

THÈSE

En vue de l'obtention du

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

Délivré par :

Institut National Polytechnique de Toulouse (Toulouse INP)

Discipline ou spécialité :

Genie industriel

Présentée et soutenue par :

Mme FABIENNE GARCIA-NEVEU

le mardi 17 novembre 2020

Titre :

Le rôle des projets de systèmes d'information inter-organisationtionnels dans l'intégration et la collaboration de la supply chain - le cas des portails fournisseurs

---

Ecole doctorale :

Systèmes (EDSYS)

Unité de recherche :

Laboratoire de Génie de Productions de l'ENIT (E.N.I.T-L.G.P.)

Directeur(s) de Thèse :

M. BERNARD GRABOT

M. GILLES PACHE

Rapporteurs :

M. JACQUES JAUSSAUD, UNIVERSITE DE PAU ET DES PAYS DE L ADOUR

Mme MARIE-ANNE LE DAIN, INP GRENOBLE

Membre(s) du jury :

M. MARC BIDAN, UNIVERSITE DE NANTES, Président

M. BERNARD GRABOT, ECOLE NATIONALE D'INGENIEUR DE TARBES, Membre

M. GILLES PACHE, UNIVERSITE AIX-MARSEILLE 2, Membre

M. MATTHIEU LAURAS, ECOLE NLE SUP DES MINES ALBI CARMAUX, Membre

Remerciements

S’engager dans la réalisation d’une thèse n’est pas un voyage ordinaire. Cela bouscule nos repères temporels, interpelle notre capacité à se remettre en question, ouvre de nouveaux horizons où il est facile de se perdre, tout en nécessitant de garder le cap avec persévérance.

Je n’aurais pas pu arriver au bout de ce voyage sans l’aide et l’accompagnement de mon directeur de thèse Bernard Grabot. Il m’a encouragée dans cette démarche nouvelle pour moi, dès notre premier rendez-vous, soutenue dans certains moments difficiles, laissé une grande liberté tout en l’enrichissant de nos nombreuses discussions. Je souhaiterais de la même façon remercier Gilles Paché, mon co-directeur de thèse qui, dans son suivi réalisé avec bienveillance, promptitude et humour, m’a permis de mieux répondre aux attentes d’un cadre théorique et méthodologique propre aux sciences de gestion. Pendant toute la durée de la thèse, j’ai pu apprécier la qualité, l’exigence et la complémentarité de votre co-encadrement et j’ai ainsi pu travailler dans une atmosphère cordiale permettant une navigation sereine.

Je voudrais aussi remercier tous les membres de ce jury de thèse d’avoir consacré du temps à la lecture de ce travail, Madame Marie-Anne Le Dain et Monsieur Jacques Jaussaud d’avoir accepté d’être les rapporteurs, Monsieur Marc Bidan pour présider la soutenance et Monsieur Matthieu Lauras pour votre participation. Vos remarques, conseils et évaluations vont me permettre de continuer ce voyage, la thèse finalement n’en constituant peut-être que la première étape.

Plus largement, j’ai bénéficié à l’ENIT de la part de l’équipe SDC du LGP d’un accueil chaleureux, d’une insertion comme membre à part entière de cette équipe (dans les discussions sur le projet, dans les présentations réalisées comme dans les moments de détente) et les remercie tous et plus particulièrement les deux responsables, Laurent Geneste et François Peres. Je remercie aussi Eliane Casta, Marie-Cécile De Barros et Marie Texeira, les secrétaires du laboratoire pour leur accueil toujours souriant, et leur support logistique et administratif.

Ce voyage dans l’univers de la recherche n’aurait pu être engagé sans le concours de l’IUT de Tarbes ; Jean-Noël Felices, alors directeur de l’IUT, m’a incitée à commencer ce travail de recherche et m’a permis par un contrat MAST à temps plein de dégager du temps pour sa réalisation. Je remercie aussi tous mes collègues de l’IUT et plus particulièrement ceux du département GEA pour leur soutien, leurs conseils et leurs discussions parfois riches et animées. Je pense enfin aux étudiants qui ont accompagné ce voyage parce qu’enseigner c’est aider à découvrir.

Enfin, je souhaiterais remercier ma famille pour avoir fait partie du voyage et avant tout, mon mari qui s’est s’occupé de la logistique quotidienne. Il a, par son aide aimante et attentionnée et sa vision positive d’un rivage à portée de vue, rendu cette traversée plus facile. Je pense aussi à mes grands enfants qui se sont intéressés à ce périple, quand leur vie d’étudiants portait clairement sur d’autres horizons et activités. Je désire finir ces remerciements par mes parents qui ont toujours soutenu et encouragé mes choix de destination parfois inattendus en me faisant confiance.

SOMMAIRE

INTRODUCTION 8

CHAPITRE 1. Intégration, coordination et collaboration au cœur du Supply Chain Management 19

1.1 Définition de la Supply Chain et du Supply Chain Management 19

1.2 Intégration, coordination et collaboration : les trois modalités du Supply Chain Management 27

1.3 Les systèmes d'information au service de l'intégration, de la coordination et de la collaboration dans la SC 40

1.4 Conclusion du chapitre 1 50

CHAPITRE 2. Les systèmes d'information inter-organisationnels au service de l'intégration et de la collaboration dans la chaine logistique 51

2.1 Définition et typologie des systèmes d'information inter-organisationnels 52

2.2 Les portails : des SIIOs collaboratifs pour la SC 61

2.3 Le rôle des portails fournisseurs dans l'intégration de la SC 66

2.4 Cadres théoriques utilisés pour analyser le rôle des SIIO dans l'intégration et la collaboration de la SC 83

2.5 Questions de recherche 96

2.6 Conclusion du chapitre 2 99

CHAPITRE 3. Méthodologie de recherche 100

3.1 Une démarche empirique de compréhension des mécanismes 100

3.2 Le choix de l'étude de cas 104

3.3 La collecte et l'analyse des données 108

3.4 Les critères de validité de la recherche 121

Conclusion du chapitre 3 123

CHAPITRE 4. Etude de cas exploratoire – Mise en place d'un projet de portail fournisseurs propriétaire : diversités et difficultés d'intégration et de collaboration 124

4.1 Contexte du projet d'implantation de portail fournisseurs d'Electra 124

4.2 Des enjeux du portail différents selon le donneur d'ordres et les fournisseurs 131

4.3 Analyse des résultats de l'enquête par questionnaire 133

4.4 Conclusion de l'étude de cas exploratoire : mise en évidence de mécanismes de dynamique intégration / collaboration 148

CHAPITRE 5. Proposition d'un cadre d'analyse d'adoption d'un portail fournisseur commun à un secteur industriel 154
5.1 Le contexte des SC de l'industrie aérospatiale européenne 154
5.2 Le portail fournisseur AirSupply 161
5.3 Le projet d'implantation du portail AirSupply 169
5.4 Proposition d'un cadre d'analyse de la phase d'adoption du portail 172
5.5 Analyse du cas AirSupply suivant le cadre défini 176
5.6 Discussion sur les résultats issus de l'analyse 190
CHAPITRE 6. CONCLUSION GENERALE 196
6.1 Retour sur les questions de recherche 196
6.2 Apports théoriques 203
6.3 Apports méthodologiques 205
6.4 Apports managériaux 206
6.5 Perspectives 207
BIBLIOGRAPHIE 210
LISTE DES TABLEAUX 239
ANNEXES 240
Annexe 1 : Exemple de guide d'entretien semi-directif utilisé pour le cas Electra – entretien fournisseur 240
Annexe 2 : Questionnaire envoyé aux fournisseurs d'ELECTRA 241
Annexe 3 : Exemple de guide d'entretien semi-directif utilisé pour le cas AirSupply 244
Annexe 4 : Exemple de Golden Rules du portail d'Electra 245
Annexe 5 : Réponses au questionnaire envoyé aux fournisseurs d'Electra 246
Annexe 6 : Règles de codification des indicateurs tirés du questionnaire 250
Annexe 7 : Statistiques descriptives des dimensions et éléments pour l'ensemble des questionnaires 252
Annexe 8 : Exemple de graphe de clustering pour un partitionnement en 2 clusters 253
Annexe 9: Base de données des dimensions en fonction des clusters 254
Annexe 10 : Matrice des donneurs d'ordres utilisant AirSupply par fonctionnalités utilisées 257
TABLE DES MATIERES 259
Résumé 264

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 - Supply Chain numérique et industrie 4.0 10
Figure 2 – Structure de la recherche 15
Figure 3 - Plan du mémoire de thèse 17
Figure 4 - De l'approche en chaîne à l'approche en réseau 21
Figure 5 - Modélisation des relations du SCM 25
Figure 6 - Les processus du SCM 26
Figure 7 - Le modèle SCOR du Supply Chain Council (2012) 27
Figure 8 - Cadre de référence du SCM 28
Figure 9 - Modèle à quatre étapes de Stevens (1989) 29
Figure 10 - Evolution de l'intégration de la SC 32
Figure 11 - Les composantes de la collaboration interne et externe dans la SC 37
Figure 12 - Intensité de la collaboration 38
Figure 13 - Les trois dimensions du système d'information 41
Figure 14 - Les éléments du système d'information de la SC 43
Figure 15 - Utilisation des TICs dans les entreprises manufacturières françaises et européenne 45
Figure 16 - Comparaison PME (moins de 250 salariés) – Grandes entreprises 46
Figure 17 - Les SIIO au service de la collaboration dans la SC 51
Figure 18 - Trois configurations de SIIO selon le type d'interdépendance 56
Figure 19 - Configuration des SIIOs en fonction de l'architecture électronique 57
Figure 20 - Présentation matricielle des typologies de SIIO de la SC 60
Figure 21 - Les trois dimensions de Clarke et Flaherty (2003) 62
Figure 22 - Fonctionnalités des SIIO sous standard Rosettanet 64
Figure 23 - Le rôle des portails fournisseurs dans l'intégration de la SC 66
Figure 24 - Schématisation du processus d'approvisionnement dans un portail fournisseur 69
Figure 25 - Les quatre mécanismes de coordination donneur d'ordre / fournisseur présents dans le processus approvisionnement d'un portail 70
Figure 26 - L'interdépendance des filières industrielles 73
Figure 27 - Mécanismes des différents niveaux de collaborations sur un portail fournisseur 77
Figure 28 - Imbrication des niveaux du SCM 85
Figure 29 - Le Technology Acceptance Model (TAM) 89
Figure 30 - Le modèle TOE 91
Figure 31 - Proposition d'un cadre d'analyse 98
Figure 32 - Exemple de design de cas enchâssé dans le cas Electra 108
Figure 33 - Chronologie de la collecte de données du cas Electra 109

Figure 34 - Répartition des fournisseurs par taille 113
Figure 35 - Chronologie de la collecte de données du cas AirSupply 114
Figure 36 - Dimensions étudiées à travers le questionnaire 118
Figure 37 - Synthèse de la démarche de recherche 123
Figure 38 - Le processus d'approvisionnement dans le portail d'ELECTRA 126
Figure 39 - Chronologie du projet de portail chez Electra 127
Figure 40 - La chronologie des différentes phases du projet 128
Figure 41 - Schéma du processus d'intégration des fournisseurs dans le portail Electra 129
Figure 42 - Attentes d'amélioration du portail 135
Figure 43 - Amélioration de la collaboration avec le portail 139
Figure 44 - Qualification de la relation après mise en place du portail 140
Figure 45 - Résultat de la recherche pour 3 clusters avec Rapidminer 142
Figure 46 - Analyse des clusters par dimension 143
Figure 47 - Répartition des entreprises par niveau d'intégration technologique et par niveau de qualité de collaboration 144
Figure 48 - Répartition par taille et dimension de collaboration 145
Figure 49 - Mise en évidence des facteurs facilitant l'intégration et la collaboration via un portail 152
Figure 50 - Structure pyramidale simplifiée d'une SC aérospatiale 156
Figure 51 - Imbrication des SC en réseau 157
Figure 52 - Les différentes communautés de fournisseurs de la SC d'Airbus 158
Figure 53 - Exemple du programme Industrie du Futur du GIFAS (2019-2022) 160
Figure 54 - Document de présentation des programmes BoostAeroSpace 162
Figure 55 - Le processus d'approvisionnement dans le portail AirSupply 164
Figure 56 - Exemple de messages gérés en standard 165
Figure 57 - Exemple de fonctionnalités déployées par donneurs d'ordres en 2020 166
Figure 58 - Articulation macro-projet portail / micro-projet donneurs d'ordres 169
Figure 59 - Les trois niveaux d'analyse du projet 172
Figure 60 - Proposition d'un cadre d'analyse pour l'adoption d'un portail commun à un secteur industriel 176
Figure 61 - Tableau de bord AirSupply vu côté fournisseur 179
Figure 62 - Exemple de formation actuellement proposée par Aerospace Valley .. 187
Figure 63 - BoostAeroSpace érigé en modèle par l'Etat français 187
Figure 64 - Dynamiques d'adoption d'un portail sectoriel 191
Figure 65 - Dynamique collaboration-intégration du projet 204

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ADV : Administration Des Ventes

AFNeT : Association Française de référence du Numérique dans les filières industrielles

APS : Advanced Planning System

B2B : Business to Business

DOI : Diffusion Of Innovation

EDI : Echange de Données Informatisées

ERP : Enterprise Resource Planning

GIFAS : Groupement des Industries Françaises Aéronautiques et Spatiales

IoT : Internet Of Things

M2F : Machine to File

M2H : Machine to Human

M2M : Machine to Machine

MRP : Manufacturing Resource Planning

OTD : On Time Delivery

SaaS : Software as a Service

SC : Supply Chain

SCM : Supply Chain Management

SI : Système d'Information

SIIO : Système d'Information Inter-Organisationnel

TOE : Technology Organization Environment

TIC : Technologies de l'Information et de la Communication

VMI : Vendor Management Inventory

INTRODUCTION

Depuis une dizaine d'années, les Supply Chains (SC) connaissent des changements importants dus à des pressions aussi bien internes qu'externes : la mutation des systèmes économiques mondiaux, la globalisation de l'outil de production, l'émergence de technologies développées dans le cadre de l'industrie 4.0, l'évolution des chaînes de valeur toujours plus centrées sur le client en sont des exemples. Ces changements affectent aussi bien la configuration des SC, les stratégies des entreprises faisant partie de ces SC, l'infrastructure technologique, les processus, les flux matériels ainsi que le rôle et les compétences de ceux qui y travaillent. En se mondialisant, les SC prennent des formes de plus en plus complexes et deviennent multi-acteurs et multi-niveau tandis que les interconnections entre les acteurs, les systèmes d'information et les produits se multiplient.

Grâce à l'évolution vers une SC numérique, ou digitale ou 4.0 ou *smart* SC selon l'expression utilisée, les cabinets de consultants promettent des jours meilleurs et surtout une substantielle amélioration de la performance : « *The digitization of the supply chain enables companies to address the new requirements of the customers, the challenges on the supply side as well as the remaining expectations in efficiency improvement. Digitization brings about a Supply Chain 4.0, which will be faster (…), more flexible (…), more granular (…), more accurate (…), more efficient*[1]*»* (McKinsey & Company, 2016).

Cette évolution vers une SC numérique, remet au cœur des réflexions les concepts déjà étudiés pour les SC classiques, tels que l'intégration, le partage d'informations, la collaboration, ou la gestion des risques (Büyüközkan et Göçer, 2018 ; Manavalan et Jayakrishna, 2019 ; Zhao et al., 2020). **La notion de collaboration apparaît comme centrale** dans la gestion de cette SC (Camarinha Matos et al., 2017) faisant apparaître une dimension sociale et relationnelle dans un cadre inter-organisationnel où la mise en œuvre de nouvelles technologies, l'échange de données toujours plus massives et le partage d'informations s'avèrent stratégiques : « *supply chain collaboration has proved difficult to implement because there has been an over-dependence on technology, an overlooked role of collaborative culture, and a lack of trust between partners*[2] *»* (Zhang et Cao, 2018). Ainsi, les

[1] La numérisation de la SC permet aux entreprises de répondre aux nouvelles exigences des clients, aux défis posés par l'approvisionnement ainsi qu'aux attentes encore présentes en matière d'amélioration de la performance. La numérisation donne naissance à une SC 4.0, qui sera plus rapide (...), plus souple (...), plus granulaire (...), plus précise (...), plus efficace.

[2] La collaboration au niveau de la SC s'est avérée difficile à mettre en œuvre parce qu'il y a eu une dépendance excessive vis-à-vis de la technologie, un rôle négligé de la culture de collaboration, et un manque de confiance entre les partenaires.

opportunités offertes par le développement des technologies de l'industrie 4.0 dans les SC doivent interroger les chercheurs quant à leur mise en œuvre et à leurs implications (Garay-Rondero et al., 2020 ; Derrouiche et Lamouri, 2020). De même que la transformation digitale des entreprises engendre une reconfiguration non seulement technique mais aussi sociale et stratégique des organisations (Dudézert, 2018), l'introduction de ces nouvelles technologies dans les SC s'attaque aux problématiques de leur adoption, de leur utilisation et de leur appropriation tandis que leur implantation nécessite une réelle gestion de projet aussi bien dans l'organisation qu'inter-organisationnelle (Büyüközkan et Göçer, 2018). Or les différents partenaires de ces SC sont composés d'entreprises de tailles, de secteurs industriels, de cultures variés pour lesquelles la mise en œuvre de cette collaboration et de ces nouvelles technologies peut s'avérer plus ou moins difficile. Aussi les enquêtes relatives aux TIC (Technologies de l'Information et de la Communication) de l'INSEE (INSEE/EUROSTAT, 2015/2016/2017) auprès des entreprises françaises nous interpellent-elles sur les différences de taux d'adoption des outils numériques relatifs à la SC entre grandes entreprises et PME.

Les différentes technologies développées dans la SC numérique peuvent avoir des applications relevant d'un ou plusieurs processus définis dans le modèle SCOR (2012) du SCM, modèle qui décompose les activités de la SC en différents processus tels que planifier, approvisionner ou produire. Par exemple, la mise en place de l'impression 3D peut modifier le processus de production, mais aussi avoir des répercussions sur le processus de livraison si la fabrication du produit se rapproche du consommateur, voire sur la conception si elle permet de créer un produit personnalisé réalisé selon les attentes du client. La figure 1 (Ivanov et al., 2019) offre un panorama synthétique des différentes technologies mises en application dans la SC numérique, comme par exemple la robotique, la blockchain, la technologie RFID ou le *cloud computing*. Ces technologies ont permis le développement de systèmes d'information de la SC plus évolués reposant sur des données plus nombreuses, plus riches et des traitements permettant une meilleure prise de décision que les systèmes traditionnels simplement transactionnels. **Ainsi, les portails fournisseurs collaboratifs que nous allons étudier dans ce travail de recherche s'inscrivent dans cette évolution vers une SC numérique**.

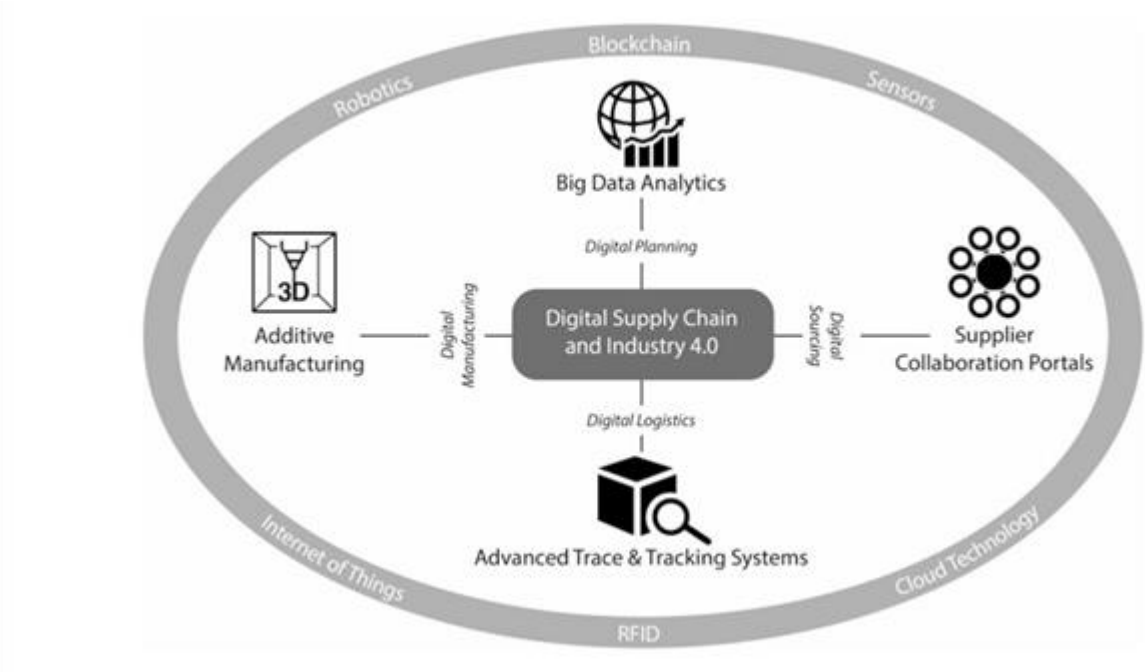


Figure 1 - Supply Chain numérique et industrie 4.0
(Ivanov et al., 2019)

Nous avons choisi dans le cadre de cette thèse de nous concentrer sur le processus d'approvisionnement dans le domaine industriel, qui nécessite une collaboration inter-organisationnelle entre donneurs d'ordres industriels et fournisseurs. Ce processus comporte pour les donneurs d'ordres des enjeux d'autant plus stratégiques qu'aujourd'hui dans beaucoup d'industries, une grande partie de la valeur des produits provient des fournisseurs. Ainsi, dans l'industrie aérospatiale qui fait l'objet de notre deuxième étude de cas, c'est de 70% à 80% de la valeur d'un avion qui est apportée par les fournisseurs prenant en charge la conception comme la réalisation de modules entiers (Kechidi, 2019).

A cet effet, nous devons au préalable définir un Système d'Information Inter-Organisationnel (SIIO). Un SIIO est un système d'information composé de trois dimensions (technique, humaine et informationnelle) permettant de partager des processus, des informations et de développer des relations entre plusieurs organisations (Barrett et Konsynski, 1992 ; Choi, 2001). **Ces systèmes jouent, depuis les années 90, un rôle central dans les SC et en particulier dans le processus d'achat/approvisionnement avec un objectif d'intégration et d'amélioration de la performance** tant opérationnelle que financière (Paulraj et Chen, 2007 ; Adams et al., 2014). Initialement, les études portant sur les SIIO de la SC se sont souvent limitées à la technologie des EDI (Echange de Données Informatisées) qui pose déjà des problèmes de standardisation, d'interopérabilité avec les systèmes internes des fournisseurs et d'adoption. Mais les EDI, bien adaptés à l'échange de grands volumes d'une même transaction entre deux partenaires (Massetti et Zmud, 1996 ; Madlberger, 2015), ne permettent pas la réelle coordination et synchronisation d'un processus entier réalisé avec de multiples partenaires, ni le

partage d'information et la collaboration nécessaire à la planification des approvisionnements dans la SC (Premkumar et al., 2005 ; de Mattos et Barbin Laurindo, 2015). Par conséquent, nous nous sommes intéressés aux portails fournisseurs collaboratifs qui, utilisant aujourd'hui des plateformes avec une technologie de *cloud computing,* permettent de coordonner de multiples partenaires avec un partage d'informations portant à la fois sur les transactions et sur les décisions, en particulier dans le domaine de la planification (Kauremaa et Tanskanen, 2016). Les portails fournisseurs qui assurent pour un ou plusieurs donneurs d'ordre la transmission et la réception des informations d'achat, d'approvisionnement, d'ordre financier, ou de qualité à et de leurs fournisseurs représentent une des catégories de systèmes d'informations inter-organisationnels les plus aboutis en matière de collaboration dans la SC.

Le choix de centrer le thème de cette thèse sur le rôle des SIIO dans l'intégration et la collaboration inter-organisationnelle des SC n'est pas anodin. Il relève d'une démarche personnelle entamée depuis de longues années et présente tout au long de mon parcours professionnel qui essaye de donner un sens à la collaboration ingénieur-gestionnaire dans le milieu industriel. Issue d'une formation en gestion et management à l'école HEC, je me suis intéressée dès ma période de formation au domaine industriel et ai été amenée à travailler dans des entreprises à forte culture technique. Rapidement, j'ai observé comment les systèmes d'information pouvaient avoir le rôle d'objet frontière au sens donné par Star et Griesemer (1989) pour faciliter la collaboration ingénieur-gestionnaire et permettre une meilleure intégration transversale dans l'entreprise. J'ai ainsi, au cours de mes expériences étudiantes, participé à la mise en place d'un logiciel de gestion de projet afin de faciliter le suivi financier dans le contexte d'ingénierie d'un grand projet de ligne TGV, puis au projet d'implantation d'un système d'information logistique européen chez PSA. Ayant intégré une PME sous-traitante de l'aéronautique en tant que responsable financier, j'ai, pendant ces années, systématiquement œuvré à la mise en place d'outils de gestion permettant la collaboration avec les techniciens et ingénieurs de production de l'entreprise ainsi qu'à l'intégration des différents systèmes d'information utilisés. Définir un vocabulaire unique et compris de tous, s'accorder sur des processus transversaux et les formaliser, piloter un plan d'action sur les systèmes d'information, prendre en compte les relations avec les partenaires (clients, fournisseurs, banques) dans ces processus et ces systèmes, telle a été ma démarche dans cette expérience.

