomique de création.

La deuxième activité est alignée, nous confrontons ses entrées / sorties.

Il en est de même pour la deuxième activité que la première qui, elle, est enregistrée.

Entrées / sorties

La vue d'objet en entrée de l'activité « remplir les informations sur le suivi produit » dans les deux modèles montre la possibilité de décomposer l'activité en nœud de « décision ». Elle n'est pas confrontée. Cette décomposition concerne la saisie des attributs « idContratGa » et « idContratSe » dans le modèle AS-WISHED et l'attribut « catégorieContrat » dans le modèle MIGHT-BE. Il en est de même pour la vue d'objet « ParcClient » ayant pour attribut « typeImplantationFinale ».

5 attributs sont alignés : « idSuiviProduit » avec « idParcClient » ; « idProduit » avec « idProduit » ; « numSérie » avec « numSérie » et enfin « idContratGa » et « idContratSe » tous deux alignés avec « idContrat » et « catégorieContrat » ayant pour valeurs possibles « service » et « garantie ».

1 attribut est non-satisfait : « nomenclaturePièces ». Il n'est présent dans aucune version du modèle TO-BE. Il n'a donc pas été implanté. Le développement spécifique au niveau du code source de l'ERP aurait été envisageable en ajoutant l'attribut à l'objet d'entreprise « ParcClient ». Le coût et la potentialité d'une perturbation de l'intégrité de l'intégration de l'ERP auraient dû être évalués face à l'intérêt d'avoir la visibilité sur la nomenclature. Nous aurions également conseillé l'association de cette décision à celle de « complément à la

conduite de changement » afin de mettre à jour la documentation relative à ce développement spécifique.

21 attributs sont découverts : l'intégrateur nous a confirmé qu'ils étaient tous paramétrés même si seul un attribut est présent dans la version $V_{intégrateur}$ du modèle TO-BE. Nous conseillons, à présent, à l'entreprise de prendre la décision d'un « complément à la conduite de changement » pour organiser, notamment, un complément de formation sur l'ensemble de ces nouveaux concepts.

Le modèle TO-BE fonctionnel est mis à jour avec les 26 attributs et la vue d'objet « ParcClient ».

« Achieve Consommations renseignées »

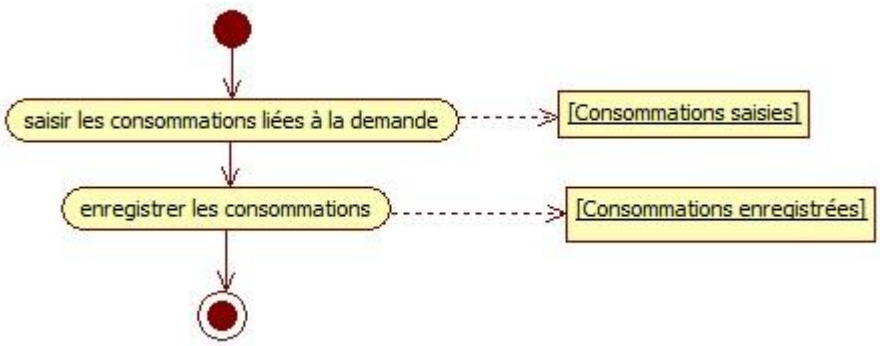


Figure A- 19- Vue fonctionnelle du modèle AS-WISHED confronté pour le processus associé au but « Achieve Consommations renseignées »

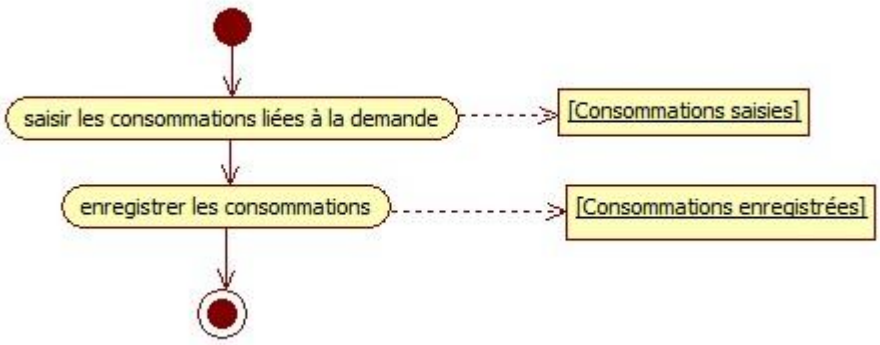


Figure A- 20- Vue fonctionnelle du modèle MIGHT-BE confronté pour le processus associé au but « Achieve Consommations renseignées »

	Objets	Attributs
AS-WISHED, sortie	Consommations saisies	idConsommation, numPièce, quantitéPièce, activité, duréeActivités, transport, coutPrévuPièces, coutPrévuActivités, coutTransport
MIGHT-BE, entrée	ArticleSAV	numPièce, numComposant, typeConso (fraisMO / pièces / fraisMission), unités (pièces / heures), quantité, stock (oui / non)
MIGHT-BE, sortie	Consommations saisies	idConsommation, numComposant, typeConso (fraisMO / pièces / fraisMission), unités, quantité, siteStockConso

Tableau A- 12 - Attributs des vues d'objets pour les processus associés au but « Achieve Consommations renseignées » des modèles AS-WISHED et MIGHT-BE

Activités

La première activité est alignée à la différence près que les consommations sont liées à la demande dans le modèle AS-WISHED et à l'intervention dans le modèle MIGHT-BE. Le moment de renseigner ces consommations change. Le jugement de l'expert du domaine sur cette équivalence joue un rôle important. Nous considérons que c'est équivalent et nous confrontons les entrées et sorties. Nous confrontons ses entrées / sorties.

La deuxième activité est alignée mais la vue d'objet en sortie n'a pas d'attributs, elle est uniquement créé - activité atomique de création.

Entrées / sorties :

- Vue d'objet « articles SAV »

Cette vue d'objet est découverte. Il traduit un nœud de « décision » non décomposé. Cependant, contrairement aux autres vues d'objet en entrée des autres activités, celle-ci est confrontée.

L'attribut « stock » prenant les valeurs « oui » et « non » signifie que si la quantité est spécifiée et si le composant est géré sur stock, une sortie de stock est prévue automatiquement. L'attribut « siteStockConso » de la vue d'objet « Consommations » sera ainsi saisi automatiquement. Cet attribut est présent dans les deux versions $V_{intégrateur}$ et $V_{entreprise}$ du modèle TO-BE et est donc paramétré en toute connaissance de cause.