Il y a un peu plus de treize ans maintenant, j'ai eu l'opportunité de transmettre cette démarche à des étudiants en participant à la création de la licence professionnelle Systèmes d'Information Intégrés et Communication à l'IUT de Tarbes. Cette formation en partie centrée sur les ERP (Enterprise Resource Planning) a pour objectif de former des étudiants issus de formation de gestion et de commerce à collaborer et communiquer avec les acteurs de l'informatique et de la production, internes ou externes à l'entreprise. Grâce au suivi d'étudiants en stage et en alternance, j'ai, sur ces sujets, visité de nombreuses entreprises, souvent rencontré des acteurs gestionnaires et techniques des problèmes rencontrés et discuté avec eux. C'est donc

tout naturellement que lorsque la possibilité de me lancer dans un parcours de recherche est apparue, je me suis adressée à l'équipe SDC du LGP de l'ENIT afin de continuer ce dialogue déjà commencé depuis longtemps. Après quelques mois de réflexion et de formalisation du problème, nous avons estimé qu'il pourrait être intéressant de mieux comprendre le rôle de ces SIIO que sont les portails fournisseurs collaboratifs alors que ceux-ci commençaient à se diffuser dans l'industrie française. Le point de départ de cette recherche aux frontières du Supply Chain Management (SCM), de la gestion industrielle et des systèmes d'information m'est apparu comme pouvant me permettre d'approfondir, par une réflexion plus théorique et une démarche de recherche, ce que j'ai vécu pratiquement en entreprise et par mon enseignement. J'ai alors choisi de prendre principalement le point de vue des sciences de gestion car « *la spécificité des sciences de gestion est de devoir penser ensemble, de façon non séparable l'étude des facteurs technico-économiques, de leurs éventuels mécanismes, des façons de les manœuvrer, de les transformer… et l'étude des acteurs, de leurs relations psycho-socio-politiques, des processus dans lesquels ils se meuvent mais qui participent inexorablement à l'obtention des produits visés* » (Martinet, 2013).

Cependant, alors que s'entamait cette démarche, nous nous sommes rapidement heurtés au problème de la complexité des enjeux étudiés. Nous entendons ici le terme complexité en référence à la pensée complexe d'Edgar Morin : « *Quand je parle de complexité, je me réfère au sens latin du mot élémentaire complexus « ce qui est tissé ensemble ». Les constituants sont différents, mais il faut voir, comme dans une tapisserie, la figure d'ensemble. Le vrai problème, c'est que nous avons trop bien appris à séparer. Il faut mieux réapprendre à relier* » (Morin, 1995). **L'objectif que nous nous sommes donnés est ainsi d'essayer de comprendre les relations, les interdépendances, les incertitudes et les contradictions présentes dans les mécanismes d'intégration et de collaboration liés à un projet de SIIO dans la SC**.

Cette complexité est, en premier lieu, présente dans la notion de SC que nous ne souhaitons pas limiter à une relation dyadique client-fournisseur, ou simplement linéaire mais qui embrasse aujourd'hui la forme d'**un réseau**. Dans ce réseau, les relations entre les différents partenaires peuvent s'avérer multiples et constituent ainsi un entrelacs de différentes SC, ce que Cox (1999) compare à un plat de spaghettis pour illustrer la complexité du réseau relationnel. Elles évoluent de façon dynamique tout en nécessitant une certaine durabilité afin de permettre une coordination de la SC (Paché et Paraponaris, 2006).

Cette complexité se retrouve aussi dans la nature même des SIIO de la SC que nous définissons comme des **systèmes sociotechniques** et en particulier dans les portails fournisseurs que nous étudions dans ce travail de recherche (Steinfield, 2014). Ceux-ci ne forment pas des systèmes autonomes et fermés, mais des systèmes **ouverts et intégrés** dont l'objectif est au contraire de tisser des relations avec les systèmes

internes des donneurs d'ordres et des fournisseurs au niveau technique, au niveau des processus et au niveau du suivi des flux.

Cette complexité existe également dans les **dynamiques relationnelles** qui se développent autour du projet de mise en place d'un tel SIIO, mêlant plusieurs problématiques (Denolf et al., 2015). Un premier point questionne l'acceptation du SIIO par l'utilisateur interne ou externe à l'organisation porteur du projet. Un second point soulève la problématique des relations inter-organisationnelles entre donneurs d'ordres et fournisseurs qui, paradoxalement, combinent mise en concurrence et développement de la confiance, rapport de force et collaboration. Enfin, un troisième point se présente si le projet s'établit au niveau sectoriel et aborde la gouvernance d'un tel SIIO.

Cette complexité consiste enfin dans **l'évolution du SIIO et de la collaboration** au cours du projet. L'interaction entre l'implantation d'un SIIO à finalité collaborative (Baglieri et al., 2007) et la collaboration nécessaire pour le mettre en place évolue dans le temps, menant soit à un système fonctionnel dont la diffusion s'étend dans le réseau, soit au contraire à un échec du projet et à un contournement du système.

Ainsi, la recherche d'une meilleure compréhension de ces mécanismes et de ces relations nous a conduit à poser notre question principale de recherche comme suit :

QR Comment la mise en place d'un portail fournisseur dans la SC influe-t-elle sur les capacités d'intégration et de collaboration de la SC ?

Nous avons souligné la nécessité de prendre en compte l'évolution de la mise en œuvre d'un portail fournisseurs de son adoption à sa routinisation. Celle-ci est directement liée aux conditions de collaboration inter-organisationnelles (Pang, 2008 ; Zhang et Cao, 2018) : la confiance, les relations de pouvoir, la recherche de performance influent sur cette collaboration. Afin de préciser cette évolution, nous avons donc formulé la première sous-question de recherche suivante :

SQ1 Comment évolue la collaboration aux différents niveaux interpersonnels, inter-fonctionnels et inter-organisationnels au cours des différentes phases du projet de mise en place d'un portail fournisseur ?

Notre revue de littérature met en évidence que dans un processus d'achat-approvisionnement, les donneurs d'ordres imposent souvent à leurs fournisseurs le SIIO de leur choix par des relations de pouvoir (Pang, 2008 ; de Mattos et Laurindo, 2017). Toutefois, ce choix « imposé » ne présume en rien de la réalité de l'intégration amont entre le SIIO et le système interne du fournisseur, le plus souvent un ERP (Schubert et Legner, 2011 ; Kauremaa et Tanskanen, 2016). Les problèmes d'interopérabilité, la gestion de standards multiples, la taille de l'entreprise entraînent des niveaux d'intégration techniques divers selon les fournisseurs. Alors que ces différences d'intégration ont été assez largement documentées, il nous semble intéressant d'analyser les conséquences que de telles variations peuvent avoir sur la collaboration. C'est l'objet de la deuxième sous-question.

SQ2 Quelles sont les conséquences pour la collaboration des différences d'intégration techniques avec le portail fournisseur ?

Parmi les SIIO du processus achat-approvisionnement, les portails fournisseurs communs à un secteur d'activité semblent prometteurs car ils permettent de développer des processus et des technologies standards (Steinfield et al., 2011 ; Faure, 2016 ; Ivanov, 2019), limitant ainsi les problèmes d'interopérabilité et améliorant la visibilité sur plusieurs niveaux de la SC. Cependant, l'échec du portail Covisint dans l'industrie automobile (Gerst et Bunduchi, 2007) ainsi que le faible nombre de secteurs industriels développant ce type de SIIO nous amène à nous interroger sur les raisons de ces difficultés. Pour ces portails sectoriels, la décision d'adoption par les donneurs d'ordres constitue un premier pas nécessaire à la diffusion du portail comme standard du secteur. Cette étape d'adoption ne peut pas s'expliquer uniquement par les théories classiques relatives à l'innovation. En effet, la prise en compte de la globalité de l'écosystème et de la configuration des SC concernées (Lyytinen et Damsgaard, 2011 ; Kreuzer et al., 2014 ; Romochkina et al., 2016) nous semble nécessaire à une meilleure compréhension de ces mécanismes d'adoption des portails fournisseurs sectoriels, ce qui nous amène à un troisième questionnement :

SQ3 Quels sont les facteurs externes et internes qui permettent ou limitent l'adoption et la diffusion d'un portail fournisseur sectoriel standard ?

Pour répondre à ces questions de recherche, nous avons choisi de structurer notre travail selon les cinq points présentés dans la figure 2. En effet, en tentant de comprendre les dynamiques relevant de systèmes complexes, nous risquons de nous heurter à certains écueils. D'une part, nous nous efforçons de ne pas réduire notre recherche par une simplification outrancière des problèmes rencontrés : le choix de la **méthodologie de l'étude de cas** nous permet de conserver la complexité des situations réelles. D'autre part, nous cherchons à ne pas nous perdre dans les méandres de cette complexité : la définition des contours de notre démarche de recherche, c'est-à-dire comme le recommandent Fabbe-Costes et al. (2013), bien déterminer l'objet de la recherche, les unités d'analyse et les niveaux d'analyse, nous aide à contrer ce risque.

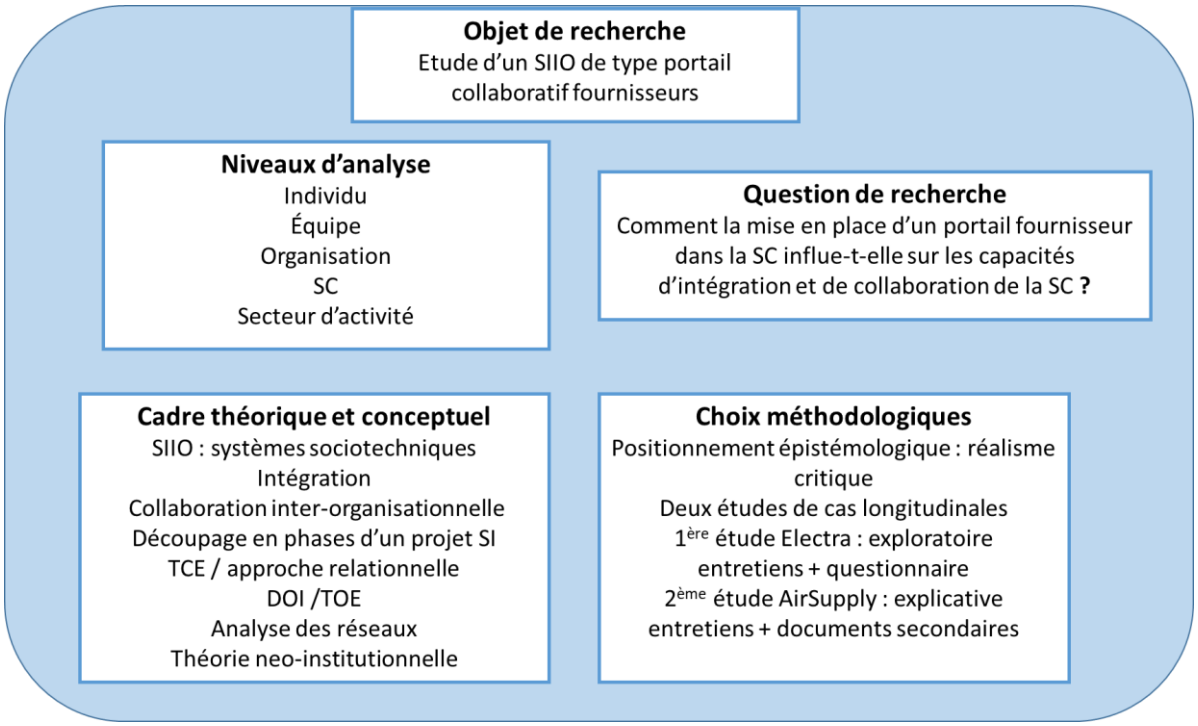


Figure 2 – Structure de la recherche

Ayant précisé notre objet principal de recherche, l'étude d'un SIIO de type portail collaboratif fournisseurs, nous avons déterminé comme unités d'analyse les enjeux inter-organisationnels relatifs à un projet de portail collaboratif fournisseur. Ces enjeux inter-organisationnels concernent en particulier l'intégration et la collaboration au cœur du SCM. Nous avons choisi de caractériser **différents niveaux d'analyse** afin de diversifier les points de vue relatifs à la SC et de permettre de mieux comprendre le rôle des relations inter-organisationnelles dans la configuration d'un SIIO (Lyytinen et Damsgaard, 2011 ; Lairet, 2015 ; Kurnia et al., 2019). Nous avons ainsi décidé d'étudier cinq niveaux d'analyse : l'individu utilisateur du portail, l'équipe interne à l'organisation utilisant le portail, l'organisation, la SC, et le secteur d'activité. Enfin, de manière à prendre en compte et à structurer la dimension temporelle du projet, nous avons retenu le découpage d'un projet en phases proposé par Cooper et Zmud (1990) qui nous a semblé bien adapté aux projets de portail fournisseurs étudiés.

Pour aborder notre problématique, nous nous sommes inscrits dans une posture se rapprochant du réalisme critique (Bhaskar, 1978), posture qui nous a paru à même de saisir la complexité du réel étudié et de contextualiser les mécanismes que nous cherchons à mettre en évidence. Nous avons bâti un cadre méthodologique construit autour, d'une part, d'une revue de littérature nous permettant de mieux approcher les concepts utilisés et les théories s'y rapportant, d'autre part sur deux études de cas longitudinales. Notre démarche ne s'est pas développée de façon linéaire telle que le plan de cette thèse pourrait le laisser penser (cf. figure 3), mais s'est constituée d'allers

et retours entre la revue de littérature et les études de cas, avec une volonté d'enrichissement et d'approfondissement réciproque.

Les deux études de cas de ce travail de recherche portent chacune sur un projet de portail fournisseurs et sur la compréhension des mécanismes d'intégration et de collaboration inter-organisationnels. Les secteurs industriels relevant de ces deux études de cas sont des industries de hautes technologies fabriquant des biens de grande valeur ajoutée en petites séries sur des cycles longs ; ce sont donc des secteurs où les EDI se sont peu développés car les volumes d'information traités sont faibles mais où les relations donneurs d'ordres – fournisseurs sont en général des relations de long terme permettant l'implantation d'un tel portail. Les SC relatives à ces deux cas ont évolué vers des formes réticulaires et mondialisées, combinant des fournisseurs de toutes tailles et de maturité variée. Dans les deux cas, nous avons privilégié une **approche longitudinale** prenant en compte une durée de plusieurs années du projet, de son initiation à son infusion. Dans les deux cas aussi, nous avons travaillé sur une structure de cas enchâssé permettant de réaliser notre étude sur plusieurs niveaux, comme évoqué ci-dessus.

Cependant, ces deux études de cas ne sont pas parallèles et ne permettent pas une analyse comparative. Le premier cas que nous avons étudié et que nous présentons relève d'une recherche exploratoire. Il concerne la mise en œuvre d'un portail propriétaire spécifique à un donneur d'ordres. La collecte des données de ce cas s'est réalisée sous forme d'entretiens semi-directifs ainsi que d'un questionnaire aux fournisseurs utilisant le portail. L'analyse de ces données a permis de mettre en évidence les facteurs facilitant l'intégration et la collaboration avec le portail et leurs interactions.

Le second cas porte sur le portail sectoriel mis en place dans l'industrie aérospatiale européenne. Ce cas relève d'une recherche explicative proposant un cadre d'analyse des mécanismes d'adoption d'un tel portail. Ce cadre a été construit en faisant appel à la théorie de la Diffusion Of Innovations (DOI) (Rogers, 1962), à l'approche relationnelle (Dyer et Singh, 1998), à l'analyse des réseaux appliquée à la SC (Wasserman et Faust, 1994) et à la théorie néo-institutionnelle (DiMaggio et Powell,1983). La définition de ce cadre théorique nous permet de réaliser une analyse multi-niveau des mécanismes d'adoption et de diffusion d'un portail fournisseur sectoriel en prenant en compte tout l'écosystème constitué par l'environnement institutionnel, les SC du secteur, les relations inter-organisationnelles entre donneurs d'ordres et fournisseurs et enfin les caractéristiques des organisations elles-mêmes.

La figure 3 résume donc le plan de cette thèse, constituée de cinq chapitres. Les deux premiers chapitres posent le cadre théorique dans lequel s'inscrit ce travail. Le chapitre 3 présente la méthodologie de la recherche. Les chapitres 4 et 5 présentent les deux études de cas qui constituent la base empirique de cette recherche, l'analyse des données collectées ainsi que la discussion sur les résultats obtenus.

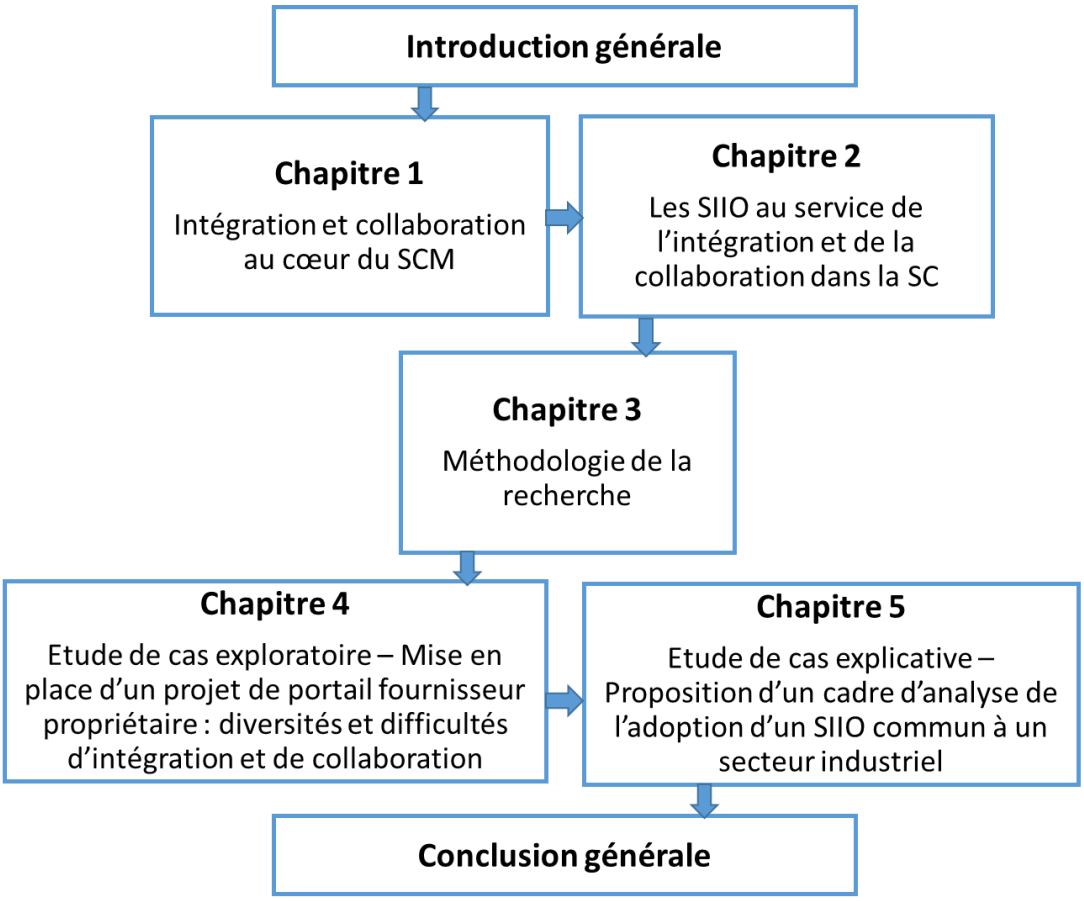


Figure 3 - Plan du mémoire de thèse

Le Chapitre 1 commence par définir les concepts de SC et de SCM. Puis, en nous appuyant sur l'approche par processus, nous distinguons les concepts d'intégration, de coordination et de collaboration qui apparaissent au cœur du SCM. Dans un second temps, après avoir défini les systèmes d'information comme des systèmes sociaux-techniques, nous décrivons les différents systèmes d'information de la SC et leur rôle de facilitateur pour l'amélioration de l'intégration, de la coordination et de la collaboration.

Le Chapitre 2 définit les SIIO, dresse une perspective historique des technologies associées à ces systèmes et propose une typologie des SIIO de la SC. Puis, nous nous concentrons plus spécifiquement sur les portails fournisseurs et sur leur rôle dans l'intégration des flux, des processus, des systèmes d'information et dans la collaboration des différents acteurs de la SC. Nous achevons ce chapitre en positionnant notre cadre de recherche et nos questions de recherche.

Le Chapitre 3 explicite notre positionnement épistémologique et notre approche méthodologique. Nous justifions le choix de deux études de cas longitudinales et décrivons les méthodes de collecte et d'analyse des données ainsi que la fiabilité et la validité de cette méthode.

Le Chapitre 4 décrit la première étude de cas, appelée Cas Electra (nom fictif), en détaillant le contexte du projet, sa chronologie ainsi que les enjeux pour les différentes parties prenantes. L'analyse des données du questionnaire et des entretiens réalisés nous permet de montrer l'évolution des mécanismes d'intégration / collaboration au cours du projet et de mettre en évidence les facilitateurs relationnels et technologiques.

Le Chapitre 5, portant sur la deuxième étude de cas appelée Cas AirSupply, détaille dans un premier temps le contexte des SC de l'industrie aérospatiale européenne. Dans un deuxième temps, nous proposons un cadre conceptuel pour l'étude des mécanismes d'adoption d'un portail fournisseur sectoriel. Puis, nous analysons les données issues du cas au prisme de ce cadre conceptuel, discutons les résultats et formulons les limites de cette étude.

Dans la **conclusion générale**, nous répondons aux questions de recherche et montrons les apports théoriques, méthodologiques et managériaux de notre recherche en proposant des perspectives pour les recherches futures.

CHAPITRE 1. Intégration, coordination et collaboration au cœur du Supply Chain Management

Dans ce premier chapitre, nous commençons par définir les concepts de Supply Chain (SC) et de Supply Chain Management (SCM) tels que déterminés par les organismes professionnels et par les chercheurs. Nous soulignons l'importance de la notion de flux et de réseau pour décrire la SC qui, dans sa dynamique, peut relever de l'étude d'un système complexe. Puis, nous essayons de balayer les différentes définitions et composantes du SCM en privilégiant l'approche par processus, ce qui nous amène à distinguer trois concepts au centre du SCM : l'intégration, la coordination et la collaboration. Ces trois concepts se déclinent au sein de la SC à différents niveaux : internes et transverses dans l'organisation, dyadiques entre deux organisations, inter-organisationnels au sein du réseau de la SC. Enfin, les systèmes d'information jouent un rôle central dans le développement de l'intégration, de la coordination et de la collaboration au sein des SC.

1.1 Définition de la Supply Chain et du Supply Chain Management

Dans une économie mondialisée où les échanges commerciaux, financiers, humains ou informationnels se sont développés à grande vitesse, où les entreprises se sont elles-mêmes globalisées, le concept de SC, introduit dans les années 80 à la suite de l'article de Oliver et Webber (1982), s'est amplement diffusé depuis les années 90 aussi bien dans le monde académique que dans le monde professionnel. Il est habituellement relié à la notion de SCM qui, initialement utilisée par les consultants pour promouvoir des méthodes permettant de réduire les coûts et les stocks, a été reprise par les chercheurs au début des années 90 ainsi que par les organismes de pratiques professionnelles et a évolué au fil du temps. Ainsi, de multiples définitions de la SC et du SCM circulent aussi bien dans les organismes de support aux entreprises que dans les ouvrages universitaires. Notre objectif n'est pas d'être exhaustif mais d'approcher la notion avec ses principales composantes, la recherche d'un consensus semblant difficile à atteindre (LeMay et al., 2017).

1.1.1 La Supply Chain : une logique de flux portés par un réseau

Une des premières définitions de la SC (ou chaîne logistique en Français) utilisée dans le monde académique a été donnée par Christopher en 1992 : "*The network of organizations that are involved, through upstream and downstream linkages, in the different processes and activities that produce value in the form of products and services delivered to the end customers.*[3]*"* Elle peut être complétée par celle de Mentzer et al. (2001) écrite à partir d'une revue de littérature qui fait référence dans le domaine en synthétisant une centaine de définitions : *"A supply chain is defined as a set of three or more entities (organizations or individuals) directly involved in the upstream and downstream flows of products, services, finances, and/or information from a source to a customer.*[4]*"*

Une SC consiste donc en la mise en relation de plusieurs organisations comportant au minimum, dans sa forme la plus simple, une entreprise, son fournisseur et son client (Telle, 2003) dont la finalité est la livraison d'un bien ou d'un service à un client final. L'activité de la SC porte donc sur la gestion des flux, ceux-ci étant composés de trois flux principaux (Le Moigne, 2017) :

- les flux physiques (produits, services, matières premières),
- les flux d'informations,
- les flux financiers.

Les flux physiques vont essentiellement d'amont en aval, du fournisseur de matières premières au client final, excepté pour le processus de gestion des retours qui fonctionne en sens inverse. Jusqu'à la fin des années 80, les efforts des entreprises ont principalement porté sur une amélioration de la gestion des flux physiques (Fabbe-Costes, 2000). A partir des années 90, les flux d'informations échangés dans les deux sens sont devenus centraux aux problématiques de la SC. Enfin, les flux financiers vont en sens inverse du client final aux fournisseurs. Ces trois flux sont fondamentalement liés les uns aux autres, les flux d'information étant essentiels au pilotage des flux physiques et au suivi des flux financiers.

Il est à remarquer que depuis une dizaine d'années, un certain nombre de chercheurs ajoutent un quatrième flux à ces trois flux traditionnels qui correspond au flux de connaissances (Chang et Wang, 2010 ; Marra et al., 2012 ; Stevens et Johnson, 2016).

Ces flux dans leur composante inter-organisationnelle peuvent être étudiés sous forme de chaîne simple ou pipeline (cf. schéma *a* de la figure 4), où l'entreprise considérée est au centre d'une chaîne amont constituée par son fournisseur, le fournisseur de son

[3] La SC est un réseau d'organisations qui sont impliquées, à travers des liens en amont et en aval, dans les différents processus et activités qui produisent de la valeur sous la forme de produits et services pour les clients finaux.