2 attributs « numPièce » et « numComp » sont présents dans les deux versions du modèle TO-BE. Ces attributs sont paramétrés en toute connaissance de cause.

3 autres attributs qui permettent la saisie automatique des unités et des types de consommations ne sont dans aucune version du modèle TO-BE. Cependant, après discussion avec l'intégrateur, nous savons qu'ils ont été paramétrés sans que l'entreprise n'en ait conscience. L'intérêt de ce paramétrage est la mémorisation préalable dans la base de données des articles SAV de certaines informations qui seront ainsi saisies automatiquement lors de la saisie de chaque composant consommé - l'attribut « numComposant ». Ceci apporte à l'entreprise efficacité et précision.

- Vue d'objet « Consommations »

6 attributs sont alignés :

D'abord les attributs « idConsommation », « pièces » et « activités » alignés avec « typeConso » et « numComposant ». En, effet, la seule différence est que pour la main d'œuvre (MO) et la mission dans le modèle MIGHT-BE, il n'y a pas lieu d'indiquer de quoi il s'agit - dans le sens quelle MO exactement ou quelle mission - contrairement au modèle AS-WISHED où c'est possible. Alors que pour le composant consommé, il est possible, dans le modèle MIGHT-BE d'indiquer le numéro du composant concerne. Egalement, « quantitéPièce » et « duréeActivités » sont alignés à « quantité » et « unités ». L'ensemble des attributs alignés sont dans les versions $V_{intégrateur}$ et $V_{entreprise}$ du modèle TO-BE. L'entreprise a donc décidé de les paramétrer en toute connaissance de cause.

4 attributs sont non-satisfaits : « transport », « coutPrévuPièces », « coutPrévuActivités », « coutTransport ». Ils ne sont présents dans aucune des deux versions du modèle TO-BE. La décision de ne pas les implanter a été prise inconsciemment. Nous sommes donc en présence de la survenue du résultat indésirable associé au RNA. La décision d'effectuer un développement spécifique au niveau du code source de l'ERP aurait pu être envisagée en ajoutant les attributs « coûts » et « transport » prenant les valeurs « oui » et « non » à l'objet d'entreprise « Consommations ». En prévoyant les coûts et en y incluant les transports, l'entreprise aurait pu avoir une meilleure vision des futures charges que va impliquer l'intervention liée à la demande.

Le modèle TO-BE fonctionnel est mis à jour avec les 2 activités et 12 attributs.

Nous conseillons, à présent, à l'entreprise, pour tous les attributs découverts et paramétrés, de prendre la décision d'un « complément à la conduite de changement » pour organiser, notamment, un complément de formation sur l'ensemble de ces nouveaux concepts.

« Achieve Contrat de garantie créé »

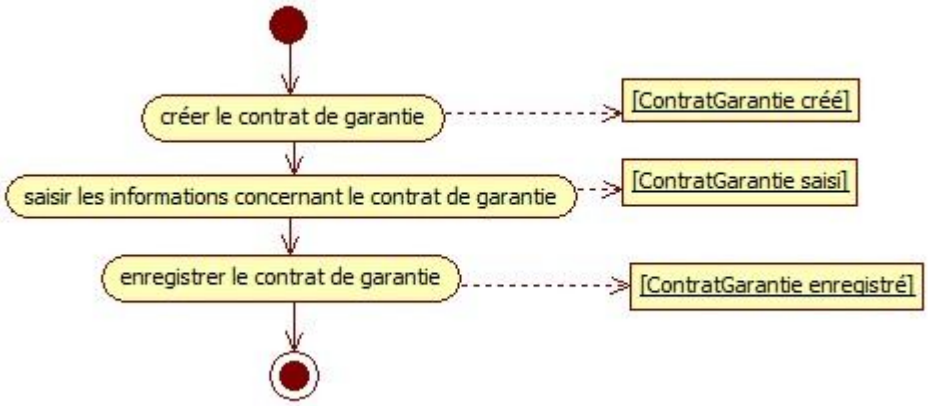


Figure A- 21- Vue fonctionnelle du modèle AS-WISHED confronté pour le processus associé au but « Achieve Contrat de garantie créé »

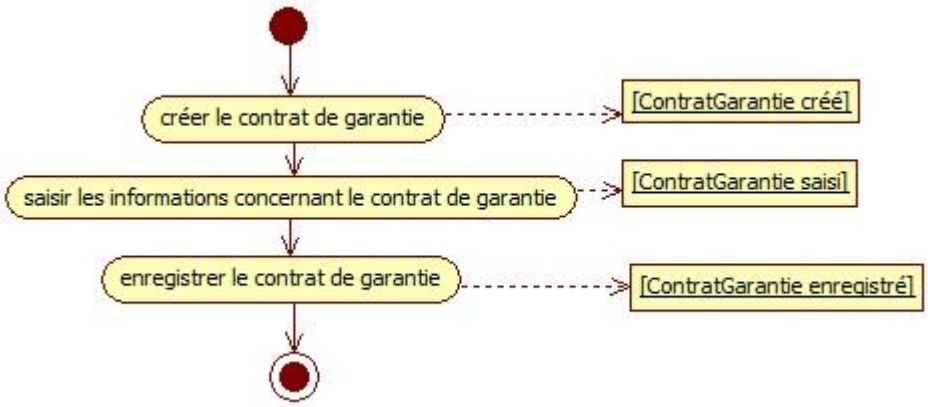


Figure A- 22- Vue fonctionnelle du modèle MIGHT-BE confronté pour le processus associé au but « Achieve Contrat de garantie créé »

	Objets	Attributs
AS-WISHED, sortie	ContratGarantie saisi	idContratGa, idProduit, durée, dateDépart, clauses, périodicitéIntervention
MIGHT-BE, sortie	ContratGarantie saisi	idContrat, type (garantie), idProduit, numClient, nomClient, interlocuteur, dateSouscroption, dateFin, créditPoint

Tableau A- 13 - Attributs des vues d'objets pour les processus associés au but « Achieve Contrat service créé » des modèles AS-WISHED et MIGHT-BE

L'ensemble des décisions concernant ce but ont été prises inconsciemment. En effet, il n'y a rien concernant les contrats de garantie dans la version $V_{entreprise}$ du modèle TO-BE.

Activités

La première activité est alignée mais la vue d'objet en sortie n'a pas d'attributs, elle est uniquement créé - activité atomique de création.

La deuxième activité est alignée, nous confrontons ses entrées / sorties.

Il en est de même pour la deuxième activité que la première qui, elle, est enregistrée.

Entrées / sorties

2 attributs sont non-satisfaits : « clauses » et « periodicitéIntervention ». Contrairement au second, le premier n'est pas présent dans la version $V_{intégrateur}$ du modèle TO-BE. Il n'a donc pas été paramétré. La décision d'effectuer un « développement spécifique dans l'ERP » aurait pu être prise en ajoutant un attribut à l'objet « ContratGarantie ». Cela aurait pu être accompagné de la modification de l'écran pour laisser l'utilisateur saisir les clauses. L'intérêt aurait été d'augmenter la précision de la relation contractuelle avec le client. Nous pensons que cet ajout de code n'aurait pas perturbé l'intégrité de l'intégration et n'aurait pas été coûteux. Nous aurions également conseillé l'association de cette décision à celle de « complément à la conduite de changement » afin de mettre à jour la documentation relative à ce développement spécifique. Pour l'attribut « periodicitéIntervention », la décision a été de procéder à un « développement spécifique dans l'ERP » par l'ajout d'un attribut supplémentaire à l'objet d'entreprise « ContratGarantie ». Cela a été associé à la modification de l'écran par l'ajout d'une liste déroulante permettant de choisir la périodicité de génération automatique des demandes de service. Il s'agit d'une des seules situations de non-alignement identifiée par l'intégrateur. Son absence dans la version $V_{entreprise}$ du modèle TO-BE montre que les membres de l'entreprise n'étaient pas au courant. De plus, nous n'avons pas trouvé de rapport d'évaluation concernant l'intérêt, l'intégrité de l'intégration ou le coût éventuel engendré par cette décision. Nous conseillons, à présent, à l'entreprise, l'association de cette décision à celle de « complément à la conduite de changement » afin de mettre à jour la documentation relative à ce développement spécifique.

4 attributs sont alignés. Ils sont présents dans la version $V_{intégrateur}$ du modèle TO-BE et ont donc tous été paramétrés.

4 attributs sont découverts : « numClient », « nomClient », « interlocuteur », « créditPoint ». Les trois premiers sont présents dans la $V_{intégrateur}$ du modèle TO-BE et ont donc été paramétré. Le dernier ne l'a pas été et cela est précisé dans cette version. Nous conseillons, à présent, à l'entreprise de prendre la décision d'un « complément à la conduite de changement » pour organiser, notamment, un complément de formation sur l'ensemble de ces nouveaux concepts.

Le modèle TO-BE a été mis à jour, au fur et à mesure, avec 3 activités et 10 attributs.

J. Confrontation des processus associés aux buts découverts

« Achieve Solution archivée »

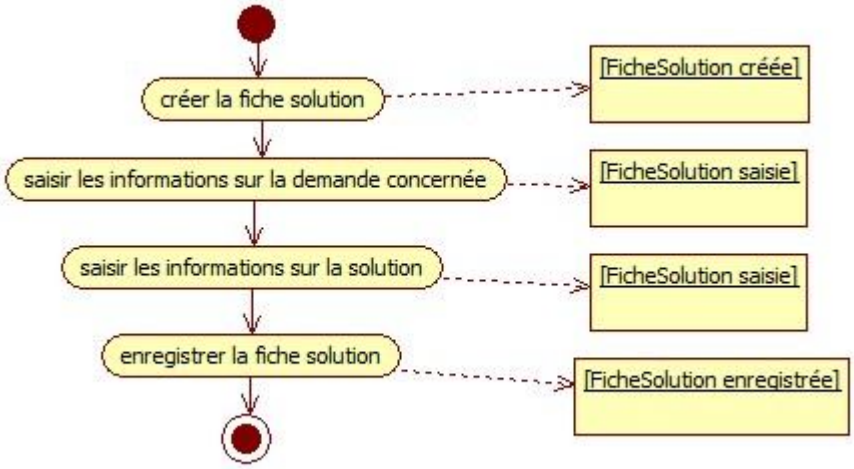


Figure A- 23- Vue fonctionnelle associée au but « Achieve Solution archivée »

	Vues d'objet	Attributs
MIGHT-BE, sortie	FihcheSolution saisie (1)	idSolution, dateCréation, responsablecCéation, titreDemande, idDemande, descriptionDemande
MIGHT-BE, sortie	FihcheSolution saisie (2)	descriptionSolutionEmployée, motsClés

Tableau A- 14 - Attributs des vues d'objets pour le processus associé au but « Achieve Solution archivée »

« Achieve Ressources réservées »

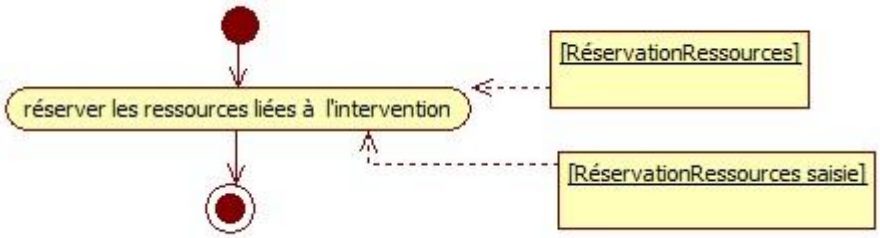


Figure A- 24- Vue fonctionnelle associée au but « Achieve ressources réservées »

	Vues d'objet	Attributs
MIGHT-BE, sortie	RéservationRessources saisie	idRéservationRessource, idRessource, dateDébut, dateFin, heureDébut, heureFin, responsableRéservation
MIGHT-BE, sortie	RéservationRessources	idRéservationRessource, idRessource, dateDébut, dateFin, heureDébut, heureFin

Tableau A- 15 - Attributs des vues d'objets pour le processus associé au but « Achieve Ressources réservées »

Les activités des processus associés à ces buts sont présentes dans les versions $V_{intégrateur}$ et $V_{entreprise}$ du modèle TO-BE. Les processus ont donc été tous deux paramétrés et ce, en toute connaissance de cause de l'entreprise. Nous avons mis à jour le modèle TO-BE fonctionnel de ces deux processus. Nous conseillons conjointement un « complément à la conduite de changement » (D6) pour organiser, notamment, un complément de formation sur ces processus.

« Achieve Activités demandes horodatées »

Figure A- 25- Vue fonctionnelle associée au but « Achieve demandes horodatées »

	Vues d'objet	Attributs
MIGHT-BE, sortie	Demande horodatée	tempsHorodaté

Tableau A- 16 - Attributs des vues d'objets pour le processus associé au but « Achieve Demande horodatée »

Les activités du processus associé à ce but ne sont présentes dans aucune des deux versions du modèle TO-BE. Il n'est donc pas paramétré. Cependant, l'intégrateur nous a affirmé que cette décision a été prise en toute connaissance de cause. Selon l'intégrateur, l'horodatage des demandes est surtout utile pour les entreprises qui offrent des services par téléphone, ce qui n'est pas le cas du partenaire industriel. Il n'est donc pas modélisé dans le modèle TO-BE.