[4] Une SC est définie comme un ensemble d'au moins trois entités (organisations ou individus) directement impliquées dans les flux en amont et en aval de produits, services, finances et/ou informations d'une source à un client.

fournisseur… jusqu'au producteur de matières premières et d'une chaîne aval aboutissant au consommateur final. Cette perspective incite à considérer les relations clients-fournisseurs essentiellement comme des relations bilatérales ou dyadiques.

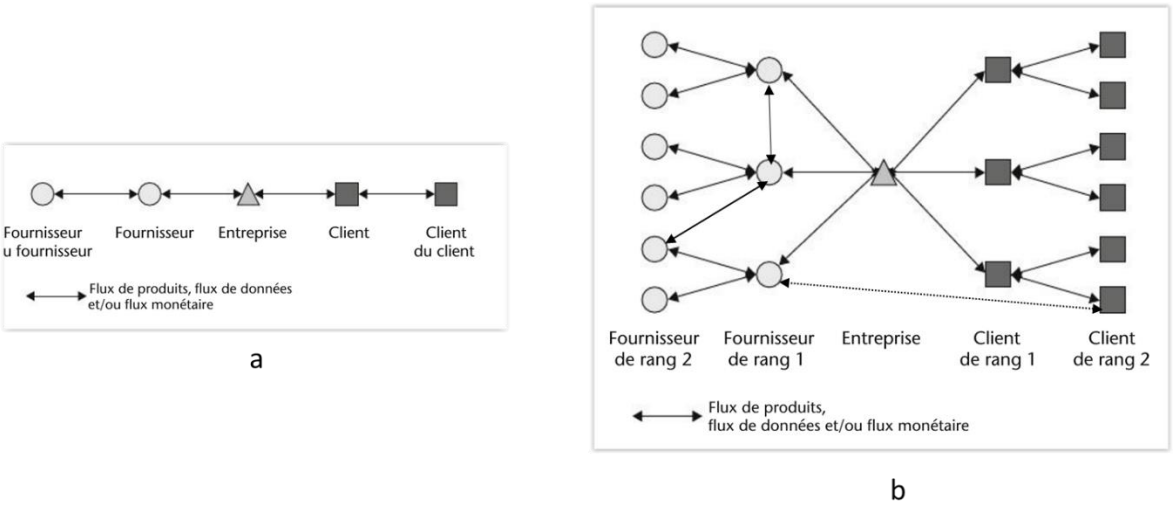


Figure 4 - De l'approche en chaîne à l'approche en réseau
(d'après Le Moigne, 2017)

Avec la complexification des activités et la multiplication des acteurs (prestataires de service logistiques, fournisseurs de rang 1 ou fournisseurs de rang 2, distributeurs…) de la SC, c'est la notion de réseau qui s'impose (Cox, 1999 ; Paché et Paraponaris, 2006). Lambert et al. (1996) définissent la structure de la SC comme étant composée du réseau de ses membres ainsi que des connexions entre chacun des membres de la SC (cf. schéma *b* de la figure 4). **Le pilotage des flux entre les différentes parties prenantes prend ainsi un aspect multi-acteurs et multi-niveau correspondant à la configuration d'un réseau** (Prockl et al., 2017, Fulconis et al., 2019), configuration que nous retrouverons dans l'étude des SIIO. Dans ce schéma, **l'entreprise pivot** (ou *hub firm* ou *focal firm*) peut jouer un rôle central dans la coordination et la gestion des relations avec ses partenaires (Fulconis et Paché, 2014) aussi bien au niveau intra qu'au niveau inter-organisationnel. La structure du réseau de la SC est alors être déterminée en décrivant la structure horizontale de la SC (combien de niveaux de fournisseurs jusqu'au fournisseur de matières premières, combien de niveaux de clients jusqu'au client final), la structure verticale (combien existe-t-il de fournisseurs de rang 1) et la place de l'entreprise pivot dans cette structure. Par ailleurs, les différentes SC ne constituent pas des réseaux séparés les uns des autres, mais se recouvrent en partie, que ce soit en amont ou en aval de l'entreprise pivot (Lambert et Enz, 2017), certains groupes de fournisseurs ou de distributeurs étant communs à plusieurs entreprises pivot, certaines entreprises changeant de rôle selon la SC à laquelle elles participent. Nous expliciterons dans la suite de ce travail de recherche le phénomène dans le cas de l'industrie aérospatiale européenne.

L'imbrication de ces SC forme **une structure de réseau complexe** (Cox, 1999 ; Fabbe-Costes, 2005 ; Pathak et al., 2007 ; Xu et al., 2016) ou ce que Ivanov et Dolgui (2020) appellent *intertwined supply networks* (réseaux d'approvisionnement interconnectés) qui évolue au cours du temps au sein d'un environnement dynamique **:**

« *Quatre facteurs de complexité nous semblent déterminants : le nombre des partenaires d'une supply chain, l'intégration des processus auxquels ils participent, l'imbrication des supply chains entre elles, la dynamique de ces supply chains*. » (Fabbe-Costes, 2005)

1.1.2 Le Supply Chain Management

L'expression introduite en 1982 par deux consultants, Oliver et Webber (1982), concernant une stratégie de diminution des stocks de l'entreprise, a mis une dizaine d'année avant de s'étendre aussi bien dans les domaines professionnels qu'académiques.

Un premier angle consiste ainsi à se référer aux organismes professionnels du domaine. Le SCM s'apparente au champ de la logistique étendue telle que la norme Afnor NF X50-600 de 2006 la définit dans un sens plus large qu'habituellement entendu par le terme *logistics* dans le monde anglo-saxon : *« La planification, l'exécution et la maîtrise des mouvements et des mises en place des personnes ou des biens, et des activités de soutien liées à ces mouvements et à ces mises en place, au sein d'un système organisé pour atteindre des objectifs spécifiques ».*

Dès 1994, l'International Center for Competitive Excellence définit le Supply Chain Management en mettant l'accent sur l'intégration : *« Supply chain management is the integration of business processes from end user through original suppliers that provides products, services and information that add value for customer"*[5] *» (Cooper et al, 1997).*

Le Council of Supply Chain Management Professionals (2005) complète cette définition en ajoutant la notion de coordination et celle de collaboration et propose une des définitions les plus couramment utilisées : *« **Supply chain management encompasses the planning and management of all activities involved in sourcing and procurement, conversion, and all logistics management activities. Importantly, it also includes coordination and collaboration with channel partners, which can be suppliers, intermediaries, third party service providers,***

[5] Le Supply Chain Management est l'intégration des processus d'affaires des fournisseurs initiaux à l'utilisateur final qui génère des produits, des services et des informations créant de la valeur ajoutée pour le client.

***and customers. In essence, supply chain management integrates supply and demand management within and across companies**.[6] »*

Les premières définitions proposées par les chercheurs universitaires datent du début des années 90 ; celle de Christopher peut être citée : *« The management of upstream and downstream relationships with suppliers and customers to deliver superior customer value at less cost to the supply chain as a whole*[7]*. »* (Christopher, 1992).

Mentzer et al. (2001) soulignent la difficulté à définir le Supply Chain Management et proposent la définition suivante : *« The systemic, strategic coordination of the traditional business functions and the tactics across these business functions within a particular company and across businesses within the supply chain, for the purposes of improving the long-term performance of the individual companies and the supply chain as a whole.[8] »*

Après une revue de littérature portant sur 173 définitions du SCM, Stock et Boyer (2009) enrichissent principalement l'objectif stratégique du SCM dans leur définition : *« The management of a network of relationships within a firm and between interdependent organizations and business units consisting of material suppliers, purchasing, production facilities, logistics, marketing and related systems that facilitate the forward and reverse flow of materials, services, finances and information from the original producer to final customer with the benefits of adding value, maximizing profitability through efficiencies, and achieving customer satisfaction.[9] »*
Dernièrement, après une analyse sémantique des principales définitions des encyclopédies, des organismes professionnels et des universitaires, LeMay et al. (2017) proposent la définition suivante du SCM: *« Supply chain management is the design and coordination of a network through which organizations and individuals get, use, deliver, and dispose of material goods; acquire and distribute services; and make their offerings available to markets, customers, and clients.[10] »*

---

[6] Le management de la SC comprend la prévision et le management de toutes les activités relevant de la recherche de fournisseurs, de l'approvisionnement, de la transformation et toutes les activités relevant du management logistique. Cela inclut tout particulièrement la coordination et la coopération entre les partenaires du canal, qui peuvent être des fournisseurs, des intermédiaires, des prestataires de services et des clients. Le management de la SC intègre donc le management de l'offre et celui de la demande, dans l'entreprise comme entre entreprises.

[7] Le management des relations amont et aval avec les fournisseurs et les clients afin d'offrir une valeur client supérieure à moindre coût à l'ensemble de la SC.

[8] Le SCM correspond à la coordination du système et de la stratégie des principales fonctions opérationnelles traditionnelles de l'entreprise et à la stratégie transverse de ces fonctions à l'intérieur d'une entreprise et d'une SC dans le but d'améliorer la performance à long terme des entreprises et de la SC dans son ensemble.

[9] La gestion d'un réseau de relations à l'intérieur d'une entreprise et entre des organisations et unités d'affaires interdépendantes composées de fournisseurs, service achat, production, logistique, marketing et services associés qui facilitent les flux de produits, de services, de finance et d'informations amont et aval jusqu'au client final dans le but de créer de la valeur ajoutée, d'optimiser la rentabilité et d'améliorer la satisfaction client.

[10] Le SCM est la conception et la coordination d'un réseau par lequel les individus et les organisations se procurent, utilisent, livrent et éliminent des produits ; achètent et distribuent des services et rendent leurs offres accessibles aux marchés, aux clients et aux consommateurs finaux.

Au fil des années, le concept de SCM s'est donc étoffé, relayant la prise de conscience des industriels de l'importance de la coordination et de la collaboration en interne entre les différentes fonctions de l'entreprise et en externe avec les multiples partenaires. Nous pouvons donc structurer et synthétiser ces apports concernant la définition du SCM avec la méthode QQOQCP (qui, quoi, où, quand, comment, pourquoi) dans le tableau 1.

Qui ?	Partenaires internes à l'entreprise (service achat, production, marketing, logistique) Partenaires externes à l'entreprise (fournisseurs, clients, intermédiaires) Réseau
Quoi ?	Produit : type de produit Processus : planification, achat, production, livraison, retour selon le modèle SCOR (2012) Flux : matériel, services, information, financier
Où ?	Industrie, services mais aussi humanitaire ou hospitalier
Quand ?	Cycle de vie du produit (de la conception au recyclage) Chaîne permanente ou temporaire
Comment ?	Intégration Coordination Collaboration Elaboration d'une stratégie
Pourquoi ?	Amélioration de la performance, amélioration de la rentabilité Amélioration de la satisfaction et du service au client Création de valeur

Tableau 1 - Qu'est-ce que le SCM ?

C'est donc dans une perspective systémique que se placent le SCM et la recherche dans ce domaine (Mentzer et al., 2001 ; Romano, 2003 ; Power, 2005 ; Carter et al., 2015 ; Knemeyer et Fawcett, 2015 ; Lavastre et al., 2016). Une question se pose plus particulièrement quand est abordé le SCM et ses objectifs : peut-on centrer l'étude sur une seule entreprise ? Cela semble de plus en plus difficile dans la mesure où d'une part, une même entreprise peut appartenir à plusieurs SCs et où d'autre part, l'objectif d'amélioration de la performance concerne l'ensemble de la chaîne et non une organisation en particulier. En effet, **chaque partenaire dans une relation gagnant-gagnant doit pouvoir bénéficier d'une amélioration du fonctionnement de la SC** (Christopher, 1992 ; Fabbe-Costes, 2005, Naslund et Williamson, 2010 ; Prockl et al., 2017).

Dans leur revue de littérature publiée dans le *Journal of Supply Chain Management*, Ellram et Cooper (2014) distinguent cinq façons différentes d'aborder la recherche dans le domaine du SCM :

- Une approche par *processus* qui cherche à répondre à la question « *comment les activités de la chaîne logistique sont-elles reliées et intégrées, en général afin d'accroître la performance ?* »
- Une approche par *la gouvernance* qui interroge les relations entre les entreprises, comment est gérée la SC, et qui a le pouvoir, le contrôle et donne les directions. Cette deuxième approche est présente dans la figure 5 proposée par Mentzer et al. (2001) pour représenter le SCM.

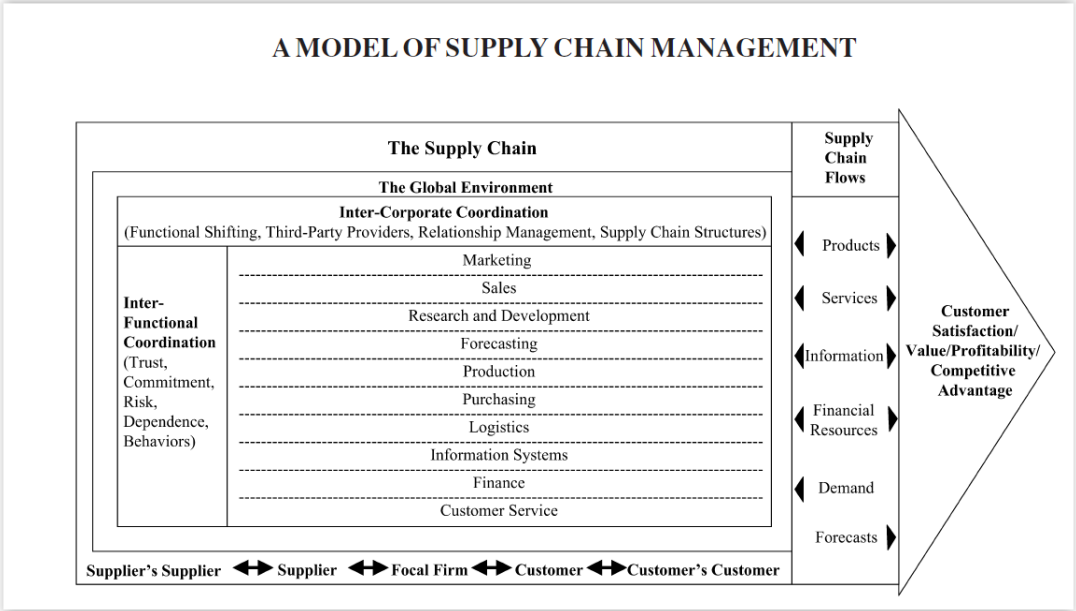


Figure 5 - Modélisation des relations du SCM
(Mentzer et al., 2001)

- Une approche orientée *philosophie* qui s'interroge sur les conséquences managériales et théoriques des décisions prises par le SCM et comment le SCM s'intègre aux autres disciplines.
- Une approche par *la discipline* : est-ce que le SCM est un domaine de recherche en soi ?
- Une perspective *fonctionnelle* qui cherche si le SCM est une fonction à part entière de l'entreprise.

Dans notre recherche, nous nous plaçons plus particulièrement dans l'approche par processus que nous allons détailler dans le point suivant.

1.1.3 L'approche par processus du SCM

La figure 6 schématise cette notion de processus fortement présente dans le SCM (Lambert et al., 1998 ; Lambert et Enz, 2017). Huit processus clés sont ainsi généralement reconnus (Lambert, 2004) : la gestion de la relation client (CRM), la gestion de la relation fournisseur (SRM), la gestion du service client (CSM), la gestion de la demande, la gestion des commandes d'achat, la gestion des flux de production,

la commercialisation et le développement du produit, et la gestion des retours. La recherche d'optimisation de ces processus conduit à repenser les processus transverses de l'entreprise, dans une démarche appelée reengineering des processus. Elle implique de raisonner de façon transversale entre les différentes fonctions de l'entreprise mais aussi de façon inter-organisationnelle entre les différentes organisations participant à la SC (Cooper et al., 1997). Cela s'apparente au pilotage par les flux décrit par Colin (2005) où le pilotage des flux internes développé dans les années 80 s'étend à partir des années 90 au pilotage de l'ensemble des flux des organisations impliquées dans la SC.

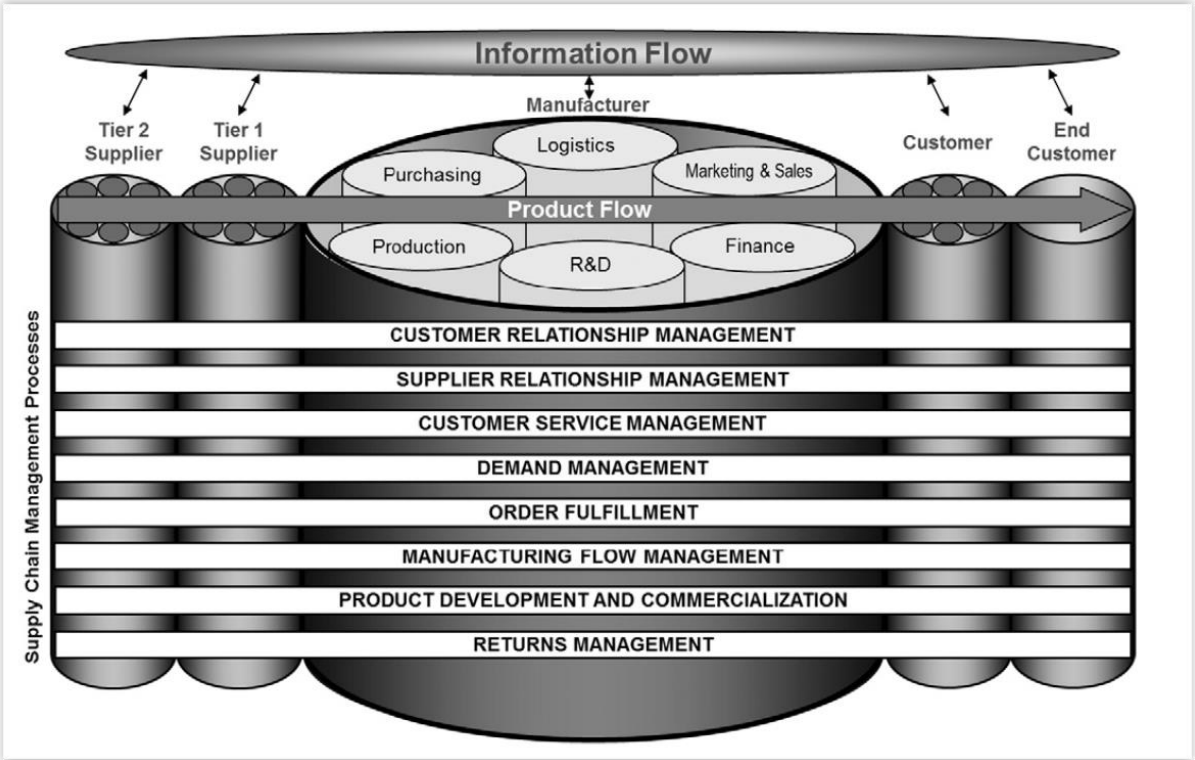


Figure 6 - Les processus du SCM
(Lambert et al., 1998)

Dans une orientation plus professionnelle, le modèle SCOR (*Supply Chain Operations Reference-model*) du Supply Chain Council (2012) initialement proposé en 1996 reprend dans sa version actuelle 11.0 de 2012 (cf. figure 7) cette approche par processus. SCOR propose cinq macro-processus au niveau stratégique : ***plan, source, make, deliver, return*** ainsi qu'un sixième processus support « ***enable*** » qui peut être traduit par manager, orchestrer les règles de gestion.

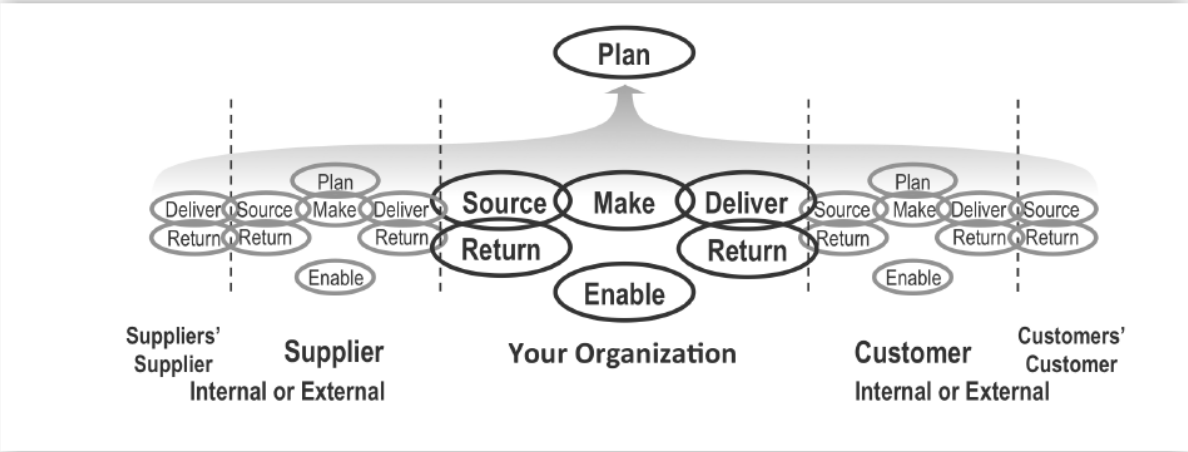


Figure 7 - Le modèle SCOR du Supply Chain Council (2012)

Ces macro-processus sont eux-mêmes décomposés en sous-processus qui relèvent du niveau tactique, puis en processus individuels et activités qui forment la base opérationnelle. Le modèle SCOR insiste sur la mise en place d'indicateurs clés de performance adaptés à ce découpage en processus de la SC et mesurant la performance interne et la performance orientée client (Huan et al., 2004 ; Zhou et al., 2011 ; Lambert et Enz, 2017). Le modèle SCOR propose donc une terminologie standard qui peut être utilisée par toutes les entreprises ainsi que des « best practices » qui peuvent être reprises dans une démarche de reengineering des processus. Par ailleurs, les processus du modèle SCOR se déclinent aussi bien dans l'entreprise pivot que chez ses partenaires ce qui pourrait permettre d'aligner une SC complète sur ce modèle.

L'approche par processus permet donc de rechercher quelles relations développer avec quels partenaires, comment obtenir une meilleure intégration et coordination des activités et processus, quelle technologie retenir pour arriver à ces finalités (Ellram et Cooper, 2014).

1.2 Intégration, coordination et collaboration : les trois modalités du Supply Chain Management

En gardant à l'esprit que l'objectif du SCM est à la fois d'optimiser la performance économique et la satisfaction du client pour l'entreprise mais aussi pour la SC dans son ensemble, l'application du concept de SCM induit trois questionnements (Lambert et al., 1998) présentés dans la figure 8 :

- Quels sont les partenaires du réseau de la SC avec lesquels il est critique de développer des liens de coordination des processus ?
- Quels sont les processus pour lesquels il est important de tisser des liens avec les partenaires clés ?

- Quel niveau d'intégration doit-on mettre en place pour chaque maillon du processus ?

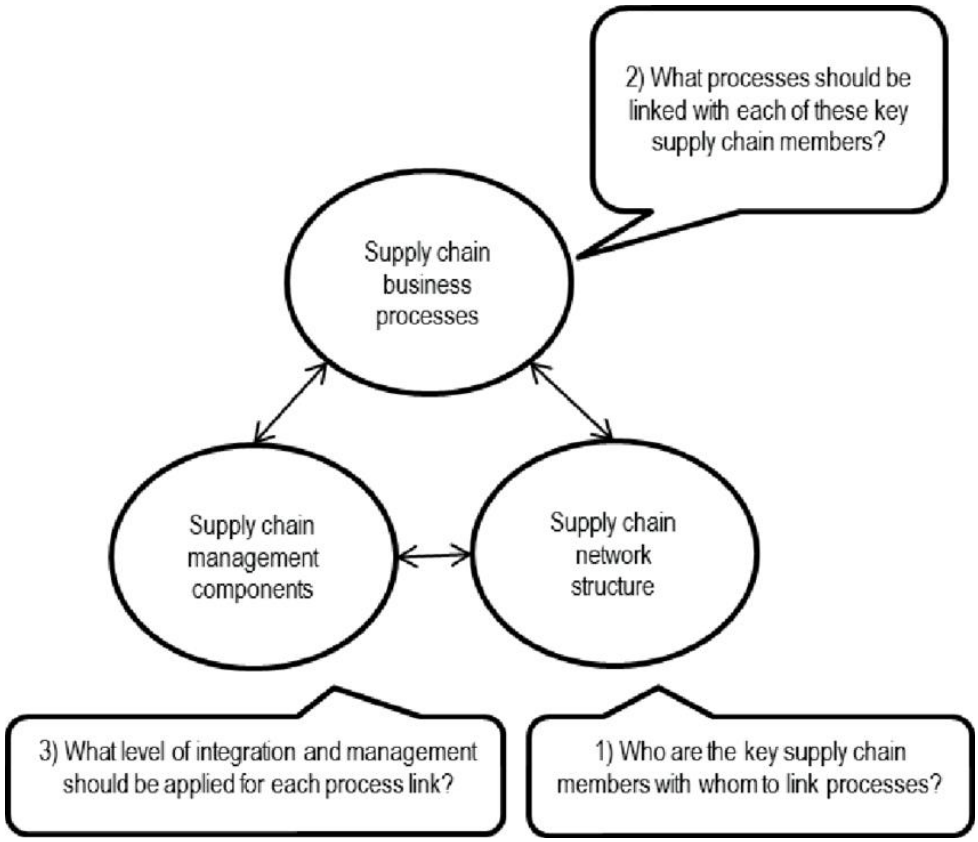


Figure 8 - Cadre de référence du SCM
(Lambert et al. (1998))

Nous allons donc détailler dans cette sous-partie les concepts d'intégration, de coordination et de collaboration appliqués à la SC, concepts qui forment un ensemble et ne sont en général pas considérés isolément.