« Achieve Historique Facturation Contrat Service mis à jour » « Achieve Demande contrat service validée », « Achieve Contrat résilié » et « Achieve contrat clôturé ».

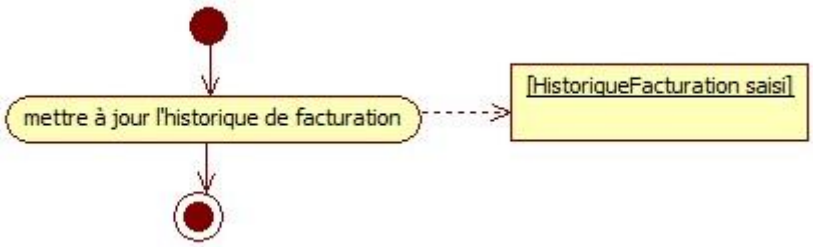


Figure A- 26 - Vue fonctionnelle, du processus associé au but « Achieve Historique facturation contrat mis à jour »

	Vues d'objet	Attributs
MIGHT-BE, sortie	HistoriqueFacturation	idHistoriqueFacturation, dateEnvoiFacture, montantTHProchaineFacture, dateFactureValidée, montantHTFactureValidée, dateFactureEcheance, montantTTCFactureEcheance, numEchéance, dateRéglement, montantTTCRéglement, numRéglement, pointsMobilisés, pointsConsommés, pointsrestants

Tableau A- 17 - Attributs des vues d'objets pour le processus associé au but « Achieve Historique facturation contrat mis à jour »

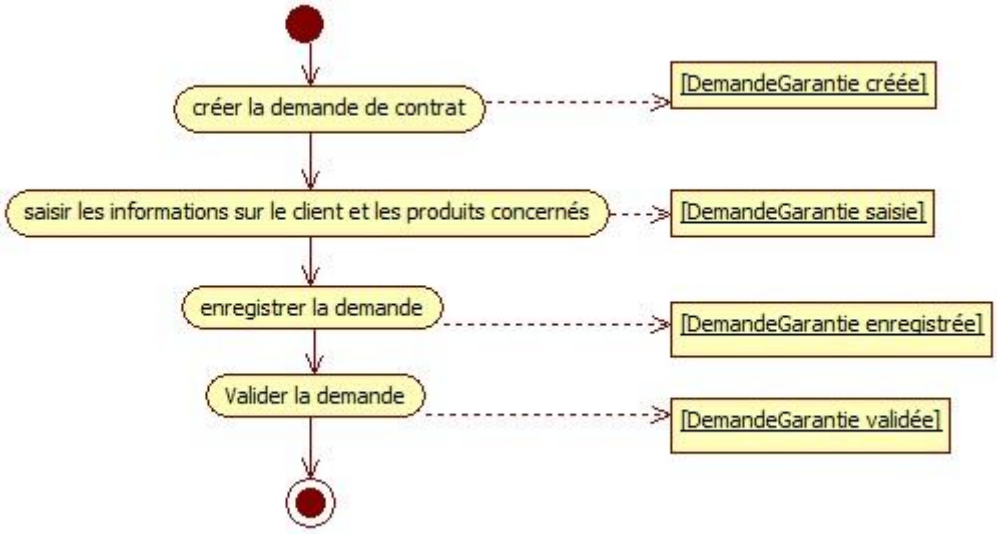


Figure A- 27 - Vue fonctionnelle du processus associé au but « Achieve Demande garantie validée »

	Vues d'objet	Attributs
MIGHT-BE, sortie	DemandeGarantie saisie	idDemande, idProduit, numClient, numSérie, quantité, dateAchat, prixAchat, dateEnregistrement
MIGHT-BE, sortie	DemandeGarantie validée	dateValidation

Tableau A- 18 - Attributs des vues d'objets pour le processus associé au but « Achieve Demande garantie validée »

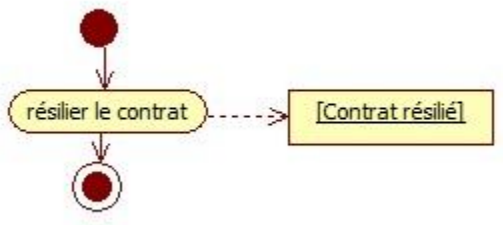


Figure A- 28 - Vue fonctionnelle, processus associé au but « Achieve Contrat résilié »

	Vues d'objet	Attributs
MIGHT-BE, sortie	Contrat résilié	Etat : résilié

Tableau A- 19 - Attributs des vues d'objets pour le processus associé au but « Achieve Contrat résilié »

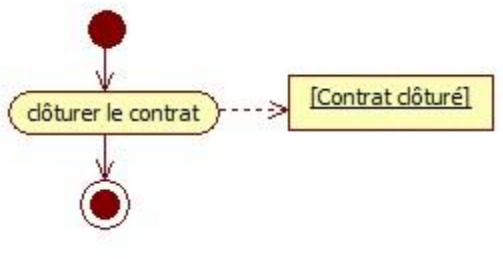


Figure A- 29 - Vue fonctionnelle du processus associé au but « Achieve Contrat clôturé »

	Vues d'objet	Attributs
MIGHT-BE, sortie	Contrat clôturé	état : clôturé

Tableau A- 20 - Attributs des vues d'objets pour le processus associé au but « Achieve Contrat clôturé »

Les activités des processus associés à ces buts ne sont présents dans aucune des versions $V_{intégrateur}$ et $V_{entreprise}$ du modèle TO-BE. Ces 4 processus ne sont pas implantés dans le S.I. ERP. Ces décisions ont été prises inconsciemment. L'accès au client de la clôture ou de la résiliation de son contrat améliore sa relation avec l'entreprise car, par ce biais, celle-ci lui offre davantage de services. L'historique de la facturation aurait également été intéressant pour l'entreprise notamment pour améliorer la traçabilité de la facturation. Ces processus ne sont pas modélisés dans le modèle TO-BE fonctionnel.

K. Détail des variables des facteurs identifiés et des pratiques conseillées, période adéquation

Facteur « manque d'expertise / d'implication des utilisateurs clés » (F11)

La variable « manque d'expertise métier » a été identifiée comme avérée. En effet, lors d'une réunion, afin de statuer sur le processus associé à la planification du transport, les utilisateurs clés présents durant la réunion n'ont pas été en mesure d'en connaître le fonctionnement.