1.2.1 L'intégration dans la SC

La notion d'intégration est présente aussi bien dans la définition du SCM que dans le cadre de référence proposé ci-dessus. Cependant, ce concept très utilisé recouvre des réalités parfois différentes, que nous souhaitons préciser ici.

Fabbe-Costes (2010) distingue la notion d'intégration verticale, utilisée en stratégie au sein d'un seul acteur ou pilotée par un unique acteur, **de l'intégration au sein d'une SC qui renvoie à la capacité des acteurs de la SC à co-piloter la chaîne** comme si elle était intégrée verticalement, et s'appuie sur la coordination et la collaboration des partenaires de la SC.

Dans un article fondateur, Stevens (1989) définit quatre différents niveaux d'intégration de la SC (Cf. figure 9). La première étape correspond à un système non intégré, géré au jour le jour avec des ruptures de stock, des dépassements de délais… La seconde étape correspond à l'intégration fonctionnelle qui permet d'intégrer les flux physiques en interne de l'entreprise. La troisième étape, appelé intégration interne, est caractérisée par la mise en place d'outils de planification et de gestion de production (type MRP par exemple) et la prise en compte des flux d'information en interne à l'entreprise. Enfin la quatrième étape donne lieu à l'intégration externe avec les fournisseurs et les clients.

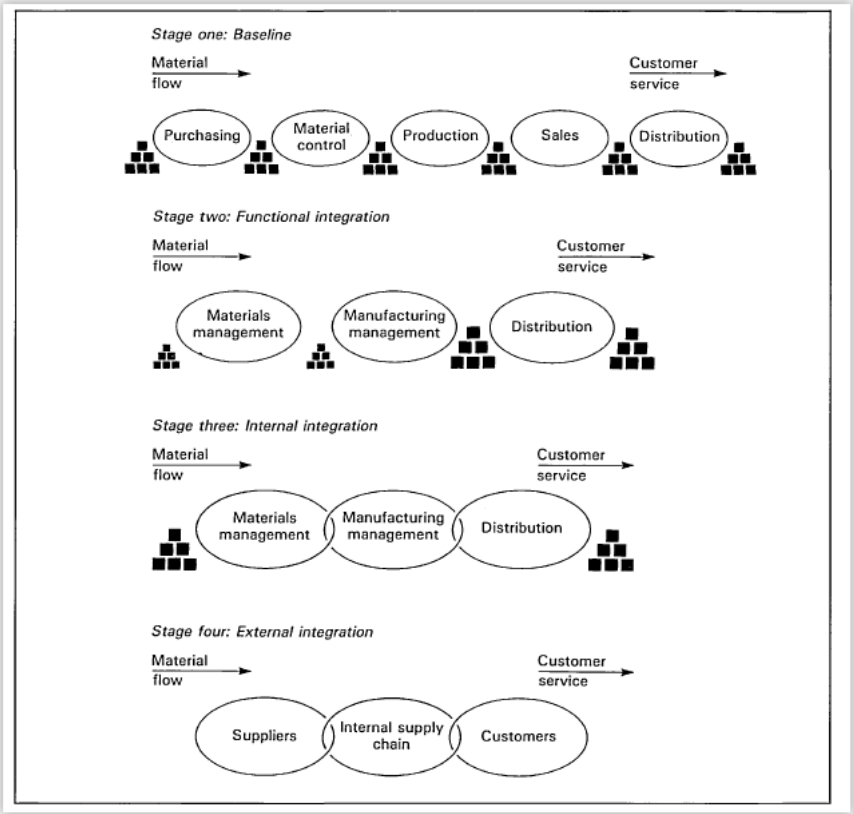


Figure 9 - Modèle à quatre étapes de Stevens (1989)

Alors que dans un sens restreint, l'intégration porte essentiellement sur les processus et les activités et s'appuie pour ce faire sur les technologies et systèmes d'information (Power, 2005), dans un sens plus large, Fabbe–Costes et Jahre (2008) définissent **quatre couches d'intégration** détaillées dans le tableau 2 :

- **l'intégration des flux physiques, financiers et informationnels,**
- **l'intégration des processus et des activités,**
- **l'intégration des technologies et des systèmes,**
- **l'intégration des acteurs (structures et organisations)**

Tableau 1 – SCM : quatre couches d'intégration à considérer	
Couches d'intégration	**Caractéristiques pour chaque couche**
Flux	• Fluidité et continuité, pertinence des flux physiques, informationnels et financiers, individuellement et de manière combinée. • Fluidité des flux physiques, sans rupture ni accumulation, pilotés par la demande. • Circulation d'informations pertinentes vers l'amont comme vers l'aval, libre accès aux informations de traçabilité (visibilité, transparence). • Flux financiers précisément identifiés, sans retard. • Chaque flux (physiques, informationnels et financiers) doit être « *lean* » : pertinence, précision, pas de rupture, pas d'attente, pas de superflu.
Processus et activités	L'objectif est que les processus clés de la chaîne soient « sans couture » (*seamless*), ce qui signifie : • Synchronisation des activités et opérations pour chaque processus clé ; • Cohérence entre processus opérationnels clés (exécution), processus de pilotage (conception, planification et contrôle) et processus support ; • Cohérence des processus clé au niveau opérationnel, organisationnel et stratégique.
Systèmes et technologies	• Interfaçage, interconnectivité et interopérabilité des systèmes et technologies physiques et d'information, individuellement et de manière combinée, notamment lorsque les systèmes sont automatisés. • Communication entre les systèmes d'information pour assurer une anticipation, une visibilité, une traçabilité et une auditabilité de la chaîne. • Pour les flux physiques, considérer les systèmes et technologies de manutention, entreposage, transport, production, etc. • Utilisation de standards inter-organisationnels logistiques pour faciliter le couplage des systèmes, y compris pour les systèmes de gestion.
Acteurs (organisations)	• Interaction, coordination et collaboration des individus, des équipes, des départements, des fonctions, et des entreprises (en intra et inter-organisationnel). • Interfaces organisationnelles et interpersonnelles non conflictuelles. • Communication, travail collectif, structures interfaces ou partagées pour échanger des informations, des prévisions et des connaissances. • Congruence stratégique, organisationnelle et culturelle.

Tableau 2 - Les quatre couches d'intégration
(Fabbe-Costes, 2010)

Dans un deuxième temps, l'étendue de l'intégration peut être étudiée en interne (entre les différentes fonctions de l'entreprise, ce qu'on appelle intégration fonctionnelle) ou en externe (Chen et al., 2009), soit dans une dimension inter-organisationnelle limitée à deux acteurs (client-fournisseur par exemple) soit dans une dimension comprenant l'ensemble du réseau de la SC (Stank et al., 2001 ; Romano, 2003).

Le niveau d'intégration pour une même SC peut varier en fonction des processus, des acteurs ou partenaires et des enjeux stratégiques pour l'entreprise (Lambert et Cooper, 2000 ; Fabbe-Costes, 2010) :

"*Integrating and managing all process links throughout the entire supply chain is likely not appropriate. Since the drivers for integration are different from process link to process link, the levels of integration should vary from link to link, and over time*"[11] (Lambert et Cooper, 2000).

L'intégration nécessite donc le développement de liens et relations entre les acteurs de la SC de plus en plus denses, relations qui peuvent varier en fonction des acteurs concernés en interne comme en externe (Evrard-Samuel et Spalanzani, 2009). Il faut souligner le caractère dynamique de l'intégration qui évolue dans le temps en fonction de la stratégie de l'entreprise, de la structure de sa SC, et des technologies. Cependant, l'écart entre l'objectif d'intégration élevé aussi bien en interne qu'en externe proposé par les consultants et théoriciens du SCM (Chen et al., 2009) et la réalité du terrain où l'intégration, en particulier entre les différents partenaires, est

[11] L'intégration et la gestion de tous les maillons des processus tout au long de la SC ne sont probablement pas appropriées. Puisque les moteurs de l'intégration sont différents d'un maillon à l'autre, les niveaux d'intégration devraient différer selon les maillons et au fil du temps.

parfois plus que limitée, et doit interroger le chercheur (Fabbe-Costes et Jahre, 2008 ; Gonzálvez-Gallego et al., 2015 ; Knemeyer et Fawcett, 2015).

Une des principales questions abordées pas la recherche concernant l'intégration des SC concerne son rôle dans l'amélioration de la performance, amélioration qui peut être mesurée par des indicateurs opérationnels (diminution des stocks, délais de livraison, satisfaction du client), financiers (coût de production, bénéfice, retour sur investissement) ou stratégiques (position concurrentielle, croissance). Le rôle positif de l'intégration de la SC dans l'amélioration de la performance de l'entreprise ne fait pas l'objet d'un consensus (Fabbe-Costes et Jahre, 2008 ; van Donk et van der Vaart, 2016). Alors que certaines études montrent une relation positive (Prajogo et Olhager, 2012 ; Leuschner et al., 2013), d'autres font état de résultats contrastés (Stevens et Johnson, 2016). Il apparaît donc que ces résultats doivent être nuancés par la réalité de l'intégration de la SC qui peut se révéler variable et que celle-ci doit être étudiée de façon plus approfondie.
Par ailleurs, une intégration trop poussée ne doit pas mener à une rigidification de la SC pour laquelle la flexibilité et l'agilité nécessaires dans un environnement en constante évolution se perdrait (Fabbe-Costes, 2010).

Finalement, l'évolution de l'intégration dans la SC depuis trente ans peut être résumée par le schéma de la figure 10 proposé par Stevens et Johnson (2016) qui soulignent plusieurs tendances :

- **une évolution vers l'intégration en réseau**, ce réseau aurait lui-même tendance à évoluer dans les années à venir vers un réseau de clusters, moins centralisé sur une entreprise pivot.
- **Une évolution vers un renforcement du rôle de la collaboration** dans l'intégration de la SC.
- **L'apparition comme élément fondamentaux** de l'intégration de la SC au côté de l'information déjà présente initialement, **de la connaissance et de l'« intelligence** ».

Ce sont donc ces différents paramètres que nous avons choisi d'étudier dans ce travail de recherche.

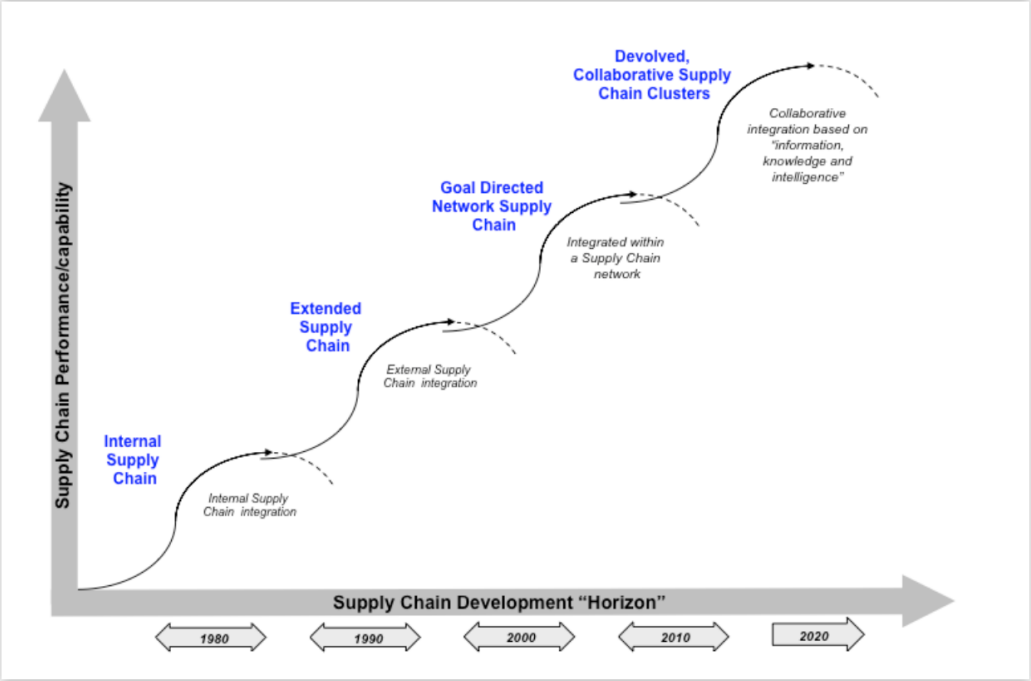


Figure 10 - Evolution de l'intégration de la SC
(Stevens et Johnson, 2016)

1.2.2 La coordination dans la SC

Le concept de coordination a été dans la théorie des organisations un concept d'abord utilisé dans le contexte interne de l'entreprise. Malone (1987) définit ainsi le concept : "*a coordination structure as a pattern of decision-making and communication among a set of actors who perform tasks in order to achieve goals*"[12]. Mintzberg (1982, 1986) considère que l'organisation regroupe un ensemble de moyens pour lequel le travail est divisé en tâches et où il est nécessaire de coordonner ces tâches. Selon la configuration de l'organisation, il définit six différents modes de coordination :

- L'ajustement mutuel qui correspond à une organisation comportant peu d'acteurs ou ayant une structure souple et informelle,
- La supervision directe qui fait référence à une organisation hiérarchiquement structurée reposant sur une autorité formelle,
- La standardisation des procédés qui s'appuie sur une standardisation des tâches et la mise en place de procédures réalisées par une technostructure,
- La standardisation des résultats qui permet de fonctionner dans une organisation de grande taille structurée en divisions,
- La standardisation des compétences et qualifications qui est adaptée aux organisations ayant du personnel hautement qualifié,

[12] Une structure de coordination comme modèle de prise de décision et de communication entre un ensemble d'acteurs qui exécutent des tâches en vue d'atteindre des objectifs communs.

- La standardisation des normes développée dans une organisation où la culture commune joue un rôle important.

Dans une organisation, la coordination prend donc des formes variées plus ou moins élaborées en fonction du contexte organisationnel.

La notion de coordination est au centre du SCM comme le montrent les définitions citées dans la première sous-partie de ce chapitre (CSCMP, 2005), Mentzer et al. (2001) qualifiant cette coordination de *systémique* et *stratégique*. Dans une SC, la coordination se complexifie par rapport à la coordination interne car elle s'applique à une dimension inter-organisationnelle. Il s'agit de coordonner les activités des différents partenaires de la SC qui disposent chacun d'une configuration organisationnelle différente et d'une place dans la SC éventuellement différente : peut-on se coordonner de la même façon avec un petit détaillant ou avec un groupe international, fournisseur de rang 1 ?

Très liée à l'intégration, la coordination se rapporte en premier lieu au champ opérationnel et concerne les activités, opérations ou processus de la SC, comme par exemple la coordination de la planification, et répond à un objectif d'amélioration de sa performance (Li et Wang, 2006 ; Costa Affonso, 2008 ; Xu et al., 2009 ; Lancini et Kahia, 2013). Elle peut être toutefois étendue aux flux, aux fonctions ou aux personnes (Kanda et Deshmukh, 2008 ; Stock et Boyer, 2009 ; Ming et al., 2014). Alors que l'intégration implique une continuité et une fluidité des flux et des processus, la coordination peut se faire par « ajustement mutuel » comme dans le premier mode proposé par Mintzberg (1982) si le nombre d'acteurs et les activités à coordonner sont limités.

La nécessité de la coordination vient d'un décalage entre les systèmes ou les organisations en jeu dans la SC (Colin et Farah, 2000). En fonction de ces systèmes et organisations, les réponses de calage pourront différer mais recherchent une adaptation, un alignement ou une synchronisation des activités, des processus et des décisions (Camarinha-Matos et al., 2009 ; Botta-Genoulaz et al., 2010). Ainsi, plusieurs systèmes de coordination peuvent coexister dans une même SC (Claye-Puaux et al., 2013). Traditionnellement, la coordination est initiée et organisée par l'entreprise pivot (Danese et al., 2004) et prend de ce fait la forme d'une coordination centralisée (Costa Affonso, 2008). Mais l'évolution de la SC vers une configuration en réseau entraîne des modes de coordination différents pour s'adapter à ces réseaux et aux relations inter-organisationnelles, de façon similaire aux différents modes de coordination de Mintzberg pour une organisation décrits ci-dessus (Nassimbeni, 1998). Nous reviendrons dans la partie 2.2.4 sur le modèle proposé par Nassimbeni.

Différents mécanismes (décrits dans le tableau 3) permettent la coordination de la SC : **la synchronisation, le partage de l'information et l'utilisation de technologies adaptées, la contractualisation avec des incitations permettant un objectif commun, la prise de décision collective et enfin un apprentissage commun** de ces nouvelles modalités de travail.

Auteurs	Mécanismes de coordination de la SC
Simatupang et al. (2002)	- La synchronisation logistique - Le partage de l'information - L'alignement des incitations - L'apprentissage collectif
Kanda et Deshmukh (2008)	- Les contrats - Les technologies de l'information - Le partage de l'information - La prise de décision collective

Tableau 3 - Mécanismes de coordination dans la SC

Nous retiendrons pour ce travail de recherche la vision plus restrictive de la coordination appliquée à des activités ou processus, choisissant d'utiliser pour les relations entre acteurs et organisations le terme de collaboration défini dans la partie suivante.

1.2.3 La collaboration dans la SC

Le concept de collaboration (« travailler ensemble » d'un point de vue étymologique) peut être aussi bien appliqué aux relations entre individus qu'aux relations entre groupes ou organisations. Les termes de coopération, de collaboration voire de partenariat (Daugherty, 2011) sont souvent utilisés de manière indifférenciée pour évoquer une gestion des relations des différents partenaires de la SC afin d'obtenir plus d'intégration et de coordination. Dans leurs revues de littérature, Soosay et Highland (2015) ainsi que Ma et al. (2019) recommandent d'utiliser le concept de collaboration pour le niveau le plus élevé de relations inter-organisationnelles où les partenaires mettent en œuvre des objectifs et des processus de gouvernance communs. Roy et al. (2006) considèrent que la collaboration a un champ plus large que le partenariat qui nécessite la mise en place d'une relation contractuelle. Nous choisissons donc dans cette partie et dans la suite de notre thèse d'employer plus particulièrement le terme de collaboration qui a été souvent privilégié par les chercheurs du champ de la SC à partir du début des années 2000.
Présenté par Richey et al. (2012) et repris par Soosay et Highland (2015), le tableau 4 récapitule les différentes définitions de la collaboration dans le contexte de la SC.

Table II Various definitions of collaboration

Reference	Definition	Focus of definition
Stank *et al.* (2001)	Collaboration is a process of decision-making among interdependent parties. It involves joint ownership of decisions and collective responsibility for outcomes (p. 31)	Joint ownership of decisions and decision outcomes among interdependent parties
Simatupang and Sridharan (2002)	Supply chain collaboration is often defined as two or more chain members working together to create a competitive advantage through sharing information, making joint decisions, and sharing benefits which result from greater profitability of satisfying end customer needs than acting alone (p. 19)	Mutual decisions, benefits sharing and information sharing that create competitive advantage through a greater probability of collective satisfying customer needs
Shore and Venkatachalam (2003)	Collaboration is defined as the supplier's ability to work in a close partnership with headquarters and its willingness to share a range of data from cost structures to scheduling and logistics. It manifests itself in attitudes that relate to a supplier's integrity, trustworthiness, helpfulness in reducing costs, synergy with headquarters, and support of customer service (p. 809)	To work with other intra-firm and inter-firm relationship partners' elements, sharing information and operational details, based trust, to improve performance outcomes
Barrat (2004)	A collaborative relationship based on information exchange in support of joint strategic, tactical and operational planning, forecasting and demand fulfilment processes (p. 74)	This definition is centred on planning and CPFR-type processes
Sanders and Premus (2005)	Internal collaboration is a construct defined as an affective, mutually shared process where two or more departments work together, have mutual understanding, have a common vision, share resources, and achieve collective goals. External collaboration is defined similarly to internal collaboration, with the exception that the focus of collaboration is between two or more firms, rather than departments (p. 3)	Mutually shared processes, work efforts, resources and goals between departments within the firm or between different firms
Corsten and Felde (2005)	Joint action in buyer-supplier relationships and focus on collaborative product and process development processes (p. 446)	Joint action in business relationships linking processes and process outputs
Kahn *et al.* (2006)	Demand collaboration is generally characterised as cooperative behaviour or joint decision-making between companies, and represents a willingness, versus a requirement, to engage in organisational efforts (p. 192)	Willingness to participate in, rather than compliance with, organisational efforts based on cooperation and joint decisions
Stefansson (2006)	Collaboration is a process of decision-making among interdependent parties (p. 81)	Interdependence between parties promotes collective decision-making
Fawcett *et al.* (2008)	SC collaboration is defined as the ability to work across organisational boundaries to build and manage unique value-added processes to better meet customer needs (p. 93)	Working across organisational boundaries to provide linked processes that better serve the customer
Min *et al.* (2008)	Collaboration requires more than just information sharing. Collaborative processes include joint decision-making and problem solving (p. 294)	Sharing of information represents one of many processes enabling sharing of risks, rewards, and responsibilities in crafting joint decisions
Skipper *et al.* (2008)	Collaboration is characterised by a higher level interest, representing an affective, volitional, shared interest process. There must be some form of investment in the relationship that includes mutual understanding, a common vision, shared resources, and achievement of collective goals (p. 41)	Mutual effort between trade partners requiring investment of resources based on common views and goals
Walters (2008)	Collaboration describes the overall willingness of organisations to seek and implement customer-based solutions using shared resources and producing shared benefits (p. 709)	A customer-focused effort to develop and execute inter-firm processes sharing resources and benefits
Daugherty (2011)	A number of different definitions of collaboration have been presented; however, they tend to focus on the same aspects of the cross-firm relationships. Collaboration has been defined as two or more companies sharing the responsibility of exchanging common planning, management, execution, and performance measurement information (p. 22)	Cross-firm sharing of planning management, operational execution and performance measurement between firms in a business relationship
Richey *et al.* (2012)	Collaboration is a mutually shared process where two or more firms display mutual understanding and a shared vision, and the firms in question voluntarily agree to integrate human, financial, or technical resources with the aim of achieving collective goals (p. 35)	Shared processes and integration of resources for collective goals
Tsou (2013)	Supply chain collaboration involves coordinating activities between buyer and supplier so that both parties can improve the supply chain performance such as reducing cost, increasing service level, better utilising resources, and effectively responding to changes in the market place (p. 5201)	Collaborative replenishment to improve total throughput of the supply chain and accomplish a win-win solution
Lozano *et al.* (2013)	(Horizontal) collaboration among shippers takes the form of merging their transportation needs so that their collective transportation demand can be met at lower cost (p. 444)	Collaboration enables shipment consolidation and bundling effects making LSPs more cost effective
Blome *et al.* (2014)	(Sustainability) collaboration involves sustainable management along the supply chain, requiring specific resources for joint activities and high knowledge exchange in attaining environmental solutions and sustainability goals (p. 642)	Collaboration in achieving sustainability

Source: Building on Richey *et al.* (2012)

Tableau 4 - Définitions de la collaboration dans la SC
(Soosay et Highland, 2015 - d'après Richey et al., 2012)

Parmi ces définitions, celle proposée par Fawcett et al. (2008) nous semble correspondre au cadre que nous sommes en train de construire dans ce travail de

recherche : *"**SC collaboration is defined here as the ability to work across organizational boundaries to build and manage unique value-added processes to better meet customer needs. SC collaboration involves the sharing of resources – information, people, technology - among SC members to create synergies for competitive advantage. Collaboration goes beyond managing transactions for efficiency to managing relationships for creativity and continuous improvement.*[13]"**

Reprenant les objectifs d'intégration et de coordination de la SC exposés ci-dessus (Lambert et al., 1998), Shore et Venkatachalam (2003) soulignent que la collaboration est avant tout un processus social alors que le partage d'informations est un processus technologique.

De même que l'intégration et la coordination peuvent être réalisées en interne comme en externe, la collaboration peut être aussi envisagée sous ces deux angles : en interne entre les différentes fonctions de l'entreprise, et en externe avec ses partenaires comme le présente la figure 11 (Stank et al., 2001 ; Barrat 2004 ; Luzzini et al., 2015 ; Merminod et Poissonnier, 2016). Ces deux niveaux de collaboration doivent se développer conjointement et de manière équilibrée : les recherches montrent qu'il est vain et sans conséquence sur la performance de se focaliser uniquement sur l'amélioration de la collaboration externe (Stank et al., 2001 ; Barrat 2004).

[13] La collaboration dans la SC se définit ici comme la capacité de travailler au-delà des frontières organisationnelles pour créer et gérer des processus uniques à valeur ajoutée afin de mieux répondre aux besoins des clients. La collaboration au sein de la SC implique le partage des ressources - information, personnes, technologie - entre les partenaires de la SC afin de créer des synergies pour obtenir un avantage concurrentiel. La collaboration va au-delà de la gestion des transactions pour améliorer l'efficacité et s'étend à la gestion des relations pour développer la créativité et l'amélioration continue.

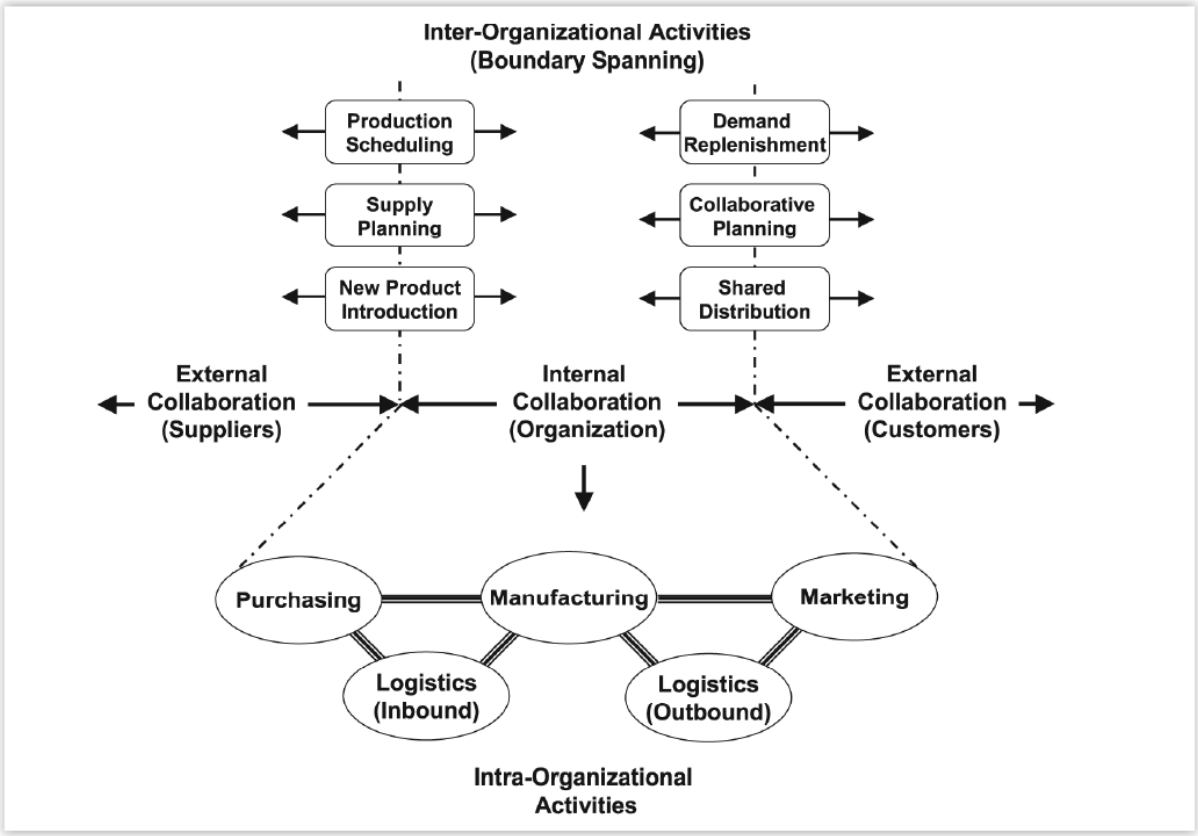


Figure 11 - Les composantes de la collaboration interne et externe dans la SC (Barrat, 2004)

Quelle est la nature des sujets sur lesquels porte la collaboration inter-organisationnelle ? Le tableau 5 synthétise les réponses apportées par les chercheurs ayant travaillé sur ce sujet. Il ressort de ce tableau que **la collaboration porte à la fois sur l'alignement et l'intégration des processus (planification des approvisionnements par exemple), sur le partage des informations et des connaissances, sur le pilotage de la SC (mesure de la performance, incitations) et sur la prise de décisions partagées (résolution de problèmes par exemple).**

Auteurs	Nature de la collaboration
Barrat (2004)	- Activités transversales (planification de la production, création partagée d'un produit) - Gestion du changement - Mesure de la performance de la SC - Partage des décisions
Min et al. (2005)	- Partage d'informations - Partage de la planification - Résolution de problèmes conjointe - Partage de la mesure de la performance - Amélioration des ressources et des compétences
Evrard-Samuel et Spalanzani (2009)	- Planification collaborative des flux matières - Partage du monitoring et de la gestion des alertes - Contrôle de la qualité tout au long de la chaîne - Gestion partagée du cycle de vie
Sridharan et Simatupang (2013)	- Mécanismes d'interaction - Pilotage de la performance - Partage d'informations - Synchronisation des décisions - Intégration des processus - Alignement des incitations
Ramanathan et Gunasekaran (2014)	- Utilisation partagée d'entrepôts - Planification collaborative - Partage d'informations - Prévisions partagées - Synchronisation des décisions
Zhang et Cao (2018)	- Partage d'informations - Convergence des objectifs - Synchronisation des décisions - Alignement des incitations - Partage des ressources - Communication collaborative - Création de connaissances communes

Tableau 5 - Nature de la collaboration dans la SC

Il devient alors possible de déterminer l'intensité de la collaboration, ce que proposent Roy et al. (2006) dans le schéma de la figure 12 : le niveau le plus simple se réfère à l'échange d'informations, le niveau le plus intense consiste à développer une conception conjointe d'un produit.

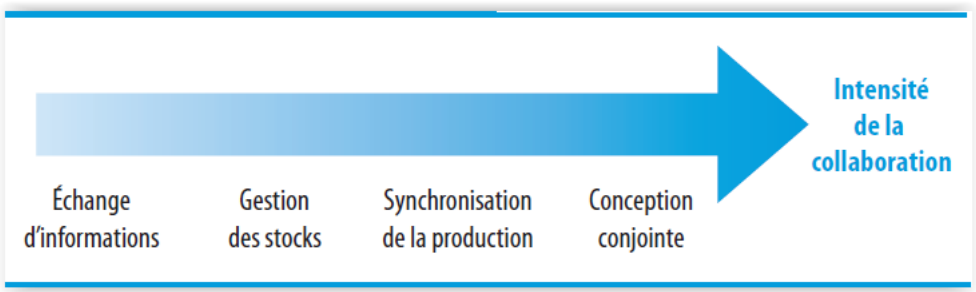


Figure 12 - Intensité de la collaboration
(Roy et al., 2006)

Enfin, il est nécessaire de prendre en compte les principaux facteurs permettant et facilitant (ce qu'on appelle *enabler* en anglais) la création d'une relation de collaboration inter-organisationnelle.
En premier lieu, deux facteurs faisant appel à la dimension sociale et relationnelle de la collaboration sont presque systématiquement cités : la confiance et la relation de pouvoir établies entre les deux partenaires s'engageant dans une collaboration (Fawcett et al., 2008 ; Sridharan et Simatupang, 2013 ; Soosay et Highland, 2015). La confiance mutuelle entre deux partenaires implique qu'aucun des deux ne cherchera à prendre avantage des faiblesses de l'autre dans la collaboration. Elle est facilitée par un partage de valeurs et de culture et assure la fiabilité des contrats et réduit le risque (Zhang et Cao, 2018) ; elle se renforce dans le temps au fur et à mesure que les partenaires éprouvent cette relation de confiance (Wu et al., 2014). La relation de pouvoir, souvent asymétrique dans une relation client-fournisseur, doit permettre un engagement sur le long terme et ne pas se limiter à une relation de mise en concurrence permanente (*arm's length relationship)* qui ne permet pas le développement de pratiques collaboratives. Par ailleurs, le partenaire qui dispose d'un pouvoir supérieur peut imposer aux autres des pratiques collaboratives (Sridharan et Simatupang, 2013 ; Wu et al., 2014), c'est en général le rôle de l'entreprise pivot dans une SC.

Dans un second temps, les technologies de l'information et de la communication (Pramatari, 2007 ; Wu et al., 2014 ; Wong et al., 2015) et en particulier le manque de connectivité des systèmes d'information (Fawcett et al., 2015) représentent un facteur important de réussite ou d'échec de la collaboration. Elles influent directement sur le partage d'informations et de connaissances, et indirectement sur les trois autres éléments de la collaboration que sont l'intégration des processus, les décisions partagées et les instruments de pilotage. Elles peuvent aussi faire évoluer la collaboration en elle-même, soit en automatisant les interactions, ce qui risque d'entraîner une diminution des relations personnelles, soit en renforçant la collaboration par des échanges plus fréquents et plus structurés (Ralston et al., 2017).

Nous venons de voir que l'intégration, la coordination et la collaboration sont des concepts étroitement liés et très présents dans le management de la SC. Un des paramètres de chacun de ces concepts repose sur les systèmes d'information au travers de la nécessité du partage de l'information et de l'intégration des technologies entre les différents partenaires de la SC. Nous allons donc dans la partie suivante faire une rapide synthèse du rôle joué par les systèmes d'information dans le SCM.

1.3 Les systèmes d'information au service de l'intégration, de la coordination et de la collaboration dans la SC

Au cours des dernières décennies, les systèmes d'information ont fortement évolué, donnant parfois l'impression que tout devenait possible et que la technologie allait résoudre la plupart des problèmes d'intégration, de coordination et de collaboration, ce que Fabbe-Costes appelle la « *réalisation du rêve logistique* » (Fabbe-Costes, 2000). Les consultants et sociétés de services informatiques ont beaucoup usé de ces arguments pour vendre des solutions miracles. Les recherches portant sur le sujet montrent que les systèmes d'information jouent plutôt le rôle d'*enabler* pour développer l'intégration, la coordination ou la collaboration dans la SC (Gunasekaran et Ngai, 2004 ; Pramatari, 2007 ; Fawcett et al., 2011 ; Prajogo et Olhager, 2012 ; Gonzálvez-Gallego et al., 2015 ; Wong et al., 2015). La réalité se révèle souvent plus complexe (Van Donk, 2008) que le « rêve » originel : les problèmes d'interopérabilité, la prise en compte des réalités humaines, organisationnelles, voire institutionnelles, peuvent expliquer les limites rencontrées.

1.3.1 Comment définir un système d'information ?

L'approche des systèmes d'information peut être différente selon la discipline concernée, et notre but n'est pas de faire une présentation exhaustive de celle-ci, mais de placer la perspective de notre recherche. En sciences de gestion, elle repose essentiellement sur une vision systémique de l'organisation. L'évolution des définitions reprises des chercheurs français sur le sujet témoigne de l'évolution de la perception des systèmes d'information en sciences de gestion (Froufe, 2015).

Dans un premier temps, Le Moigne (1986), théoricien des systèmes complexes, définit ainsi le système d'information : « *la fonction d'un système d'information est de produire et d'enregistrer (mémoriser) les informations - représentations de l'activité du système d'opération, puis de les mettre à la disposition, en général de façon aussi interactive que possible, du système de décision.* » Le système d'information ne fait dans cette définition aucunement référence à l'informatique et aux technologies mais se place comme l'élément intermédiaire entre le système opérant et le système décisionnel de l'organisation.

Ultérieurement, Reix (2000) définit le système d'information à la frontière de trois dimensions, la dimension informationnelle, la dimension organisationnelle et la dimension technologique (cf. figure 13) en se fondant sur ses fonctionnalités.

« *Un système d'information est un ensemble organisé de ressources : matériel, logiciel, personnel, données, procédures… permettant d'acquérir, de traiter, de stocker et de communiquer des informations (sous forme de données, textes, images, sons, etc.) dans les organisations* » (Reix, 2000).

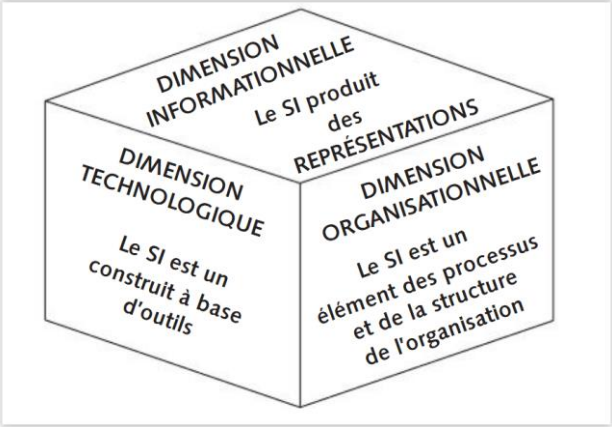


Figure 13 - Les trois dimensions du système d'information
(Reix et al., 2016)

Dans sa dimension informationnelle, il s'agit de représenter avec le système d'information la réalité physique, financière, humaine de l'organisation. Dans le cas de la SC, le flux d'information double les flux matériels et financiers. La dimension technologique d'un système d'information décrit les outils, matériels, logiciels, réseaux qui permettent à l'information d'être traitée, analysée, diffusée… Ceux-ci peuvent être d'ordre manuel (papier, communication orale), mais font aujourd'hui essentiellement appel à l'informatique et aux technologies de la communication : réseau internet, *cloud computing*, *datamining*, ou *deep learning* qui sont appelés habituellement TIC (Technologies de l'Information et de la Communication) par les professionnels et les chercheurs. Enfin, la dimension organisationnelle renvoie au rôle structurant et intégrateur du système d'information dans l'organisation et sa dimension de support des processus de l'entreprise.
Fabbe-Costes (1997) complète la description fonctionnelle d'un système d'information en détaillant les fonctionnalités suivantes :

- l'acquisition d'informations par leur captage,
- la mémorisation de ces informations par leur stockage et leur restitution,
- la structuration des informations,
- le traitement des informations (calcul, combinaison) afin d'obtenir de nouvelles informations,
- la diffusion ou communication d'informations,
- l'interprétation par la construction du sens,
- la prise de décision (aide à l'automatisation de propositions, apport au processus décisionnel).

Dans une troisième définition, Reix et al. (2016) tentent d'apporter une dimension plus globale au concept de « système d'information » : « *Un SI est un système d'interprétation d'un ensemble d'acteurs sociaux qui mémorisent et transforment des représentations via des technologies de l'information et des modes opératoires*. » Ici, les TIC apparaissent clairement comme un des piliers du système d'information

permettant des relations d'interaction entre les différents acteurs sociaux, mais ne forment pas en elles-mêmes le système d'information de l'organisation. De Vaujany (2005) approfondit cette vision du système d'information évoluant vers un système de plus en plus intégré constitué d'objets informatisés au sens sociologique du terme, faisant partie du dispositif de gestion et de représentation de l'organisation.

En conclusion, nous pouvons souligner l'interdépendance entre système d'information et organisation ; cette interdépendance est résumée ainsi par Pesqueux (2002) : « *le système d'information peut être vu comme un 'moyen' au service des acteurs de l'organisation donc 'transparent' aux contours de l'organisation, ou bien alors, étant lui-même une organisation, ne viendrait-il pas 'structurer' l'organisation ».*

1.3.2 Du système d'information local au système d'information de la SC

Nous avons souligné dans le point 1.2 que les problématiques d'intégration, de coordination et de collaboration dans la SC ont d'abord connu un développement interne à l'organisation, puis se sont étendues à plusieurs acteurs, et enfin à l'ensemble de la SC. Les systèmes d'information de la SC, supports de ces transformations, ont connu une évolution similaire de l'interne vers l'externe.

Dans un premier temps, les systèmes d'information ont tenté d'optimiser la gestion des flux physiques et financiers en interne. Fondés sur une technologie de gros systèmes (mainframes) permettant d'automatiser des calculs et traitements longs et nombreux, les logiciels de comptabilité d'une part et de gestion de production appliquant la méthode MRP d'autre part, ont aidé à l'optimisation de la planification, des approvisionnements et des stocks ainsi qu'à un meilleur suivi financier.

Face à l'enjeu de l'intégration interne de la SC, les éditeurs informatiques ont développé les ERP (Enterprise Resource Planning ou Progiciels de Gestion Intégrés) à la fin des années 80. L'implantation des ERP dans les entreprises se fait massivement dans les années 90-2000, introduisant la gestion par processus au centre du système d'information des entreprises, standardisant les processus supports et développant un contrôle financier de l'ensemble du processus interne de la SC. D'autres outils plus spécialisés complètent l'ERP généraliste qui intervient essentiellement au niveau opérationnel et tactique. Les MES (Manufacturing Execution System) permettent le pilotage de l'exécution du processus industriel dans l'atelier, les WMS (Warehouse Management System) une gestion fine de l'entrepôt, les TMS (Transport Management System) la gestion des transports, les CRM (Customer Relationship Management) la gestion personnalisée de la relation au client. Au niveau de la planification stratégique et tactique, les APS (Advanced Planning Systems) complètent ce que proposent les ERPs en réalisant une planification et une conception des flux de la SC dans un environnement de production et de demande complexe. La figure 14 représente le positionnement de ces différentes applications

par rapport aux processus de la SC définis dans le modèle SCOR (2012) et par rapport au niveau de pilotage (exécution, opérationnel, tactique, stratégique).

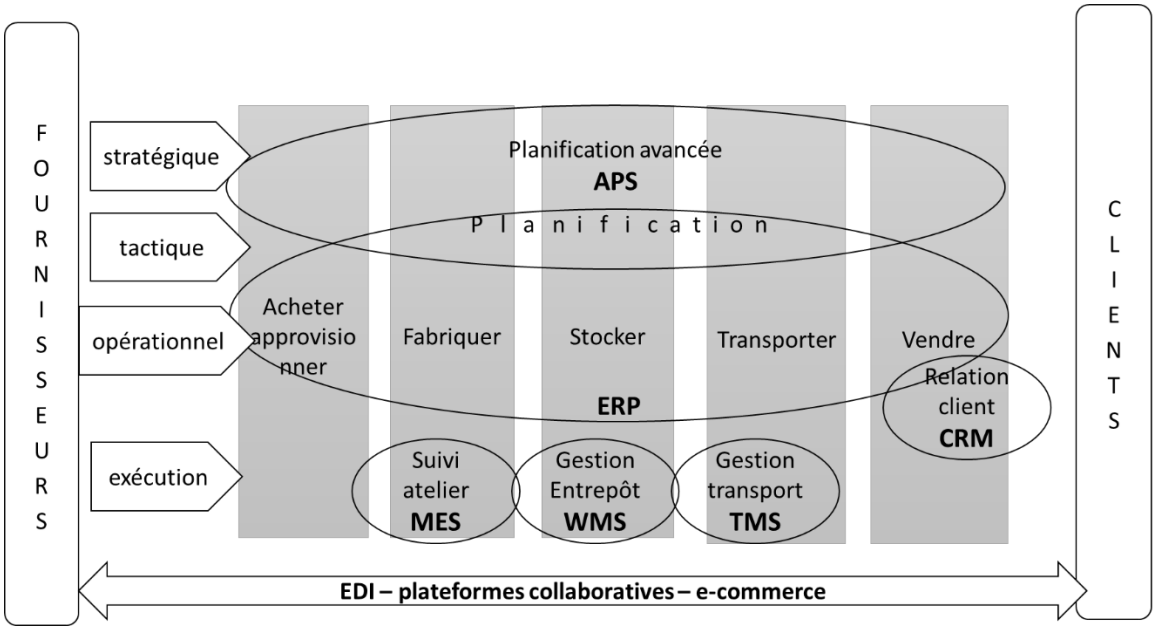


Figure 14 - Les éléments du système d'information de la SC (d'après (CXP International, 2000))

En parallèle de l'intégration interne portée par les ERPs, l'entreprise externalise une partie de ses activités, cherche à mieux se coordonner avec ses partenaires, se mondialise. La structure organisationnelle ne se limite plus aux frontières juridiques de l'entreprise, la notion d'*entreprise étendue* apparaît (Fabbe-Costes, 2005 ; Reix et al., 2016). A partir des années 80 se développe donc une des technologies les plus utilisées dans la coordination de la SC externe (Colin, 2005), l'EDI. Les EDI permettent l'échange de fichiers entre deux partenaires, ces fichiers comportant généralement un format standard (Edifact au niveau international, Odette ou Galia par exemple pour les constructeurs automobiles) afin d'être compréhensibles par les différents partenaires (Paché et Paraponaris, 2006). D'abord, transmis par l'intermédiaire de réseaux privés (réseaux à valeur ajoutée), les EDI ont continué d'évoluer avec l'apparition d'internet et ont utilisé les nouveaux réseaux de communication (web-EDI) ce qui rend cette solution plus accessible aux PMEs. Les EDI permettent donc à un partenaire de mettre à disposition en « juste à temps » une information commerciale, logistique, financière à son partenaire dans la SC (Fender et Pimor, 2016).

La révolution internet de la fin des années 90 a facilité le partage des informations par les différents partenaires de la SC, mais aussi la réalisation de transactions via des systèmes plus évolués que les EDI. Ces plateformes collaboratives ou hubs fondés sur des technologies XML ou équivalentes permettent de collaborer, de mettre en concurrence, de réaliser des achats/ventes et de partager des informations pertinentes pour la SC (McLaren et al., 2002 ; Pereira, 2009 ; Chang et Wang, 2011 ; Steinfield, 2014 ; Fender et Pimor, 2016 ; Ivanov et al., 2019). Nous développerons dans la partie 2 la fonctionnalité de ces plateformes pour les échanges B2B amont. Contrairement

aux EDI qui fonctionnent de façon bilatérale, ces plateformes relient de nombreux acteurs entre eux soit de façon fermée (le système est privatif, et un droit d'accès doit avoir été accordé), soit de façon ouverte (toute organisation peut y accéder) comme dans le cas des places de marché ou des sites e-commerce. La technologie du *cloud computing* a rendu ces plateformes plus performantes en matière d'accessibilité et permis aux entreprises de déléguer à des prestataires de service spécialisés le développement et la gestion de ces plateformes (Kopanaki et al., 2018 ; Zutshi et Grilo, 2019). L'évolution de ces nouveaux systèmes accompagne donc l'évolution structurelle des SC vers une forme en réseau (Bharadwaj et al., 2013).

Enfin, les technologies de traçabilité et de remontée de données opérationnelles ont évolué du code barre, au RFID et à l'internet des objets (IoT : internet of things) : elles alimentent les systèmes d'information d'exécution et opérationnels tout en nécessitant souvent de mettre en place un traitement des données massives (big data) afin d'être exploitées dans le cadre de ce qui est communément appelé aujourd'hui l'industrie 4.0 (Waller et Fawcett, 2013 ; Evrard-Samuel et Ruel, 2016 ; Manavalan et Jayakrishna, 2019).

Nous avons jusqu'à présent fait référence aux systèmes d'information de la SC. Or dans les travaux de recherche sur ce sujet, l'expression TIC est souvent utilisée en englobant aussi bien les systèmes d'information que les technologies y afférant, voire en assimilant les TIC aux systèmes d'information. Nous gardons dans ce travail de recherche la notion de système d'information, mais n'excluons pas les travaux plus larges faisant référence aux TIC, dont l'étude INSEE/Eurostat que nous commentons ici, et qui permet de donner un panorama chiffré récent de ces systèmes et technologies pour les entreprises françaises et européennes. L'INSEE effectue chaque année une enquête auprès de 12 500 entreprises françaises sur leur utilisation des TIC (Technologies de l'Information et de la Communication), enquête qui est coordonnée avec les autres pays de l'union européenne par l'intermédiaire d'Eurostat. Le graphique de la figure 15 synthétise ces résultats pour l'industrie manufacturière, résultats obtenus à partir des enquêtes TIC – entreprises de l'INSEE réalisées en 2015, 2016 et 2017 ainsi que des enquêtes équivalentes dans les autres pays de l'Union Européenne (Eurostat). Globalement, les entreprises manufacturières françaises disposent d'un taux d'équipement équivalent aux entreprises européennes : elles utilisent un peu plus les outils traditionnels que sont les ERP (52%) et les EDI (37%) et un peu moins les outils plus récents comme le CRM (27%), le RFID (14%) ou le partage automatisé d'informations sur le SCM (14%). Ce dernier item fait en particulier référence au partage d'informations sur les stocks, les livraisons de matières premières et de produits finis via les plateformes collaboratives et logiciels de SCM afin d'obtenir une information des partenaires en temps réel.

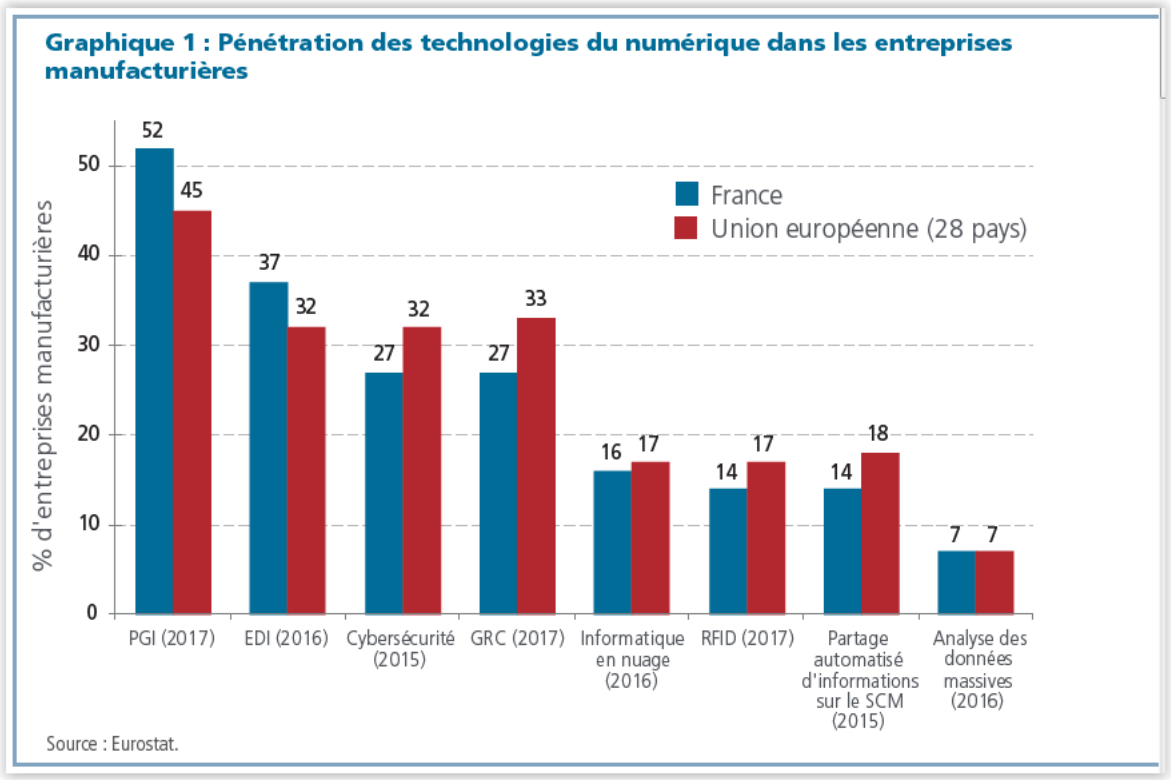


Figure 15 - Utilisation des TICs dans les entreprises manufacturières françaises et européenne
(Source : INSEE/ EUROSTAT)

La figure 16 reprend les différents TIC du schéma précédent en différenciant l'utilisation par les PME manufacturières des plus grands groupes. Le niveau d'utilisation se révèle nettement plus faible pour les PME avec un écart particulièrement notable sur le « partage automatisé d'informations du SCM ». Dans le 4 pages de la DGE (Direction Générale des Entreprises) qui publie ces chiffres, on remarque que les PME européennes illustrent une situation semblable et que les PME de l'industrie manufacturière sont marquées par une plus grande pénétration des ERP que l'ensemble des PME.