Nous aurions conseillé à l'entreprise les 7 pratiques de gestion suivantes :

- P5 : Sélectionner les utilisateurs clés en fonction de critères d'expérience, de compétences, d'intégration, d'adaptation et de motivation. Adapté selon le contexte en : reconsidérer les utilisateurs clés et en sélectionner d'autres si nécessaires.
- P8 : Etablir le plan de formation des utilisateurs clés. Adapté selon le contexte en : pallier au manque d'expertise métier des utilisateurs clés présents par des formations.
- P18 : Mettre en place le processus dynamique en spiral de mise en confiance des membres de l'équipe projet.
- P19 : Appliquer la régulation d'équipe, en prenant une pause dans les activités opérationnelles pour parler de l'équipe elle-même.
- P22 : Déterminer par écrit dès le début du projet les rôles et responsabilités de chaque membre de l'équipe. Adapté selon le contexte en : déterminer par écrit, pour les utilisateurs clés nouvellement sélectionnés, leur rôle et responsabilités.
- P25 : Libérer officiellement les membres du projet de leurs tâches quotidiennes.
- P26 : Organiser des exercices de travail en équipe.

Nous aurions ainsi permis à l'entreprise de sélectionner d'autres utilisateurs clés ou de former ceux déjà présents dans l'équipe projet, ou même les deux à la fois par les pratiques P5 ou P8. Les autres pratiques auraient permis aux utilisateurs clés de se sentir plus à l'aise et mieux intégrés au sein de l'équipe projet, mais aussi de prendre conscience de leur poids dans cette équipe. Cela aurait indirectement eu un impact sur la qualité de leurs interventions.

Facteur « problème avec le chef de projet » (F7)

La variable « pas de chef de projet » a été identifiée comme avérée.

Nous aurions conseillé à l'entreprise les 4 pratiques de gestion suivantes :

- P4 : Nommer un chef de projet en fonction des critères de légitimité, de charisme et de compétences. Nous aurions bien entendu conseillé d'appliquer cette pratique dès le début du projet mais il est tout à fait possible de nommer un chef de projet au cours du projet si cela n'a pas déjà été fait.
- P15 : Disposer d'un chef de projet reconnu comme étant l'interlocuteur principal pour prendre les décisions qui sont bloquantes tant sur les aspects techniques que métiers.
- P17 : Etablir la relation ad hoc entre le chef de projet et chacun des acteurs du projet pour faire avancer le projet.

- P22 : Déterminer par écrit dès le début du projet les rôles et responsabilités de chaque membre de l'équipe. Adapté selon le contexte en : déterminer par écrit, pour le chef de projet nouvellement sélectionné, son rôle et sa responsabilité.
- P24 : Tenir le chef de projet au courant de tout ce qui s'est passé durant le projet, grâce à une procédure formelle. Adapté, selon le contexte, en : définir une procédure formelle pour tenir au courant le nouveau chef de projet.
- P25 : Libérer officiellement les membres du projet de leurs tâches quotidiennes que nous aurions adapté pour le chef de projet.

Ces pratiques auraient permis de nommer un chef de projet et de le mettre, dès sa nomination, dans les meilleures conditions de travail pour son nouveau rôle - relation ad hoc avec les autres membres, libération officielle de ses tâches quotidiennes, rôles et responsabilités définies, etc. Les pratiques P18, P19 et P26, également associées à ce facteur, n'auraient pas eu lieu d'être conseillées à ce moment-là. Elles permettent davantage de pallier le manque de compétences d'un chef de projet déjà présent dans l'équipe.

<u>Facteurs « gestion de projet inefficace », « mauvaise constitution de l'équipe projet » et « mauvaise gestion des risques » (F2, F3, F14)</u>

Les variables « processus de gestion de projet partiel », « pas de processus de gestion des risques » et « répartition inadéquate des rôles et responsabilités » ont été identifiées comme avérées. En effet, notre partenaire industriel n'a mis en œuvre aucune technique de gestion de projet ni de processus de gestion des risques. De plus, nous avons observé des difficultés à maîtriser les ressources humaines affectées au projet - chef de projet et utilisateurs clés. Ainsi, les rôles et responsabilités des membres de l'équipe n'ont pas été clairement définis. Notamment, aucune personne n'a été désignée pour être le coordinateur des réunions ou encore rédiger les comptes rendus de réunion.

Pour la constitution de l'équipe nous aurions conseillé la pratique P22 concernant la détermination par écrit des rôles et responsabilités de chaque membre de l'équipe.

Pour la gestion des risques, nous aurions conseillé la pratique P30 - mettre en place un processus de gestion des risques.

Pour la gestion de projet, nous aurions conseillé les pratiques :

- P11 : Organiser de courtes réunions d'information hebdomadaires de l'équipe projet pour rendre compte des réunions du comité de pilotage, avec un compte rendu rédigé rapidement après la réunion.
- P17, P19 et P20 : concernant les méthodes de gestion à adopter notamment pour améliorer la qualité du travail en équipe - régulation d'équipe etc. - et déjà conseillées pour les facteurs relatifs aux membres de l'équipe.

Pour la gestion de projet, nous avons jugé que la pratique P16 - Choisir dès le début du projet, un mode de pilotage adapté - avait déjà été mise en place. De plus, à ce moment du projet, les délais semblaient respectés et ne faisaient pas l'objet de discussions.

Facteurs « manque d'expertise / d'implication du comité de pilotage », « mauvaise gestion des ressources financières et matérielles », « mauvaise planification temporelle du projet », « difficulté de travail commun entre l'entreprise et les membres externes » et « manque d'expertise de l'intégrateur » (F1, F8, F9, F10, F12)

Ces facteurs n'ont pas été identifiés comme avérés. Le planning d'adéquation semblait réaliste car il était jusqu'à ce moment-là respecté sans difficultés. Il était également compatible avec les autres projets de l'entreprise puisque la précédence des activités semblait être respectée. L'ensemble du comité de pilotage a semblé investi durant la période d'adéquation. L'intégrateur a donné l'impression d'avoir l'expérience et l'expertise nécessaires. Le travail entre notre partenaire industriel et l'intégrateur ne semblait pas poser de problème. Enfin, nous interprétons cela davantage comme un manque d'expérience de notre partenaire industriel dans la gestion de projet qui a in fine adopté les techniques de travail de l'intégrateur.

Facteur « gestion inadéquate de l'adaptation de l'ERP » (F20)

Les variables « pas d'analyse de la nécessité d'adapter en fonction de l'intérêt de l'entreprise », « pas d'analyse des coûts d'adaptation » ont été identifiées comme avérées. En effet, les décisions d'adapter ont été prises « sur le tas » sans aucune analyse. La philosophie du partenaire industriel était de profiter de la mise en place de l'ERP et donc de l'opportunité de répondre au maximum à ses besoins.

Nous aurions conseillé les 4 pratiques de gestion suivantes :

- P12 : Organiser des réunions de validation des demandes d'adaptation de l'ERP en fonction des critères d'enjeux économiques, des critères fonctionnels et budgétaires.
- P14 : Identifier, en fonction de la nature de la décision, les membres du projet ayant du poids sur celle-ci.
- P15 : Disposer d'un chef de projet reconnu comme étant l'interlocuteur des décisions bloquantes tant sur les aspects techniques que métiers.
- P23 : Etablir dès le début du projet la philosophie concernant l'adaptation de l'ERP et s'en tenir jusqu'à la fin du projet, adapté selon le contexte en : déterminer une philosophie claire et précise concernant les adaptations.

Toutes ces pratiques auraient permis d'améliorer les conditions de prise de décision concernant l'adaptation de l'ERP. Cela aurait amené à pallier au manque d'analyse qui est nécessaire pour prendre ce type de décision. Pour ce facteur nous considérons qu'il aurait fallu mettre en place la pratique P21 dès le début du projet - ne pas inclure dans le contrat forfaitaire les éventuelles adaptations de l'ERP. Cette pratique ne peut plus être mise en œuvre à ce stade du projet.

Facteur « haut degré de complexité du progiciel » (F21)

Aucune variable n'a été identifiée pour ces facteurs.

L. Détail des variables des facteurs identifiés et des pratiques conseillées, période de retour sur adéquation

Facteurs « gestion de projet inefficace », « mauvaise constitution de l'équipe projet » et « mauvaise gestion des risques » (F2, F3 et F14)

Malgré la mise en place de la pratique P20 - compte rendu des réunions - le facteur concernant la gestion de projet n'a pas été traité. La pratique P20 n'a pas pallié au problème lié aux méthodes et outils de gestion non utilisées. Une variable supplémentaire a même été observée - concernant le planning projet non respecté.

Les mêmes variables ont également été observées pour les facteurs liés à la constitution de l'équipe - malgré la mise en place partielle de la pratique P22 uniquement pour les consultants externes - et la gestion des risques.

Nous aurions donc conseillé, pour l'ensemble de ces facteurs, les mêmes pratiques que pour la période d'adéquation.

Facteur « problème avec chef de projet » (F7)

Il n'y a pas eu d'évolution de ce facteur au cours du projet.

Facteur « mauvaise planification temporelle du projet » (F8)

La variable « planning non réaliste » a été identifiée comme avérée. Il s'agit d'un nouveau facteur. En effet, le consultant externe a souvent soulevé que les plannings établis étaient « trop serrés ».

Nous aurions donc conseillé la pratique P33 consistant à « établir finement le planning ».

Facteur « difficulté de travail commun entre l'entreprise et les membres externes » (F10)

Ce facteur n'avait pas été identifié comme avéré durant la période d'adéquation alors qu'il l'a été durant la période d'adéquation bis. Durant cette période, la variable « méthodologies de travail différentes » a été identifiée comme avérée. En effet, pour certains travaux, il n'y a pas eu de compréhension entre les utilisateurs clés et les intégrateurs. Ces derniers ne se sont pas suffisamment mis au niveau des utilisateurs clés pour leur expliquer le travail à faire. De même les utilisateurs clés, eux, n'ont pas osé demander ce qu'ils ne comprenaient pas. Ainsi, par exemple, certaines informations nécessaires aux intégrateurs n'ont pas été fournies sous la forme souhaitée. Un autre exemple est la différence de vocabulaire employé entraînant une incompréhension entre intégrateurs et utilisateurs clés. Tel fut le cas, par exemple, pour les termes « stock de sécurité » et « stock mini ».

La pratique P11 - organiser des réunions hebdomadaires du comité de pilotage - avait déjà été conseillée pour le facteur lié à la gestion inadéquate du projet lors de la période d'adéquation.

Elle a été mise en place spontanément par l'entreprise. Mais cela n'a pas suffi, même indirectement, pour traiter ce facteur de difficulté de travail commun. Nous aurions conseillé l'entreprise de continuer à appliquer la pratique P11 mais aussi les pratiques de gestion suivantes : les pratiques P18 - mettre en place le processus dynamique de mise en confiance des membres de l'équipe projet -, P19 - appliquer la régulation d'équipe - et P26 - organiser des exercices de travail en équipe.

Facteur « manque d'expertise / d'implication des utilisateurs clés » (F11)

Deux variables supplémentaires ont été identifiées comme avérées :

- « manque de présence » : de nombreuses décisions, notamment concernant les emplacements dans les sites de la société ou les codes comptables ou encore les zones de stockage, ont été prises sans la présence des utilisateurs clés.
- « travail non fait » : les utilisateurs ont eu beaucoup de peine à faire le travail qui leur était demandé - notamment pour la définition des catégories d'articles ou des comptes statistiques des articles. Etant donné notre présence importante durant cette période, nous avons été amenés à pousser ces utilisateurs clés à faire le travail demandé puis à le vérifier. Ainsi, même si un travail était demandé pendant les réunions et accepté par les utilisateurs, un rappel était nécessaire pour qu'il soit réellement accompli.

Nous aurions à nouveau conseillé les mêmes pratiques : P5 - sélection des utilisateurs clés -, P8 - plan de formation des utilisateurs clés -, P18 - processus de mise en confiance -, P19 - régulation d'équipe - P22 - attribution des rôles et responsabilité des utilisateurs clés -, P25 - libération tâches quotidienne - et P26 - exercice de travail en équipe.

Facteur « gestion inadéquate de l'adaptation de l'ERP » (F20)

Malgré la mise en place de la pratique P12 - organiser des réunions de validation des demandes d'adaptation de l'ERP en fonction des critères d'enjeux économiques, des critères fonctionnels et budgétaires - et la mise en place partielle de la pratique P16 - disposer d'un chef ce projet reconnu comme étant l'interlocuteur des décisions bloquantes tant sur les aspects techniques que métier -, ce facteur n'a pas pu être traité. Les mêmes variables ont été observées. Pour la pratique P16, il s'agissait du consultant externe et non du chef de projet.

La pratique P23 - établir dès le début du projet la philosophie concernant l'adaptation de l'ERP et s'en tenir jusqu'à la fin du projet - aurait dû également être mise en place.

Il en est de même pour la pratique P14 - identifier, en fonction de la nature de la décision, les membres du projet ayant du poids sur celle-ci.