Ce panorama des différents éléments du système d'information de la SC fait ressortir quelques points marquants :

- Une **adoption plus importante des systèmes d'information permettant l'intégration interne**, en particulier avec les ERP, que des systèmes d'intégration externe.
- Un **usage parallèle** de différentes technologies, certaines relativement anciennes comme les EDI ou les ERP, et d'autres plus récentes comme l'analyse de données massive.
- Une **dichotomie entre l'équipement des PME** qui utilisent de façon minoritaire ces outils **et celle des grands groupes** pour lesquels l'utilisation est largement majoritaire.

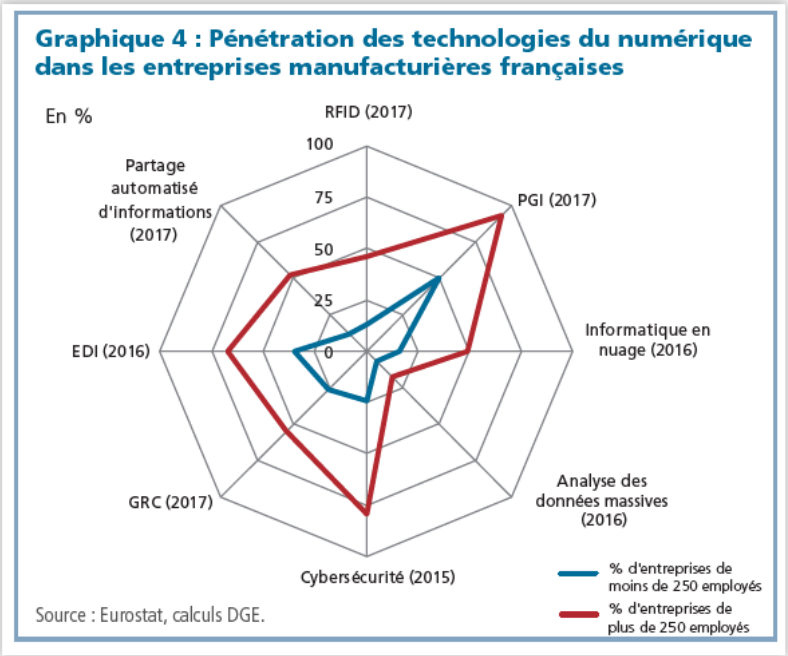


Figure 16 - Comparaison PME (moins de 250 salariés) – Grandes entreprises (Source : INSEE/ EUROSTAT)

En conclusion, **le système d'information de la SC peut donc être considéré comme un système complexe lui-même composé de différents systèmes, certains permettant une intégration et une coordination interne, d'autres permettant une intégration et une coordination des activités externes entre deux ou plusieurs partenaires**. La coordination et l'intégration de ces différents systèmes soulève alors la question de leur interopérabilité.

1.3.3 L'interopérabilité des systèmes d'information de la Supply Chain

L'interopérabilité est le plus souvent évoquée quand elle pose problème (Naudet et al., 2010), c'est-à-dire quand la non-interopérabilité peut être qualifiée d'*hétérogénéité* (Blanc et al., 2007). Dans le cadre de la SC, l'interopérabilité prend une dimension interne mais surtout une dimension externe d'autant plus importante que le réseau des entreprises concernées est complexe (Lauras et al., 2017). **Elle a pour objectif d'aboutir à une fluidité du flux d'information dans la SC**.

L'interopérabilité est définie ainsi par Vallespir et al. (2005) : « *at a level of a system, the interoperability can be seen as the ability of systems, units, or forces to provide data, information, material, and services to and accept (receive) the same from other*

systems, units, or forces and to use the data, information, materiel, and services so exchanged to enable them to operate effectively together.[14] »

L'interopérabilité devient donc un des éléments de l'intégration des systèmes et des processus en particulier quand l'automatisation est recherchée.

En effet, quatre niveaux d'interopérabilité peuvent être définis (Leal et al., 2019) :

- **Le niveau sémantique et syntaxique** de l'information échangée : le vocabulaire utilisé et le codage éventuel de l'information doivent être communs, ainsi que la signification entendue par les différents acteurs lors de l'utilisation du vocabulaire ou du code.
- **Le niveau technique qui couvre les applications et l'infrastructure** reliant les systèmes : les interfaces assurant la compatibilité des systèmes et les choix techniques d'interconnexion sont définis à ce niveau.
- **Le niveau organisationnel qui assure l'alignement des processus et des objectifs** : lorsque chaque organisation a développé ses propres processus et méthodes de travail, le Business Process Modelling doit permettre de définir un processus commun à ces différentes organisations.
- **Le niveau légal** qui définit les règles législatives et supra-organisationnelles

Quelles que soient les technologies ou les systèmes d'information en jeu, l'interopérabilité nécessite la coordination des partenaires au moins sur les trois premiers niveaux présentés ci-dessus (Blanc et al., 2007). Il s'agit donc de définir des standards au niveau sémantique par exemple par la création d'ontologies. Au niveau technique, des normes de transmission, de connexion, des interfaces ou plateformes communes sont établies (les standards XML ou XHTML en sont un exemple). Au niveau organisationnel, cette coordination peut s'établir soit par la standardisation des processus (comme les processus standards du SCM définis par SCOR, 2012), soit par un ajustement mutuel des pratiques plus souple et adapté à des configurations moins pérennes. Enfin au niveau supra-organisationnel, cette standardisation est éventuellement institutionnalisée par des organismes éditant des normes professionnelles (type ISO par exemple) ou par les Etats par l'intermédiaire des législations.

La mise en application de ces différents niveaux d'interopérabilité permet aux SI locaux de communiquer entre eux ou via des systèmes inter-organisationnels. Cependant, l'interopérabilité traditionnellement réalisée par des interfaces et des normes statiques doit s'adapter aujourd'hui au besoin d'une évolution dynamique des systèmes. Internet tout d'abord, puis les technologies du *cloud computing* depuis le début des années 2010, ont facilité l'interopérabilité technique. Le développement actuel des systèmes cyber-physiques et de l'intelligence artificielle ouvre de nouveaux horizons à une

[14] Au niveau d'un système, l'interopérabilité peut être considérée comme la capacité des systèmes, des unités ou des forces de fournir des données, des informations, du matériel et des services à d'autres systèmes, unités ou forces, de les accepter (ou recevoir) de ces derniers et d'utiliser les données, informations, matériels et services ainsi échangés pour leur permettre de fonctionner efficacement ensemble.

interopérabilité plus adaptative mais pose aussi de nouveaux problèmes en particulier pour traiter les données issues des différents objets connectés (El Kadiri et al., 2016 ; Panetto et al., 2016). Par ailleurs, la participation d'une même organisation à différentes SC oblige celle-ci à gérer des problèmes d'interopérabilité différents selon les SC et des standards qui eux-mêmes peuvent être différents à tous les niveaux.

L'objectif d'interopérabilité des systèmes d'information de la SC doit donc permettre une collaboration effective des différents partenaires de la SC (Blanc et al., 2007). Il est généralement atteint par étapes après évaluation des écarts avec l'objectif défini et en mettant en œuvre la coordination des partenaires ainsi que des indicateurs de suivi de l'avancement de projet d'interopérabilité (Leal et al., 2019).

1.3.4 Le partage d'information pour l'intégration, la coordination et la collaboration dans la SC

«*The key word is sharing – sharing happens only when managers are comfortable with relationships and confident that any shared information will be used appropriately to drive collaborative improvement.*[15] » (Fawcett et al., 2007)

Le partage d'information dans la SC repose en grande partie sur les systèmes d'information et leur capacité d'interopérabilité. Il répond à des problèmes de coordination et d'intégration connus de longue date comme par exemple le *Bullwhip effect*, mais ne doit pas se limiter à une vision purement technique et prend en compte les enjeux stratégiques et humains (Gunasekaran et al., 2017).

Le *Bullwhip effect* ou Amplification des Variations de la Demande, décrit initialement par Forrester (1958) puis par Lee et al. (1997) et plus récemment par Giard et Sali (2013) et Mackelprang et Malhotra (2015), traduit les conséquences que peut avoir une optimisation individuelle des intérêts et un assemblage de systèmes d'information sans coordination, intégration ni cohérence pour une chaîne d'approvisionnement à plusieurs maillons. En effet, les distorsions de l'information analysées dans cet effet sont les suivantes : perte du signal de demande initial (plus le fournisseur est éloigné dans la chaîne, plus l'information sur la demande initiale se dégrade en particulier par l'utilisation de stocks de sécurité), l'utilisation des commandes par lot (à nouveau, cela augmente à chaque maillon la quantité commandée), la mise en œuvre d'une stratégie de pénurie (pour éviter celle-ci, le donneur d'ordres sur-commande), et enfin la recherche de gain en cas de variation des prix en fonction de la quantité commandée. Lee et al. (1997) recommandent afin d'éviter cet effet un partage des données réelles de la demande tout au long de la chaîne. Or, celui-ci ne peut se faire que si les différents acteurs y voient un avantage stratégique d'une part, en particulier une

[15] Le mot clé est le partage - le partage n'a lieu que lorsque les managers sont à l'aise dans leurs relations et sont confiants que toute l'information partagée sera utilisée de façon appropriée pour favoriser l'amélioration de la collaboration.

amélioration de la performance, et si d'autre part, ils mettent en place un système d'information permettant le partage de ces informations sans distorsion avec l'ensemble du réseau. Les pratiques de VMI (Vendor Managed Inventory) ou « pilotage des stocks par les consommations » ou de CPFR (Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment) ou « planification, prévision et réapprovisionnement collaboratifs » (Barrat, 2004) répondent en partie à ce problème et **améliorent la visibilité et l'agilité de la SC** (Evrard-Samuel et Ruel, 2016)**.**

Plus généralement, les informations partagées entre les différents acteurs de la SC peuvent être de natures différentes (Kauremaa et al., 2004 ; Lotfi et al., 2013 ; Kembro et Selviaridis, 2015) :

- transactionnelles (stocks, factures),
- tactiques (prévisions de vente, prévisions de production, indicateurs qualité),
- stratégiques (collaboration sur un projet de nouveau produit, résolution de problème).

Elles répondent ainsi aux différents niveaux d'intensité de la collaboration définis par Roy et al. (2006) et peuvent concerner l'aval de la chaîne (informations orientées clients), ou l'amont de la chaîne (informations orientées fournisseurs). Dans une étude réalisée auprès d'entreprises canadiennes par Halley et al. (2006) sur les mécanismes et l'intensité de partage de l'information, le niveau de partage vers l'amont (avec leurs fournisseurs) se révèle plus faible que le niveau de partage avec les clients et concerne principalement les informations opérationnelles alors que les informations partagées avec le client sont à la fois d'ordre opérationnel, tactique, éventuellement stratégique.

Le partage efficace d'informations, voire de connaissances, dans la SC repose sur deux formes de mécanismes : **les mécanismes numérisés relatifs aux technologies et systèmes d'information, et les mécanismes personnalisés relatifs à la communication interpersonnelle** (Halley et al., 2006). Mais il est aussi dépendant de ce que Fawcett et al. (2007) nomment « *willingness* », que l'on peut traduire par volonté ou disposition à partager ces informations. **La confiance** dans les partenaires avec lesquels l'information est partagée représente le point central de cette volonté, et s'oppose au risque envisagé de partager des informations stratégiques qui peuvent être utilisées de façon opportuniste par un partenaire, et de ce fait fragiliser l'organisation (Whipple et Russell, 2007). Par ailleurs, **la facilitation organisationnelle** du partage par des contacts étroits et fréquents, la création de groupes de travail communs à plusieurs partenaires, voire de structures communes, représente aussi un élément essentiel (Fawcett et al., 2011). Enfin, **les éléments personnels** de rétention d'information, de difficulté à communiquer peuvent jouer un rôle lorsque les mécanismes personnalisés sont utilisés (Fawcett et al., 2015).

1.4 Conclusion du chapitre 1

A l'issue de ce chapitre, nous avons rappelé le cadre des recherches et applications professionnelles dans le domaine du SCM, en soulignant l'importance d'une vision interne à l'entreprise, mais aussi, et c'est au cœur du SCM, externe qui traverse les frontières des organisations concernées pour s'étendre au réseau de la SC. Nous avons privilégié une approche par processus en nous fondant sur les processus déterminés par le modèle SCOR (2012).
Nous avons essayé de déterminer plus précisément les concepts d'intégration, de coordination et de collaboration qui jouent un rôle central dans le SCM, et plus particulièrement dans l'amélioration de la performance de la SC. Ces concepts sont pluriels selon les chercheurs et perspectives étudiés. Nous proposons une synthèse personnelle dans le tableau 6 des éléments qui nous paraissent essentiels pour la suite de ce travail de recherche.

	Intégration	**Coordination**	**Collaboration**
Objet	Flux Processus Systèmes d'information Organisations	Activités Opérations Processus	Acteurs Organisations
Étendue	Interne/externe/ réseau	Interne/externe/ réseau	Interne/externe/ réseau
Mécanismes	Fluidité Synchronisation Standardisation Interopérabilité Coordination Collaboration	Synchronisation Partage d'informations Contractualisation Fonctionnement collectif Standardisation Ajustement mutuel	Alignement et intégration des processus Partage informations et connaissances Partage du pilotage et des prises de décision

Tableau 6 - Concepts d'intégration, de coordination et de collaboration dans la SC

Ensuite, nous avons présenté les dimensions technologiques, informationnelles et organisationnelles d'un système d'information. Le système d'information de la SC, lui-même constitué d'un ensemble de systèmes d'informations locaux interfacés ou non avec des systèmes permettant le partage d'informations entre organisations, facilite et permet de tendre vers plus d'intégration, de coordination et de collaboration au sein de cette SC. Les nouvelles technologies (internet, *cloud computing*, objets connectés…) favorisent une évolution dans ce sens, et rendent ces systèmes parfois plus accessibles aux PME. Cependant, l'évolution d'une SC vers un réseau de plus en plus complexe de partenaires, entraîne des problèmes d'interopérabilité, d'alignement de pratiques mais aussi de confiance qui demandent à être approfondis. Le rôle des systèmes d'information, support technologique de l'intégration et de la coordination d'une SC peut se révéler structurant pour la collaboration dans ce réseau.

CHAPITRE 2. Les systèmes d'information inter-organisationnels au service de l'intégration et de la collaboration dans la chaine logistique

Nous avons dans un premier chapitre esquissé les différents éléments du système d'information d'une SC et montré son rôle dans l'intégration, la coordination et la collaboration au sein de cette SC. Les ERP forment souvent l'élément central du système d'information interne des organisations de la SC (cf. partie 1.3.2), les Systèmes d'Information Inter-Organisationnels (SIIO) constituent, quant à eux, les éléments permettant l'intégration et la coordination externe de la SC. Ils se placent de ce fait au centre de la dynamique de collaboration entre les différents partenaires de la SC (Kumar et Van Dissel, 1996 ; Pang, 2008 ; Adams et al., 2014) comme le montre la figure 17 et offrent une réponse d'une part à l'évolution de l'environnement de l'entreprise, d'autre part à l'intégration des contraintes de la SC (ressources partagées et optimisation des ressources, risques de rupture de la chaine).

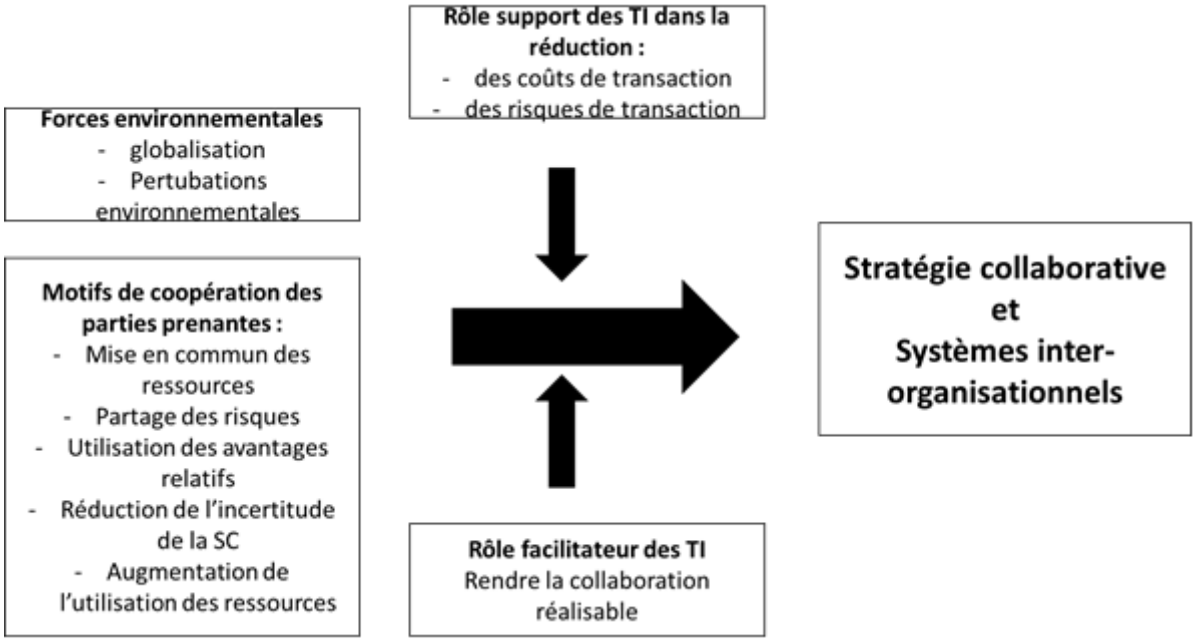


Figure 17 - Les SIIO au service de la collaboration dans la SC (d'après (Kumar et Van Dissel, 1996))

Dans un premier temps, nous donnons une définition des SIIO, puis dressons un panorama rapide de l'évolution de ces systèmes et des technologies utilisées. Nous décrivons ensuite les différentes typologies existantes pour les catégoriser, et

proposons une présentation matricielle de ces SIIO fondée sur le type de relations et le type d'échanges qu'ils permettent.

Dans un second temps, nous nous focalisons sur les portails collaboratifs et plus particulièrement les portails fournisseurs, qui sont des systèmes utilisés dans la partie amont de la SC et sur lesquels porte notre recherche. Après une description technique et fonctionnelle de ces portails, nous nous centrons sur leur rôle dans l'intégration de la SC en étudiant les quatre couches d'intégration définies par Fabbe-Costes (2010) : intégration des flux, intégration du processus approvisionnement, intégration technologique avec les différents systèmes d'information internes, et collaboration des différents acteurs et organisations.

Puis, nous synthétisons les perspectives théoriques utilisées pour analyser le choix, l'adoption et la diffusion des SIIO dans la SC. Nous soulignons l'intérêt d'une approche multi-dimensionnelle pour l'analyse des relations inter-organisationnelles dans le cadre de projets de portails fournisseurs. Enfin, nous posons notre cadre de recherche ainsi que les questions de recherche.

2.1 Définition et typologie des systèmes d'information inter-organisationnels

2.1.1 Définition

La notion de système d'information inter-organisationnel, apparue au début des années 80, s'est répandue au cours des années 90 et est conjointe à deux évolutions majeures. D'une part, les infrastructures des technologies de l'informatique et de la communication ont permis d'un point de vue technologique la création de systèmes d'information facilitant la transmission et l'échange d'informations entre plusieurs partenaires de façon sécurisée, standardisée et en temps réel (Lancioni et al., 2003). D'autre part, le développement de la notion d'*entreprise étendue*[16] en particulier dans le contexte de la SC (Gunasekaran et Ngai, 2004 ; Fabbe-Costes, 2005 ; Camarinha Matos et al., 2009 ; Sandantsoodol et al., 2012) a nécessité la mise en place de SIIO afin d'assurer la transmission des flux d'informations au sein de cette entreprise étendue (Wang et Chan, 2010, Kasemsap, 2017).

Barrett et Konsynski (1982) sont les premiers à définir ces systèmes à l'époque où ils commencent à apparaître dans le paysage technologique : « *Shared information systems that cross organizational boundaries and benefit all participants have interesting and different characteristics. We refer to this type of system as an IS* (Inter-*

[16] Ou "virtual organization" en Anglais

Organizational Information Sharing System). IS is a general term referring to systems that involve resources shared between two or more organizations.*[17] »

Vingt ans après, ces SIIO ont été mis en œuvre et prennent différentes formes technologiques, fonctionnelles et de relation inter-organisationnelles. Plusieurs définitions complètent alors celle de Barret et Konsynski (1982) ; nous pouvons en citer quatre :

Choi (2001) : « *an Inter-Organizational Information System (IOIS) is a collection of information technology resources, which include communication network, hardware, IT applications, standards for data transmission, and human IT skills and experiences. IOIS helps organisations to establish and maintain interfirm relationships such as alliances, partnerships, and buyer-supplier relationship.*[18] »

Aubert et Dussart (2002) : « *un système d'information inter-organisationnel (SIIO) a pour fonction particulière de supporter des processus qui traversent les frontières d'une organisation. Il peut ainsi supporter des processus étroitement couplés entre deux organisations*. »

Lyytinen et Damsgaard (2011) : « *IOIS can be defined as an information system used jointly by at least two autonomous organizations that draw upon common and / or shared information technologies capabilities.*[19] »

Madlberger (2015) : « *IOS are information systems that electronically link organizations with other organizations to facilitate information exchange between them. Technically speaking, IOS comprise a collection of IT resources, including communications networks, hardware IT applications, standards for data transmission, and human skills and experiences*[20]. »

Nous pouvons donc proposer une définition qui synthétise les concepts présents dans ces précédentes définitions :

[17] « Les systèmes d'information partagés qui traversent les frontières organisationnelles et profitent à tous les participants ont des caractéristiques intéressantes et différentes. Nous appelons ce type de système un SI* (Système d'information inter-organisationnel). Le SI* est un terme général qui désigne les systèmes qui impliquent des ressources partagées entre deux ou plusieurs organisations. »

[18] « Un Système d'information inter-organisationnel (SIIO) est un ensemble de ressources en technologie de l'information, qui comprend le réseau de communication, le matériel, les applications de TI, les normes de transmission des données et les compétences et expériences humaines en TI. Un SIIO aide les organisations à établir et à maintenir des relations interentreprises telles que des alliances, des partenariats et des relations acheteurs-fournisseurs. »

[19] « Un SIIO peut être défini comme un système d'information utilisé conjointement par au moins deux organisations autonomes qui s'appuient sur des capacités communes et/ou partagées en matière de technologies de l'information. »

[20] « Les SIIO sont des SI qui relient électroniquement des organisations à d'autres organisations pour faciliter l'échange d'informations entre elles. D'un point de vue technique, un SIIO comprend un ensemble de ressources informatiques, notamment des réseaux de communication, des applications informatiques matérielles, des normes de transmission des données et des compétences et expériences humaines. »

Un SIIO est un ensemble de ressources qui comprend le réseau de communication, le matériel, les applications informatiques, les standards de transmission des données, les compétences humaines en TIC et les expériences partagées entre au moins deux organisations. Il supporte des processus qui traversent les frontières d'une organisation et permet d'établir et de développer des relations inter-entreprises.

Notons que dans la littérature anglo-saxonne, les abréviations IOS et IOIS sont indifféremment utilisées pour nommer les systèmes d'information inter-organisationnels ; il en va de même en français avec SIO et SIIO. Nous choisissons dans la suite de ce travail d'utiliser la forme la plus présente en français qui est SIIO.

2.1.2 Evolution des SIIO depuis leur première définition et des technologies utilisées

Quand en 1982, Barrett et Konsynski définissent la notion de SIIO, nous sommes à la préhistoire de ce type de systèmes. En effet, dans les années 80, les SIIO sont présents sous la forme de **gros systèmes** essentiellement développés par des grandes entreprises ou par des consortiums utilisant des réseaux privés, dont le logiciel de réservation Sabre pour les compagnies aériennes constitue le parfait exemple. Cependant, en France, il est aussi possible de considérer que certaines applications Minitel relèvent des SIIO (déclarations en douane, applications bancaires) de première génération.

La deuxième génération des SIIO correspond au développement massif des EDI à partir des années 80 et dans les années 90 (Williamson, 2007). C'est avec cette technologie que les SIIO deviennent de véritables objets d'études des chercheurs en systèmes d'information et en logistique (Robey et al., 2008 ; Narayanan et al., 2009). Cependant, il est difficile de considérer les EDI comme des systèmes d'information à part entière, car ils s'apparentent plutôt à une TIC. L'EDI assure la transmission d'une information structurée entre deux organisations via un réseau privé ou un réseau public de type internet (Iacovou et al., 1995 ; Huang et al., 2008 ; Madlberger, 2015). L'EDI a beaucoup été et est encore beaucoup utilisé dans le domaine des achats par exemple, pour transmettre des informations relatives à une transaction, comme une commande, et obtenir des gains en termes de coûts et de délais sur ces transactions (Massetti et Zmud, 1996 ; Fender et Pimor, 2016). Cependant, la nécessité de coder de façon standardisée le message, le coût de mise en place du système, l'impossibilité d'interactivité et son fonctionnement bilatéral a limité la généralisation des EDI à tous types d'informations et d'entreprises. Comme nous l'avons exposé au chapitre I, la technologie des EDI a évolué dans les années 2000 vers du Web-EDI, technologie ne nécessitant plus l'utilisation d'un réseau privé et facilitant l'adoption des EDI par des entreprises plus nombreuses, en particulier les PME (Beck et Weitzel, 2005, Lanotte et al., 2018).

Avec le développement d'internet d'une part et des ERP (Enterprise Resource Planning) d'autre part, **une troisième génération de SIIO** apparaît à la fin des années 90, qui permet une plus grande interactivité et surtout de travailler avec des partenaires multiples (Daniel et White, 2005 ; Steinfield, 2014). Ces systèmes fondés sur des technologies utilisant **des plates-formes ou hubs** donnent lieu au développement de places de marché électroniques pour la vente ou pour les achats (Loux et al., 2020) comme Covisint dans l'industrie automobile (Gerst et Bunduchi, 2007), de catalogues électroniques (de Corbière, 2011), mais aussi d'extranet ou portails d'entreprises (Chang et Wang, 2011 ; Wang et al., 2011), portails dont nous approfondissons l'étude dans la partie 2.2.

Au tournant des années 2010, un grand nombre de ces plates-formes évoluent et passent sur **le cloud** avec la technologie "Software as a Service" (SaaS) (Jede et Teuteberg, 2016 ; Aghhavani-Shajari, 2018 ; Pala, 2018). Cette technologie de SIIO en *cloud computing* prend souvent la forme de plates-formes développées et gérées par une société de services informatiques ou de services logistiques (Kopanaki et al., 2018). Elle permet l'accès des SIIO à de nouveaux partenaires.

L'internet des objets (Internet of Things, IoT) s'associe aux SIIO afin de développer les capacités de visibilité et de traçabilité de ces systèmes, comme par exemple dans le cas des plateformes collaboratives gérant le suivi des transports avec les technologies de RFID (Radio Frequency IDentification), (Fosso Wamba et al., 2016 ; Kumar et al., 2016 ; Bienhaus et Haddud, 2018). Enfin, depuis quelques années se développe la technologie de **la blockchain** qui permet la décentralisation du partage de données, en particulier en s'appuyant sur la notion de confiance et de *smart contract* (Kin et al., 2018). Dans la SC, cette technologie est encore peu répandue et répond surtout à la mise en place d'une traçabilité des produits à travers tous les partenaires de la chaîne et permet d'authentifier les informations stockées (Hug, 2017 ; Longo et al., 2019). C'est le cas, en France, de Carrefour qui utilise cette technologie afin d'assurer la traçabilité des produits alimentaires de certaines filières (poulets fermiers, saumons) (L'Usine Nouvelle, 2018).

Il est fréquent que différentes formes de SIIO se superposent au sein d'une même entreprise, ou plutôt agissent en complémentarité selon le processus concerné, le type d'informations échangées et le type de partenaires. Ils sont fréquemment complétés par les modes traditionnels d'interaction pour échanger dans la SC, constitués par le téléphone, le mail et le fax, présents dans 48% des transactions d'après l'étude de Capgemini réalisée en 2016 auprès de 337 dirigeants présents dans 20 pays (Capgemini Consulting, 2016).

2.1.3 Typologie des SIIO

2.1.3.1 Différentes typologies

Les SIIO représentent des systèmes extrêmement variés en fonction du contexte, des entreprises utilisatrices et des processus engagés. Cependant, dans la suite de notre travail, nous nous concentrerons sur les SIIO utilisés dans la SC.

Selon la perspective envisagée, il est possible de distinguer plusieurs typologies permettant de différencier les SIIO.

- **Un premier axe se concentre sur les relations de coordination entre les organisations utilisant le SIIO.**

Deux interprétations largement utilisées nous sont proposées dans la littérature.

D'une part, celle utilisée par **Kumar et Van Dissel (1996) fondée sur les relations d'interdépendance entre les organisations** et reprise par Aubert et Dussart (2002) permet de distinguer trois types de configurations fondées sur le type d'interdépendance et de coordination entre les partenaires (cf. figure 18). Le premier type correspond à un partage collectif d'informations sous forme de pool centralisé ; des exemples en sont les places de marché électroniques, ou les catalogues électroniques (de Corbière, 2011). Le second type est séquentiel et s'illustre dans l'EDI (envoi d'une commande ou d'une facture) ou l'échange de fichiers par mail. Enfin, le troisième type correspond à un échange d'informations en réseau, permettant le travail en collaboration avec des règles moins formalisées (Rodon et Sese, 2010), comme les plateformes collaboratives de type Sharepoint.

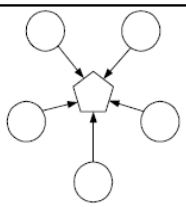
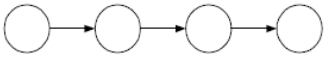
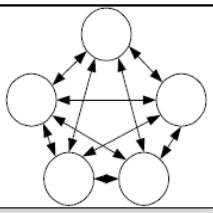
Type de système d'information inter-organisationnel (SIIO)	**SIIO d'information partagée**	**SIIO de chaîne d'approvisionnement / de valeur**	**SIIO réseau**
Type d'interdépendance	Groupée	Séquentielle	Réciproque
Configuration			

Figure 18 - Trois configurations de SIIO selon le type d'interdépendance (d'après Kumar et Van Dissel (1996), repris et traduit par Aubert et Dussart (2002))

Cette perspective considère que le SIIO mis en place doit correspondre au mode de coordination inter-organisationnelle prédéfini (Kumar et Van Dissel, 1996 ; Aghhavani-Shajari, 2018) selon la théorie de la contingence.

D'autre part, une seconde différenciation s'appuie sur la logique **d'architecture électronique proposée par Choudhury (1997)** et reprise par Laukkanen et al. (2007) et de Corbière (2011). Choudhury propose de distinguer d'une part les systèmes fonctionnant de façon individuelle et bilatérale entre une entreprise et chacun de ses partenaires, systèmes qu'il appelle « dyades électroniques » ou par ailleurs désignés ***« one to one*** systems **»** (cf. figure 19-a) et dont les EDI sont un des principaux exemples. D'autre part, il définit les systèmes multilatéraux en distinguant les systèmes correspondant à ***« one to many »*** partenaires (cf. figure 19-b) mettant en relation une entreprise avec plusieurs de ses clients ou plusieurs de ses fournisseurs. Ces systèmes reposent essentiellement sur des plateformes propriétaires spécifiques au client ou au fournisseur gérant la plateforme. Certains systèmes multilatéraux gérent électroniquement ***« many to many*** **»** partenaires (cf. figure 19-c), illustrés par les places de marché électroniques par exemple. Ces systèmes plus ouverts peuvent servir de base à une information alimentée par et accessible aux différents partenaires. Dans leur forme la plus distribuée, ils se rapprochent de l'architecture préconisée par Ballot et al. (2014) pour gérer l'internet physique.

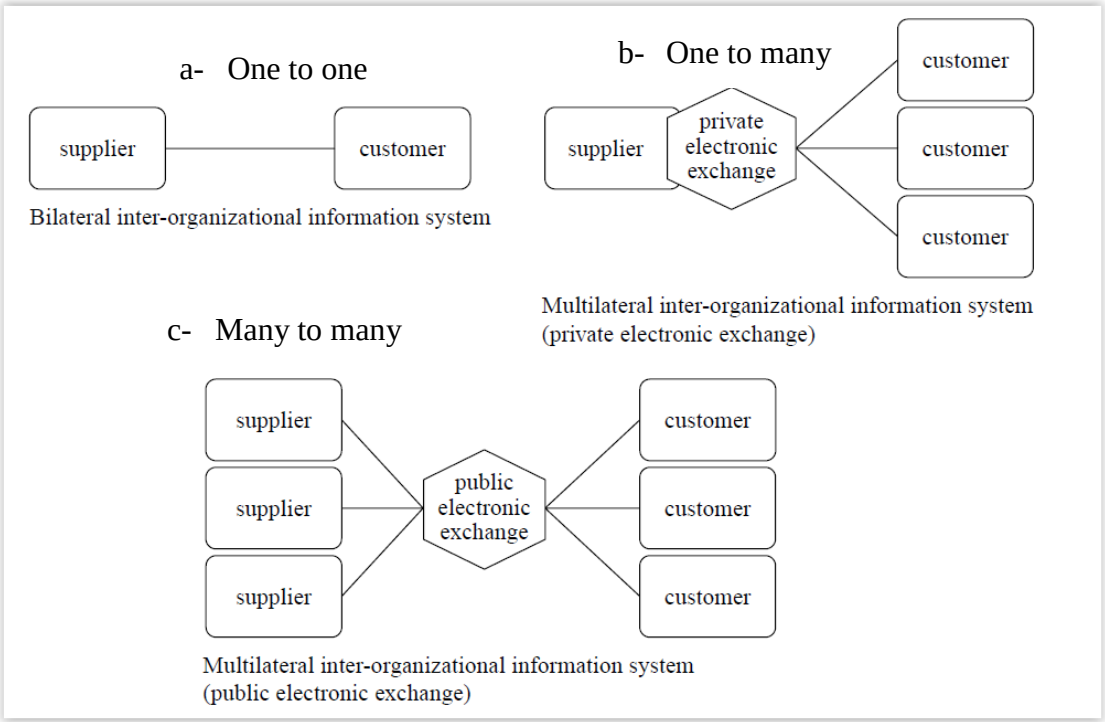


Figure 19 - Configuration des SIIOs en fonction de l'architecture électronique (Choudhury, 1997)

Dans la suite de cette recherche nous privilégions cette seconde approche. Elle pose le problème de savoir qui est à l'origine du SIIO, qui en assure sa gestion et sa gouvernance ? Nous avons décrit dans le chapitre 1.1.1 la structure de la SC et souligné le rôle joué par l'entreprise pivot dans cette structure. C'est fréquemment cette entreprise pivot qui est à l'origine des SIIO permettant le pilotage des flux et des activités de la SC. C'est alors elle qui prend en charge les propositions

d'interopérabilité de ces systèmes. Cependant, dans le cas d'un SIIO mettant en relation de nombreux partenaires comme dans la figure 19-c, une structure de type consortium peut être créée pour en assurer la gouvernance (Volkoff et al., 1999 ; Zhao et al., 2007 ; Hinkka et al., 2013 ; Reimers et Guo, 2014). Enfin, un Prestataire de Service Logistique (PSL) peut aussi jouer le rôle d'entreprise pivot et assurer la mise en place du SIIO pour un donneur d'ordres afin de le coordonner avec les différents systèmes d'information intervenant dans la SC (Fulconis et Paché, 2014 ; Erhel et Calvi, 2018).

- Un deuxième axe surtout utilisé dans la littérature sur les SIIOs relatifs à la SC se focalise sur **l'interactivité du système et le niveau d'informations échangées,** ce que Premkumar et al. (2005) appellent *information processing needs*.

Il existe une distinction entre les différents niveaux d'interactivité souvent reliés à la notion d'intégration du système (McLaren et al., 2002 ; Lairet, 2015) et à l'objectif opérationnel de celui-ci (Kauremaa et Tanskanen, 2016). Le tableau 7 résume les trois niveaux d'informations échangées définis ci-dessous.

Un premier niveau concerne **l'échange de données à plat** qui prennent la forme de données brutes (conversation) (McLaren et al., 2002) ou structurées (fichier) (De Corbière et Rowe, 2013). L'état le plus avancé de ce niveau correspond à la base de données commune et partagée, comme par exemple un catalogue électronique.

Un second niveau se rapporte à **l'échange de transactions** telles que des commandes, factures, prélèvement d'articles… (Premkumar et al., 2005). Ces transactions correspondent en général à une des activités d'un processus du SCM, comme l'approvisionnement par exemple, et permettent la gestion opérationnelle de la SC (Kärkkäinen et al., 2007). Elles doivent donc de ce fait être intégrées au processus, et interfacées avec les systèmes gérant les autres activités, ce qui nécessite généralement une standardisation (Saeed et al., 2011).

Un troisième niveau relève de **l'échange d'informations utilisées pour la prise de décision et la gestion de la planification** (Kärkkäinen et al., 2007). Ces informations correspondent en général à des activités ou des produits complexes avec des niveaux d'incertitude élevés (Premkumar et al., 2005). Elles permettent aux partenaires impliqués une prise de décision, ou une conception collaborative.

Objet de l'échange	Caractéristiques de l'interaction	Références
Données à plat	- brute (conversation) - structurée (fichier) - base de données commune	Hong (2002) McLaren et al. (2002) Robey et al. (2008) De Corbière et Rowe (2013)
Transactions	Interaction importante et standardisée Informations relatives à la gestion opérationnelle Permet une coordination	Premkumar et al. (2005) Kärkkäinen et al. (2007) Saaed et al. (2011) Caniato et al. (2012) Qrunfleh et Tarafdar (2014) Lairet (2015) Kauremaa et Tanskanen (2016)
Informations pour la décision	Interaction importante, information complexe, fort degré d'incertitude Informations relatives à la planification	Premkumar et al. (2005) Kärkkäinen et al. (2007) Qrunfleh et Tarafdar (2014) Kauremaa et Tanskanen (2016) Ivanov et al. (2019)

Tableau 7 - Type d'échanges réalisés dans le SIIO

2.1.3.2 Proposition de présentation matricielle d'une typologie des SIIO de la SC

Il devient possible alors de résumer ces deux axes de typologie avec une présentation matricielle telle que représentée sur la figure 20, qui reprend en partie la présentation matricielle de McLaren et al. (2002). L'axe horizontal correspond au type de relation entre les organisations, défini par Choudhury (1997), alors que l'axe vertical représente le type d'échanges réalisés dans le SIIO (cf. tableau 7).

Nous proposons ainsi de placer sur cette matrice les principaux SIIO présents dans la gestion de la SC :

- Le passage d'une commande à un fournisseur par téléphone ou télécopieur, tel que réalisé dans le secteur de la sous-traitance aéronautique dans les années 90, a souvent évolué vers une informatisation de la transaction par un système EDI, éliminant tout ou partie de l'intervention humaine dans des transactions traitant de commandes, bons de livraison, factures ou paiement. Les EDI correspondent donc au transfert d'information dans un format prédéterminé afin de réaliser une transaction (Aubert et Dussart, 2002 ; Premkumar et al., 2005 ; Fender et Pimor, 2016).
- Les catalogues électroniques permettent d'échanger et de synchroniser des données produits entre industriels et distributeurs, ces données ayant été standardisées et structurées pour être comprises par tous les partenaires ayant accès au catalogue (de Corbière et Rowe, 2013).
- Les places de marché électronique mettent en relation différents donneurs d'ordres et différents fournisseurs afin de pouvoir comparer des prix et

éventuellement conclure un contrat d'achat (Malone et al., 1987 ; Bernasconi, 1996 ; Christiaanse et al., 2001 ; Wang et al., 2011). Elles sont plus particulièrement utilisées dans le cas des achats indirects ou généraux ne concernant pas la production centrale de l'entreprise.

- Les portails fournisseurs seront détaillés dans le point 2.2 ; il en existe de deux types : les portails gérés par une entreprise donneur d'ordres ou les portails sectoriels dédiés à un secteur d'activité.
- Les APS (Advanced Planning Systems) permettent de prendre des décisions quant aux approvisionnements, aux lieux de production et aux réponses aux prévisions de la demande sur la base de planification à long, moyen et court terme (Stadtler, 2005). Ils sont en général gérés par une entreprise qui centralise les planifications de ses partenaires.
- Les plateformes collaboratives disposent de fonctionnalités plus larges que les portails fournisseurs et permettent en particulier d'échanger lors de la conception de nouveaux produits, ou de la création de connaissances communes (Benbya et al., 2004 ; Ryu et al., 2005 ; Chang et Wang, 2011 ; Loux et al., 2020).

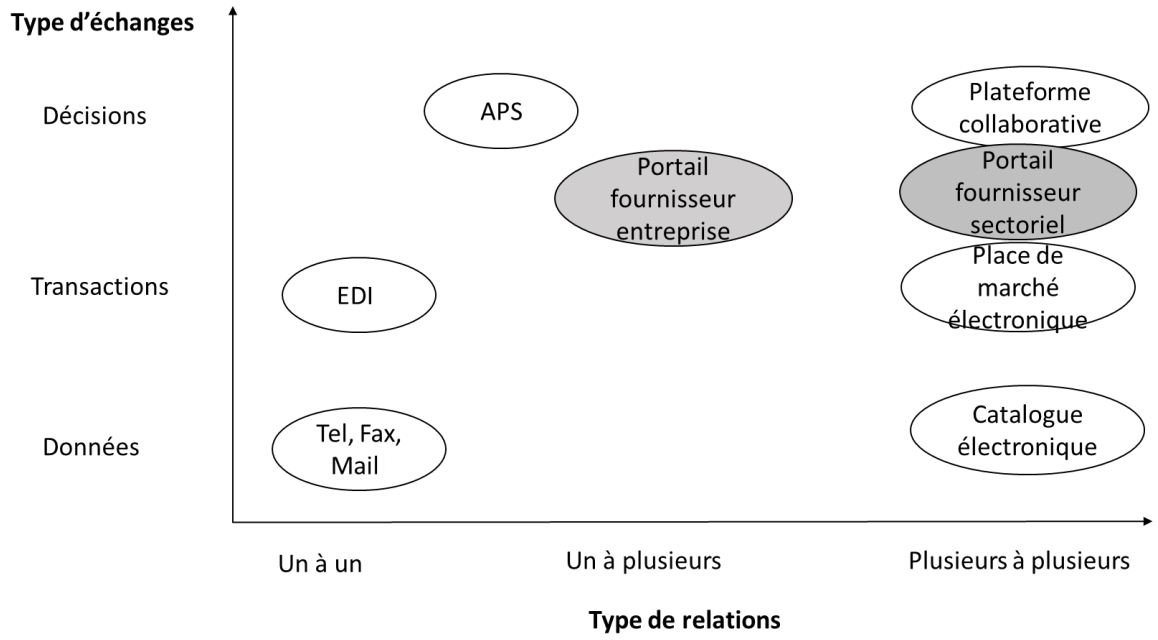


Figure 20 - Présentation matricielle des typologies de SIIO de la SC (inspiré de (McLaren et al., 2002))

Dans ce travail de recherche, nous avons choisi de nous intéresser plus particulièrement aux portails fournisseurs (en gris dans la figure 20) qui sont des SIIO principalement transactionnels, mais dans lesquels les informations relatives à la planification de production, voire à la conception et aux décisions prises dans ce cadre, prennent de plus en plus d'importance. Comme nous le verrons dans la partie 2-2, ces portails peuvent être centrés sur un donneur d'ordres en relation avec ses fournisseurs

(type « un à plusieurs ») ou être sectoriels et regrouper différents donneurs d'ordres et fournisseurs d'une même industrie (plusieurs à plusieurs). Ainsi, se concentrer sur les portails fournisseurs permet d'étudier le processus d'approvisionnement qui est au cœur de la SC, des outils de type plateforme qui relèvent des deux types de relation et des deux modes d'échanges les plus complexes.

2.2 Les portails : des SIIOs collaboratifs pour la SC

Dans cette partie, nous allons définir plus précisément les caractéristiques d'un portail B2B collaboratif, puis nous étudierons plus précisément les portails fournisseurs, objets de cette étude, leurs fonctionnalités et quel rôle ils jouent dans l'intégration de la SC.

2.2.1 Définition des portails B2B collaboratifs

Le concept de portail web d'entreprise est apparu à la fin des années 90 avec le développement d'internet, mais le vocabulaire utilisé pour nommer ce nouvel outil ne s'est jamais vraiment stabilisé. Des dénominations telles que portail B2B, portail d'information d'entreprise (Enterprise Information Portal), portail d'entreprise, plateformes d'entreprise, hubs B2B ou même extranet ont par exemple été utilisées de manière indifférenciée (Dias, 2001 ; Evrard-Samuel et al., 2011 ; Chang et Wang, 2011 ; Samdantsoodol et al., 2012). **Ce sont en fait des outils qui appartiennent à la troisième génération des SIIO et qui permettent un partage d'informations, de transactions voire une collaboration entre une organisation et ses partenaires ou parfois plusieurs organisations et leurs partenaires.** Pour Boyson et al. (2003), un portail de la SC fournit une plateforme unifiée permettant à une base de données unique et partagée de coordonner toutes les transactions au sein de l'entreprise ainsi que les transactions entre l'entreprise et ses partenaires commerciaux en temps réel.

Generix Group dans son livre blanc (Viry, 2014) définit ainsi les portails B2B collaboratifs :

« Le portail B2B collaboratif appelé également extranet ou hub est une application web permettant d'ouvrir aux partenaires B2B les processus métiers de l'entreprise. Ainsi, il organise la collaboration entre l'entreprise, ses clients et ses fournisseurs autour d'un objectif commun d'optimisation des processus de gestion et d'amélioration continue. »

Clarke et Flaherty (2003) distinguent trois dimensions pour catégoriser les portails B2B (Cf. figure 21) :

- **une dimension portant sur le contenu du portail** : informationnelle (documentation technique, catalogue de prix) ou transactionnelle (commande, facture, paiement), voire décisionnelle.
- **une dimension horizontal / vertical** : un portail à contenu large (horizontal) par rapport à un portail plus spécifiquement technique dans un secteur donné (vertical). Le modèle de Kauremaa et Tanskanen (2016) donne une définition un peu différente et plus précise de cette dimension : la dimension verticale se caractérise comme propre à une industrie alors que la dimension horizontale reposerait sur un standard commun à tout type d'organisation. Ils définissent aussi, ainsi que Steinfield (2014), une troisième composante de cette dimension qui serait le caractère propriétaire du portail, qui ne relève alors d'aucun standard.
- **une dimension public / privé** : un portail peut être public et ouvert à une audience large, ou au contraire limité à des utilisateurs patentés.

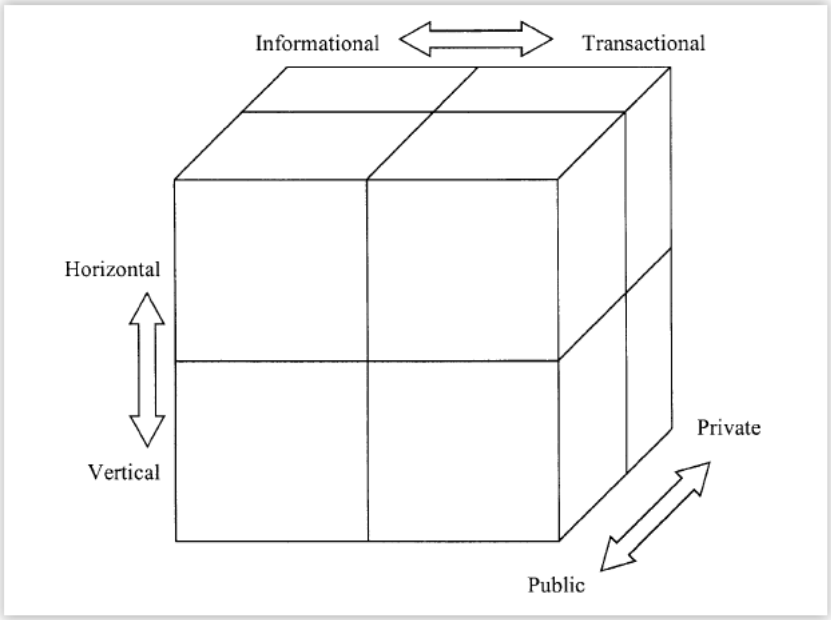


Figure 21 - Les trois dimensions de Clarke et Flaherty (2003)

Enfin le portail B2B peut porter sur l'ensemble des processus de la SC : définition d'un nouveau produit, conception du produit, gestion des données du produit, fabrication du produit (Li et al., 2005), achat et approvisionnement (Baglieri et Secchi, 2007), transport (Wang et al., 2011), vente et distribution, retour et recyclage, comme par exemple le portail Re-teck utilisé par Amazon.

De façon plus détaillée, ces différentes fonctionnalités sont récapitulées dans le tableau 8 et correspondent en général à différentes plateformes.

Processus	Fonctionnalités	Appellation
Conception et définition technique	Ingénierie collaborative, plateau virtuel Gestion des données conception (plans, maquettes 3D) Gestion des modifications	E-design ou E-codesign
Achat et sourcing	Gestion du panel fournisseur Appel d'offre électronique Place de marché électronique Catalogue électronique	E-procurement, E-sourcing
Approvisionnement et production	Prévisions de vente Planification des approvisionnements Gestion de capacité Commandes, livraisons Contrôles Qualité	E-procurement E-Supply Chain
Stocks	Niveau de stocks Réapprovisionnement	E-Supply Chain
Transport	Expédition Tracking Gestion douanière	E-Supply Chain
Financier	Facturation Paiement	E-invoice
Support et Service après-vente	Documentation technique Expertise technique Suivi des réparations Suivi des retours	E-documentation E-return
Marketing et ventes	Recherche de client Vente sur catalogue Réponse à appel d'offres	E-commerce
Communication	Partage de connaissances Informations générales Informations ciblées Forum	E-communication

Tableau 8 - Fonctionnalités portails collaboratifs (d'après (AFNeT, 2004))

Un exemple en est donné par les différents processus supportés par les SIIO issus du standard RosettaNet dans la figure 22 (Sodero et al., 2013).