Facteurs « mauvaise gestion des ressources financières et matérielles » et « haut degré de complexité du progiciel » (F9 et F21)

Ces deux facteurs s'avèrent encore une fois non avérés.

M. Liste de Figures

Figure 1- Vision systémique du S.I., inspirée des travaux de (Le Moigne 1990).....6
Figure 2- Distinction entre système informatique et S.I. (Morley et al. 2006).....8
Figure 3- Croissance du marché français des ERP de 2011 à 2015 (inspiré de (IDC 2012)).....9
Figure 4- Domaines traditionnellement couverts par les ERP, inspiré de (Botta-Genoulaz and Millet 2006).....10
Figure 5- Echecs des projets ERP, enquête du (Panorama Consulting Group 2012a).....11
Figure 6- Phase de pré-implantation du projet ERP.....13
Figure 7- Phase d'implantation du projet ERP 14
Figure 8- Phase de post-implantation du projet ERP 15
Figure 9- Cycle de vie d'un projet ERP.....15
Figure 10- SAM - Strategic Alignment Model - inspiré des travaux de (Henderson and Venkatraman 1993).....16
Figure 11- Schématisation des situations d'alignement et de non-alignement.....18
Figure 12- Espace d'occurrence et des effets du RNA, inspiré des travaux de (Gourc 2006) .21
Figure 13- Déroulement du projet ERP de la société X 24
Figure 14- La spirale de la recherche / action issue des travaux de (Kimmis and McTaggart 1988) dans (Lavoie et al. 1996).....25
Figure 15- Instanciation de la démarche recherche / action à nos travaux de thèse 26
Figure 16- Stratégies de traitement du risque en fonction de la dimension et de l'instant.....30
Figure 17- Dimensions de la norme (ISO 19439 2006) 32
Figure 18- Diagramme de classes des construits de la vue fonctionnelle (norme ISO 19440) 41
Figure 19- Diagramme de classes des construits de la vue informationnelle liés au construit activité d'entreprise (norme ISO 19440).....41
Figure 20- Diagramme de classes des construits de la vue de ressources liés au construit activité d'entreprise (norme ISO 19440).....42
Figure 21- Diagramme de classes des construits de la vue organisationnelle liés au construit activité d'entreprise (norme ISO 19440).....42
Figure 22- Processus d'alignement dans la littérature.....50
Figure 23- Evolution du nombre de contribution de 1999 à 2011 54
Figure 24- Evolution du type de contribution entre 1999 et 2012 55
Figure 25- Proportion de chaque type de contribution.....55
Figure 26- Phase de réflexion de la démarche de recherche / action 68
Figure 27- Processus d'alignement macroscopique 70

Figure 28- Pattern *"Achieve Request Satisfied" de KAOS (Respect-IT 2007)*.....76
Figure 29- Lien entre le construit activité d'entreprise et les construits vue d'objet et objet d'entreprise.....79
Figure 30- Illustration de l'intérêt de la modélisation des interdépendances au niveau de la vue fonctionnel.....80
Figure 31- Structure d'une activité atomique 81
Figure 32- Structure et décomposition d'une activité atomique agrégée 82
Figure 33- Structure et décomposition d'une activité décomposable en nœud de « décision » 82
Figure 34- Structure et décomposition d'une activité décomposable en activités atomiques liées par des nœuds d'« union ».....83
Figure 35- Prise de décision sur la vue fonctionnelle dédiée aux processus associés aux buts non satisfaits 86
Figure 36- Enchaînement des activités de confrontation / prise de décision pour la vue fonctionnelle des processus associés aux buts équivalents 87
Figure 37- Prise de décision sur la vue fonctionnelle dédiée aux processus associés aux buts découverts.....88
Figure 38- Enchaînement des activités de confrontation / prise de décision pour la vue informationnelle.....89
Figure 39- Principes de la méthode « Model Driven - ERP Alignment ».....91
Figure 40- Démarche suivie pour la sélection de facteurs de risque influençant le RNA.....94
Figure 41- Classement des facteurs de risque par rapport au cycle de vie du projet ERP 95
Figure 42- Variables des facteurs de risque.....98
Figure 43- Stratégies de traitement des facteurs de risque 105
Figure 44- Application des contributions à notre cas d'étude : phases d'actions, observations et réflexion de la démarche recherche / action 107
Figure 45- Démarche suivie pour l'application de la méthode « Model Driven - ERP Alignment » au module SAV 109
Figure 46- Vue intentionnelle du modèle AS-WISHED 111
Figure 47- Vue intentionnelle du modèle MIGHT-BE 112
Figure 48- Décomposition de l'activité agrégée « saisir les informations concernant le rapport d'expertise » 114
Figure 49- Décomposition en nœud de décision de l'activité « renseigner le responsable » .114
Figure 50– Illustration de l'interdépendance de processus.....115
Figure 51- Vue fonctionnelle associée au but « Achieve Responsabilité identifiée » 116
Figure 52- Décisions prises pour les processus associés aux buts non satisfaits par l'ERP...117
Figure 53- Vue fonctionnelle du modèle AS-WISHED pour le processus associé au but « Achieve Demande enregistrée » 118

Figure 54- Vue fonctionnelle du modèle MIGHT-BE pour le processus associé au but « Achieve Demande enregistrée » 118
Figure 55- Modèle TO-BE fonctionnel construit à l'issue de l'ensemble des décisions associées au but « Achieve Demande enregistrée » (1 / 2) 120
Figure 56- Décisions sur les attributs et activités uniquement présents dans le modèle AS-WISHED 122
Figure 57- Décisions prises pour les attributs non alignés, uniquement présents dans le modèle MIGHT-BE et associés à des activités alignées entre les modèles 122
Figure 58- Décisions prises pour les attributs alignés des activités alignées entre les modèles AS-WISHED et MIGHT-BE 123
Figure 59- Vue fonctionnelle du modèle MIGHT-BE pour le processus associé au but « Achieve Contrat renouvelé » 123
Figure 60- Modèle TO-BE fonctionnel construit à l'issue des trois processus confrontés dans l'application (1 / 2) 124
Figure 61- Décisions prises pour les processus associés aux buts découverts 124
Figure 62- Démarche suivie pour l'application a posteriori de l'approche « Risk-Factor Driven - ERP- Alignment » 128
Figure 63- Proportion de facteurs influençant le RNA identifiées a posteriori pour la période d'adéquation 133
Figure 64- Pratiques les plus conseillées durant la période d'adéquation 133
Figure 65- Proportion des pratiques mises en place entre les deux périodes sur celles qui auraient été conseillées 138
Figure 66- Evolution des pratiques les plus conseillées entre les deux périodes 138

N. Liste de Tableaux

Tableau 1- Définition de la notion de risque dans la littérature.....19
Tableau 2- Définition des construits de la vue fonctionnelle (ISO/DIS 19440 2004).....33
Tableau 3- Définition des construits de la vue informationnelle (ISO/DIS 19440 2004).....34
Tableau 4- Définition des construits de la vue de ressources (ISO/DIS 19440 2004).....34
Tableau 5- Définition des construits de la vue organisationnelle (ISO/DIS 19440 2004).....35
Tableau 6- Classifications des buts dans la littérature.....37
Tableau 7- Analyse des langages de modélisation de la vue intentionnelle.....38
Tableau 8- Analyse des méthodes d'alignement et de confrontation dirigées par les modèles45
Tableau 9- Panel des décisions issues de la littérature.....51
Tableau 10- Liste et analyse des facteurs de risque 59
Tableau 11- Les décisions et leurs variantes.....73
Tableau 12- Décision D6 associées aux autres décisions.....91
Tableau 13- Matrice des liens résiduels des facteurs de risque influençant le RNA 97
Tableau 14- Liste des pratiques de gestion.....102
Tableau 15- Matrice des liens pratiques de gestion / facteurs de risque influençant le RNA 104
Tableau 16- buts non satisfaits par SAGE X3 110
Tableau 17- Buts découverts.....110
Tableau 18- Buts équivalents.....113
Tableau 19- Attributs des vues d'objets pour le processus associé au but « Achieve Responsabilité Identifiée » 114
Tableau 20- Attributs des vues d'objets pour le processus associé au but « Achieve Responsabilité Identifiée » 115
Tableau 21- Attributs des vues d'objets pour le processus associé au but « Achieve Responsabilité identifiée » 116
Tableau 22- Attributs des vues d'objets pour les processus associés au but « Achieve Demande enregistrée » des modèles AS-WISHED et MIGHT-BEActivités 119
Tableau 23- Modèle TO-BE fonctionnel construit à l'issue de l'ensemble des décisions associées au but « Achieve Demande enregistrée » (2 / 2).....121
Tableau 24- Attributs des vues d'objets pour le processus associé au but « Achieve Contrat renouvelé 123
Tableau 25- Modèle TO-BE fonctionnel construit à l'issue des trois processus confrontés dans l'application (2 / 2) 124
Tableau 26- Décision D6 prise conjointement aux autres décisions durant l'application.....126

Tableau 27- Identification et traitement des facteurs de la période d'adéquation 130
Tableau 28- Identification et traitement des facteurs pour la période de retour sur adéquation 136

Sarra MAMOGHLI

Alignement des Systèmes d'Information à base de progiciel, vers une ingénierie dirigée par les modèles centrée identification des risques

Résumé

Dans le contexte actuel de compétition exacerbée, les Systèmes d'Information des Petites et Moyennes Entreprises se basent de plus en plus sur des progiciels tels que les ERP - Enterprise Resource Planning. Compte tenu de l'aspect standard de ceux-ci, il est nécessaire de gérer l'alignement entre les besoins réels de l'entreprise et les fonctionnalités standards de l'ERP. Pour ce faire, nous le considérons sous l'angle des risques en définissant le Risque de Non-Alignement (RNA). Sur la base d'un état de l'art du management des risques dans les projets, nous proposons de le traiter selon deux stratégies complémentaires d'optimisation anticipatives : l'une agissant sur son effet et l'autre, sur son occurrence. Notre état de l'art des méthodes d'ingénierie dirigée par les modèles, moyen pour mettre en œuvre la première stratégie, montre que les processus d'alignement permettant d'identifier le non-alignement, d'évaluer son effet et d'y pallier restent trop macroscopiques pour traiter réellement le RNA. Notre état de l'art sur le management des facteurs de risque, moyen pour mettre en œuvre la seconde stratégie, met en avant des lacunes au niveau des outils permettant d'identifier et traiter les facteurs agissant sur le RNA. Pour répondre à notre problématique, nous proposons, d'abord, la méthode « Model Driven - ERP Alignment » permettant de (1) guider finement l'identification du non-alignement sur la base de la norme de modélisation d'entreprise ISO 19440 ; (2) d'évaluer son effet et (3) d'y associer les décisions adéquates. Elle prend également en compte le niveau de granularité des activités ainsi que leurs interdépendances. Nous proposons également l'approche « Risk-Factor Driven - ERP Alignment ». Elle consiste en une démarche d'identification et de traitement des facteurs de risque (FR) sur la base des outils suivants : variables des FR, matrice des liens résiduels entre FR, classification des FR en fonction du cycle de vie du projet ERP et matrice FR / pratiques de gestion. Ce travail étant co-financé par la Région Alsace et une PME de la Région Strasbourgeoise, nous avons adopté une démarche de recherche / action qui a, entre autres, permis d'appliquer et valider nos contributions.

Mots clés : ERP, alignement, projet ERP, risque, management du risque, facteurs de risque

Résumé

In the current context of fierce competition, the Information Systems of SME are increasingly based on "off-the-shelf" products like the ERP - Enterprise Resource Planning - systems. As this kind of system offers a generic solution, the alignment between the company's real needs and the ERP standard functionalities must be ensured. Therefore, we propose to define the so called Misalignment Risk (MR). Our literature review on project risk management leads us to propose two complementary strategies to manage the MR allowing its optimization: the first one works on the effect of the MR and the second one, on its occurrence. Our analysis of the model driven engineering methods, allowing the implementation of the first strategy, shows that: the alignment processes proposed to identify the misalignment, to evaluate its effect and to mitigate it are too macroscopic. Concerning the means to implement the second strategy, we highlight the weaknesses of the tools proposed to support the identification and treatment of the risk factors influencing the MR. We thus propose, firstly the "Model Driven - ERP Alignment" method allowing (i) the identification of the alignment and misalignment situations in a detailed manner and on the basis of the ISO 19440 norm, (ii) the evaluation of its effect and (iii) its association to adequate decisions. The granularity level and the interdependencies of the processes' activities are also taken into account. Secondly we propose the "Risk-Factor Driven - ERP Alignment" approach. It consists in the proposition of a process allowing the identification and treatment of risk factors (RF) influencing the MR. to succeed in following tools are set up: RF variables, RF residual link matrix, RF life cycle classification and RF / management practices matrix. As this work is supported by both the Region Alsace and a SME located near Strasbourg, we follow an action / research approach. It allowed us to apply and validate our contributions.

Keywords: ERP, alignment, ERP project, risk, risk management, risk factors