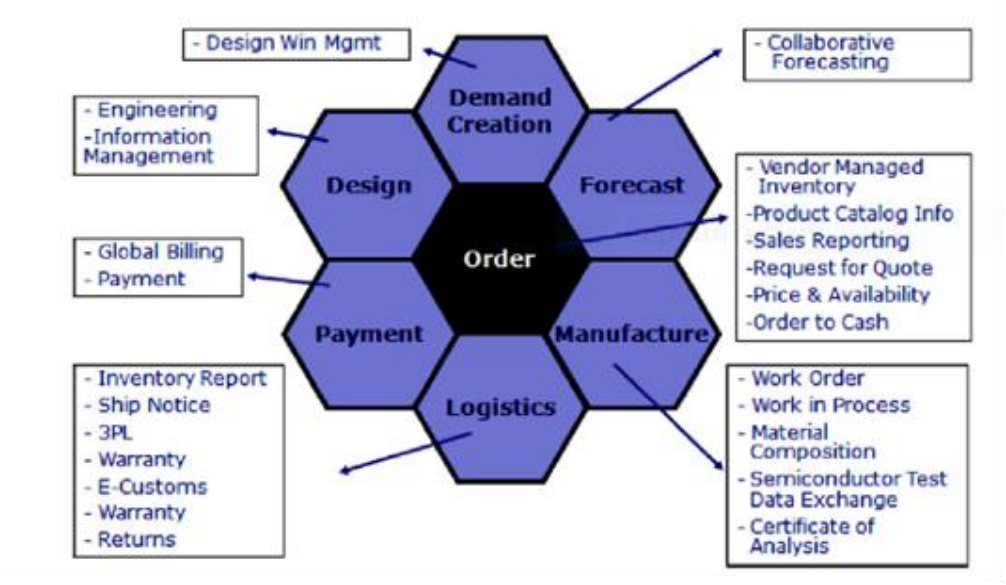


Figure 22 - Fonctionnalités des SIIO sous standard Rosettanet (Sodero et al., 2013)

En conclusion, les portails B2B collaboratifs prennent en charge un ou plusieurs processus de la SC afin de permettre à une entreprise d'échanger des données, des transactions voire de prendre des décisions avec ses partenaires commerciaux. Le portail peut être plutôt orienté vers la SC amont, c'est alors un portail fournisseur, ou vers la SC aval, on parle de portail client. Les portails fournisseurs font référence en général au processus d'approvisionnement via des outils appelés e-procurement ou e-supply chain ; ils peuvent s'élargir à l'e-sourcing, l'e-invoice et l'e-documentation. Ils constituent donc une des briques de la plateforme collaborative que les organisations développent aujourd'hui pour communiquer et collaborer avec leurs partenaires.

2.2.2 Un exemple de portail collaboratif : les portails fournisseurs

Les portails fournisseurs sont des portails collaboratifs spécifiques présents en amont de la SC afin d'établir un échange et une intégration des flux informations amont et aval entre un donneur d'ordres et ses fournisseurs (Baglieri et al., 2007 ; de Mattos et Laurindo, 2017). Ce sont donc des portails verticaux (Michaelides et Papazian, 2007), en général privés et sécurisés, qui peuvent être soit propriétaires soit standards dans un secteur. Ils fournissent dans une plateforme centrale des données unifiées et standardisées en temps réel avec sécurité et accès personnalisé à partir de systèmes d'information internes tels que les ERP (Boyson et al., 2003 ; Verhoeven et Nitsche, 2018).

Baglieri et Sechi (2007) soulignent le rôle dual des portails fournisseurs permettant à la fois une intégration et une coordination externe avec les fournisseurs mais aussi une intégration et une coordination interne :

« *On one hand, a portal has to support the relationship with suppliers and the development of a community (external dimension). On the other hand, it must promote internal efficiency of the procurement staff, thanks to the rationalisation of the access, retrieval and handling of all the information related to suppliers and procurement processes (internal dimension).*[21]»

Apparus à la fin des années 90, les premiers portails fournisseurs ont utilisé une technologie fondée sur des réseaux privés, puis dans les années 2000, ils ont évolué vers des protocoles internet. Actuellement, ils fonctionnent fréquemment en mode *SaaS* (Software as a Service) et sont sécurisés avec un accès réservé aux fournisseurs habilités (Viry, 2014). Ce sont aujourd'hui des systèmes matures dont la couche technologique a évolué en concordance avec les TICs. Cependant, ces systèmes ne sont pas encore très répandus, l'étude TICs de l'INSEE (2015) citée dans le chapitre 1.3.2 donne le chiffre de 14% des entreprises françaises et 18% des entreprises européennes qui utiliseraient ce type de portail pour échanger des informations de SCM. Le rapport de Capgemini Consulting de 2016 sur le Supply Relationship Management (SRM) réalisé d'après une étude faite auprès des vendeurs de solution de SRM fait aussi référence aux portails fournisseur comme un des points majeurs d'innovation pendant les deux années précédentes, l'intégration de ces portails avec les autres systèmes étant un des points à faire évoluer dans les années suivantes.

Les objectifs visés par la mise en place d'un portail fournisseur sont l'amélioration de la performance des processus achat et approvisionnement (opérationnelle et financière), et l'augmentation de la collaboration avec les fournisseurs par plus de communication et de partage d'informations (Gunasekaran et Ngai, 2008 ; de Mattos et Laurindo, 2015 ; Bienhaus et Haddud, 2018). « *The supplier collaboration portal helps to connect the involved parties in SCM in real-time and to improve the transparent flow of information, SCM visibility, and to enable collaboration using "what-if" scenarios for better decision making*[22] » (Ivanov et al., 2019). Il s'agit donc d'une part d'améliorer la visibilité amont de la SC afin d'anticiper les risques de non-livraison ou de retard, d'autre part de diminuer les coûts de transaction et de coordination en particulier en automatisant certaines activités et en limitant les documents papiers (Froufe, 2015), enfin d'améliorer la performance opérationnelle (diminution des délais de livraison au client final, diminution des stocks) et financière de la SC (Valverde et Saadé, 2015). Les portails fournisseurs permettent aussi la création d'un esprit de communauté au sein des fournisseurs et une amélioration de la communication avec ceux-ci (Baglieri et al., 2007).

[21] D'une part, un portail doit accompagner la relation avec les fournisseurs et le développement d'une communauté (dimension externe). D'autre part, il doit promouvoir l'efficacité interne de la fonction achat-approvisionnement grâce à l'automatisation de l'accès, de la récupération et du traitement de toutes les informations relatives aux fournisseurs et aux processus d'achat (dimension interne).

[22] Le portail collaboratif fournisseurs permet de relier en temps réel les parties concernées par le SCM et d'améliorer la transparence du flux d'informations, la visibilité du SCM, et de permettre la collaboration en utilisant des scénarios de simulation pour une meilleure prise de décision.

2.3 Le rôle des portails fournisseurs dans l'intégration de la SC

En reprenant les quatre couches d'intégration définies par Fabbe-Costes (2010) et décrites dans la partie 1.2.1, nous avons retenu les principales caractéristiques de ces différentes catégories dans la figure 23. L'objectif de cette sous-partie est d'étudier le rôle que peut jouer un portail fournisseur pour chacune de ces couches, c'est-à-dire l'intégration des flux, l'intégration des processus et des activités, l'intégration des technologies, et la collaboration des acteurs et organisations.

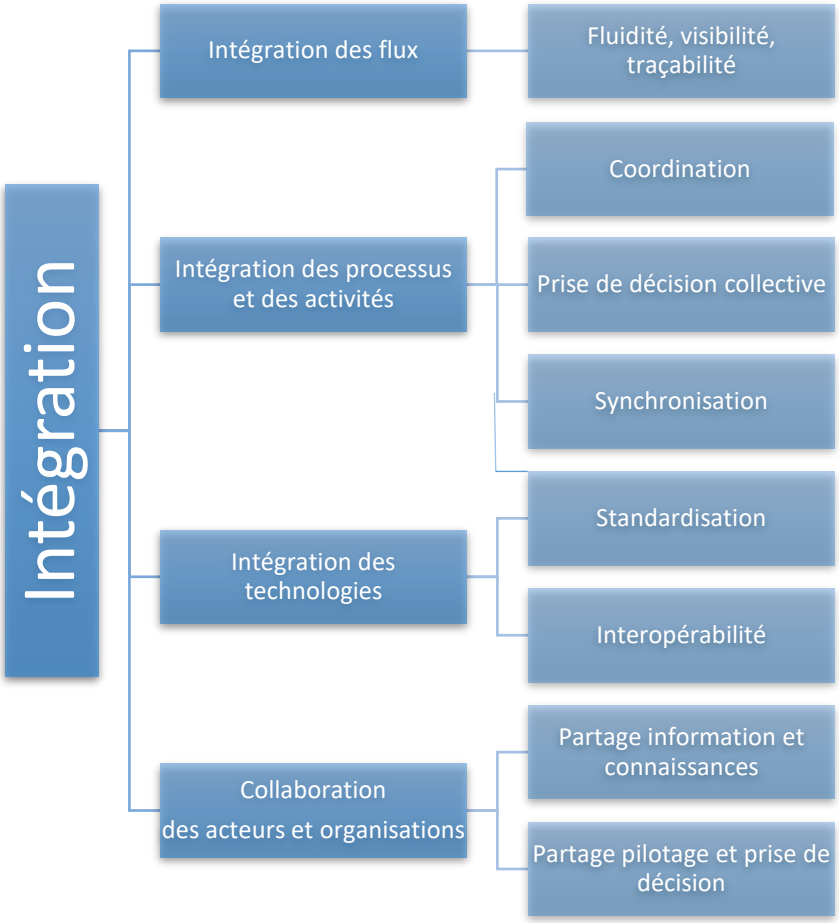


Figure 23 - Le rôle des portails fournisseurs dans l'intégration de la SC

2.3.1 L'intégration des flux : vers plus de fluidité, de visibilité et de traçabilité

Le rôle du portail fournisseur est à ce niveau de doubler les flux matériels et financiers amonts de la SC par **un flux d'information permettant plus de visibilité, de traçabilité et de fluidité**. La notion de visibilité dans la SC est parfois mal définie mais est systématiquement associée au résultat d'un partage d'information entre les

différents acteurs de la SC (Wang et Wei, 2007 ; Prockl et al., 2017). Cependant, échanger plus d'informations n'est pas systématiquement synonyme de « mieux » échanger (Schubert et Legner, 2011 ; Kembro et Selviaridis, 2015). Pour atteindre une bonne visibilité, ce partage d'information doit être : opportun, de qualité, d'un format compréhensible, précis et digne de confiance (Barratt et Oke, 2007). La qualité de l'information, le climat de l'échange, les capacités à comprendre et traiter cette information, qui relèvent du domaine de la connaissance et de la compétence, et enfin l'évitement d'une surcharge d'informations sont donc des aspects essentiels de cette visibilité (de Mattos et Laurindo, 2015 ; Arnaud et Fauré, 2016).

Dans une étude quantitative réalisée dans l'industrie de l'équipement électronique, Kyu Kim et al. (2011) ont montré le rôle des SIIO dans l'amélioration de la visibilité de la SC à la fois du point de vue des donneurs d'ordres comme de leurs fournisseurs directs. Les éléments retenus pour évaluer la visibilité ont été le partage d'informations sur les points suivants : le statut de la commande, les commandes en cours, les plans de production, la capacité de production, le niveau des stocks et la planification de la demande. Leur modèle valide aussi que l'amélioration de la visibilité grâce au SIIO entraîne pour les fournisseurs une amélioration de la performance de la SC et une attente de relations à plus long terme avec leur donneur d'ordres. Les SIIO permettent donc d'obtenir une visibilité sur la majeure partie du processus d'approvisionnement.

Alors que dans une relation traditionnelle de client-fournisseur, la visibilité se traduit par l'échange d'informations entre deux organisations (Cho et al., 2017), puis s'étend à la triade client-fabricant-fournisseur (Michaelides et Papazian, 2007), avec l'évolution de la SC sous forme de réseau, le besoin de visibilité s'élargit à l'ensemble du réseau (Steinfield et al., 2011), ce que les consultants de Capgemini appellent *E2E* (End to End) *visibility* (Capgemini Consulting, 2016 ; Bienhaus et Haddud, 2018). C'est cette évolution qu'a connue Boeing qui est passé d'une structure de constructeur d'avion intégré en interne verticalement avec des fournisseurs directs à une structure de constructeur intégrateur nécessitant la gestion d'une communauté virtuelle de fournisseurs en réseau sur plusieurs niveaux (Tang et al., 2009 ; Nolan, 2012). Un des objectifs des portails fournisseurs est de permettre cette visibilité sur le réseau pour les informations concernant l'approvisionnement ; dans le cas de Boeing c'est un des objectifs de la mise en place du portail Exostar.

Les portails fournisseurs permettent de poster et transmettre des alertes qui anticipent les risques. Boyson et al. (2003) décrivent la possibilité dans le portail fournisseur développé pour l'US Air Force de récupérer les données des capteurs des moteurs afin d'anticiper les commandes de pièces détachées en amont des visites de maintenance. Ainsi, l'amélioration de la visibilité de la SC permettrait aussi une meilleure agilité (Wang et Wei, 2007 ; Nazir et Pinsonneault, 2012). Ce lien est cependant mis en cause par certains chercheurs dont l'étude réalisée par Brusset (2016) qui démontre qu'une meilleure visibilité (mesurée par l'utilisation de plateformes collaboratives, par l'intégration de l'ERP du donneur d'ordres avec les SI de la SC, par l'utilisation de TIC pour la traçabilité) n'est pas corrélée avec un développement de

l'agilité. Brusset (2016) analyse ce résultat en soulignant que l'évocation d'outils issus des TIC n'est pas suffisante et qu'il faut prendre en compte la réussite de la mise en place de ces outils ainsi que la totalité des processus et des routines de collaboration et de partage d'informations qui s'appuient sur ces outils pour évaluer l'agilité.

2.3.2 L'intégration des processus et des activités : la coordination dans le processus d'approvisionnement d'un portail fournisseur

Dans leur article sur le rôle des technologies de l'information dans la coordination des activités de la SC, Paulraj et Chen (2007) concluent :

« … *information technology can serve as a powerful mechanism in coordinating suppliers and their activities. More specifically, by providing real-time information regarding product availability, material requirements forecast, inventory level, shipment status, production requirements, production and delivery schedules, information technology can greatly enhance the ability to further narrow delivery windows or make adjustments to the existing schedules, thereby ultimately boosting the supply chain logistics efficiency*[23]. »

Les SIIO jouent donc un rôle prépondérant dans le processus d'approvisionnement de la SC (Aubert et Dussart, 2002 ; Pala, 2018). Nous allons détailler ici en quoi les portails fournisseurs permettent la coordination entre donneur d'ordres et fournisseurs au niveau de ce processus.

Le processus d'approvisionnement se distingue du processus achat comme vu dans le tableau 8 car il intervient essentiellement lorsque des contrats d'achat ont été signés et ne concerne plus la recherche et le choix du fournisseur mais l'approvisionnement des besoins définis par le plan de production (Fender et Pimor, 2016). Le schéma de la figure 24 résume le processus tel qu'il peut apparaître complètement ou partiellement dans un portail fournisseur. Le flux d'information géré par le portail assure le suivi des flux matériels (livraison, stocks…) et des flux financiers générés par la facture et le règlement. Ce processus met principalement en relation le service approvisionnement du donneur d'ordres avec le service administration des ventes du fournisseur.

[23] Les TI peuvent servir de mécanisme puissant pour coordonner les fournisseurs et leurs activités. Plus précisément, en fournissant des informations en temps réel sur les produits, leur disponibilité, les prévisions des besoins en composants, le niveau des stocks, l'état des expéditions, les besoins de production, les calendriers de production et de livraison, les TI peuvent fortement améliorer la capacité de réduction des délais de livraison ou d'ajustement aux calendriers existants, augmentant ainsi à terme la performance logistique de la SC.

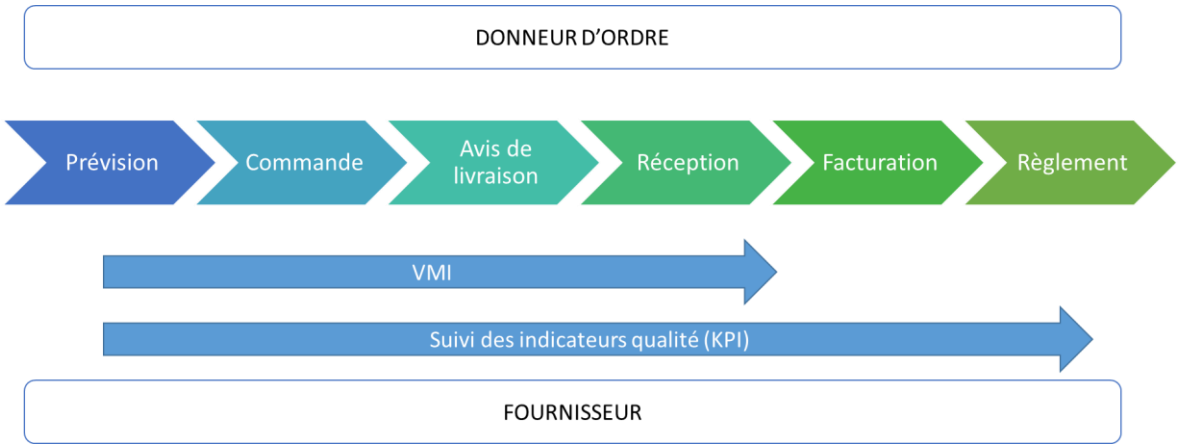


Figure 24 - Schématisation du processus d'approvisionnement dans un portail fournisseur

- La première activité du processus relève du niveau de pilotage tactique de la SC puisqu'il s'agit de définir les prévisions d'approvisionnement fournisseur par fournisseur en déterminant des quantités prévisionnelles et des dates prévisionnelles d'approvisionnement. Cette première étape permet de détecter un premier écart entre le souhait du donneur d'ordres et les capacités du fournisseur à répondre au besoin, écart pour lequel une solution doit être trouvée. Le portail permet ainsi une coordination au niveau tactique sur les prévisions. Les prévisions sont en général issues de la planification MRP du donneur d'ordres et peuvent porter sur un horizon de quelques semaines à plusieurs mois selon l'activité industrielle.

La suite des activités relève du fonctionnement opérationnel de la SC.

- La mise à disposition de la commande ferme par le donneur d'ordres relance le processus de coordination sur l'acceptation par le fournisseur de la quantité et des délais définis par le donneur d'ordres. Si ce n'est pas le cas, une contre-proposition est communiquée par le fournisseur pour acceptation ou non par le donneur d'ordres.
- L'échange d'information sur les avis de livraison et la réception de la marchandise permet de suivre quasiment en temps réel l'avancée du processus, pour le client comme pour le fournisseur.
- La mise à disposition des factures fournisseurs peut se faire dans le portail, de même que l'avis de règlement du donneur d'ordres.

Certaines fonctionnalités des portails fournisseurs aident aussi à la coordination sur des activités de pilotage de la SC :

- Un pilotage des stocks par VMI (Vendor Managed Inventory) qui permet au fournisseur de connaître l'état des stocks du client ainsi que les niveaux minimum et maximum autorisés. Il peut ainsi intégrer ces informations dans sa planification et anticiper les livraisons. Un système d'auto-facturation peut être proposé dans ce cadre.

- Le calcul et la communication des indicateurs de qualité et de performance opérationnelle comme les OTD (On Time Delivery) qui mesurent le respect des délais de livraison par rapport aux délais validés lors de la commande, ou les indicateurs de non-conformité.

Certains portails ne proposent qu'une partie du processus, soit en débutant le processus à la commande, soit en le terminant à la réception**. Cependant, sur un portail comportant toutes les fonctionnalités décrites, le portail fournisseur d'approvisionnement va bien au-delà de la communication d'informations et de transactions comme dans le cas des EDI. Il propose une véritable coordination client-fournisseur** permettant la synchronisation des calendriers de prévision, la contractualisation des approvisionnements par des commandes, l'ajustement des niveaux de stock, et l'accord sur le calcul des indicateurs de performance opérationnelle (cf. figure 25). Quatre mécanismes de coordination peuvent donc être présents dans le processus d'approvisionnement d'un portail fournisseur :

- la synchronisation des calendriers de prévisions,
- l'accord sur les commandes fermes (synchronisation des échéances),
- le pilotage du VMI avec ajustement des stocks,
- l'accord sur les indicateurs de performance.

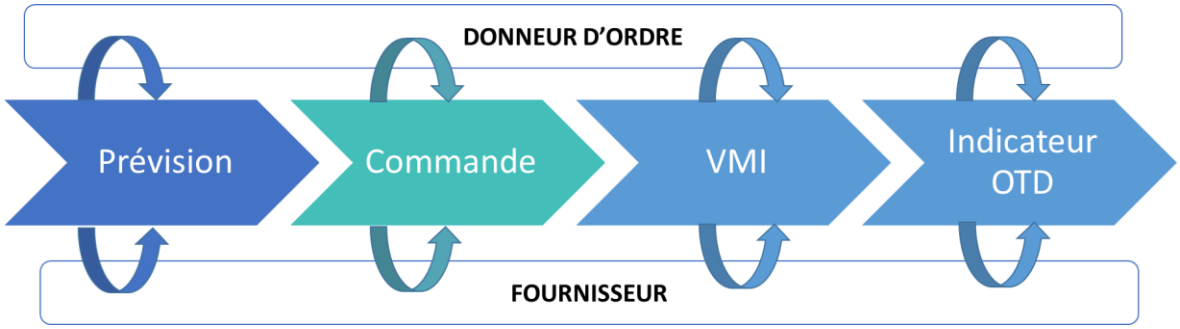


Figure 25 - Les quatre mécanismes de coordination donneur d'ordre / fournisseur présents dans le processus approvisionnement d'un portail

Un portail fournisseur gérant le processus d'approvisionnement permet donc le suivi externe et inter-organisationnel du flux d'informations du processus d'approvisionnement de bout en bout comme un ERP le fait en interne à l'organisation. Si une grande partie des étapes du processus présentées dans la figure 2-8 sont réalisées dans le portail, on peut considérer que le processus est intégré en interne au portail.

Cette intégration nécessite cependant la définition d'un processus commun (Lavastre et al., 2014) et la standardisation de ce processus (Kumar et Van Dissel, 1996 ; Malhotra et al., 2007) et donc un alignement des processus de tous les acteurs sur le processus standard du portail (Palma-Mendoza et al., 2014). Cet alignement commence en premier lieu par un alignement des processus au sein de toutes les

unités du donneur d'ordres (Michaelides et Papazian, 2007). Dans un second temps, ce processus standard est en général imposé par le donneur d'ordres à ses fournisseurs, souvent en tant qu'entreprise pivot de la SC, mais peut aussi venir d'un secteur d'activité, comme RosettaNet pour les composants électroniques (Malhotra et al., 2007). C'est la compréhension et l'acceptation de ce standard qui permet la coordination de tous les acteurs utilisant le portail fournisseur.

Par ailleurs, l'intégration avec les systèmes d'information des différents partenaires, donneurs d'ordres comme fournisseurs est plus complexe et n'est pas toujours assurée.

2.3.3 L'intégration du portail fournisseur dans le système d'information de la SC : différents niveaux d'interopérabilité techniques

Dans une étude quantitative portant sur la perception du *e-procurement* par des entreprises d'Amérique du Nord, Davila et al. (2003) montrent que le plus grand risque évoqué à la mise en place d'un système d'e-procurement est celui lié au problème d'intégration de la solution avec le système interne du client (ERP ou systèmes assurant la gestion de production et des stocks) ainsi qu'avec les systèmes des fournisseurs. Gunasekaran et Ngai (2008) concluent de même leur étude réalisée sur l'*e-procurement* à Hong-Kong sur la nécessité d'étudier des solutions d'interopérabilité entre les systèmes existants et la plateforme d'*e-procurement*. Tanner et al. (2008) insistent sur le faible degré d'attention porté par les fournisseurs sur l'intégration et les technologies B2B, souvent pour des raisons financières. Par ailleurs, Smart (2010) souligne que les conséquences de la mise en place d'un portail d'approvisionnement par les donneurs d'ordres sur les processus gérés par les fournisseurs sont rarement prises en compte. Enfin, plus récemment, Valverde et Saadé (2015) soulignent que ces problèmes d'intégration sont encore d'actualité : « *These technical challenges are related to the complexity of integrating e-SCM with existing Enterprise Resource Planning systems that might be from different vendors or follow different standards*.[24] »

Le problème de l'intégration du portail avec les systèmes d'information internes, souvent des ERP, du ou des clients et des fournisseurs se révèle central afin d'une part qu'il soit adopté par les différents partenaires et d'autre part d'obtenir les performances souhaitées sur le processus d'approvisionnement.

Enfin, les études sur les EDI ont montré que cette technologie avait du mal à se diffuser au sein des PME : le faible volume de transactions traitées, le coût de communication, la maturité de leur propre système d'information interne et le coût d'intégration de ces standards dans leur propre système ont tendance à les dissuader d'utiliser des EDI (Iacovou et al., 1995 ; Stefansson, 2002 ; Beck and Weitzel, 2005 ; Steinfield et al.,

[24] Ces défis techniques sont liés à la complexité de l'intégration de l'e-SCM aux ERP existants, qui peuvent provenir de différents fournisseurs ou suivre des normes différentes.

2011). Dans leur méta-analyse réalisée sur 182 articles portant sur les EDI entre 1991 et 2005, Narayanan et al. (2009) soulignent que la situation est très variée concernant l'utilisation des EDI d'une industrie à l'autre. L'étude réalisée par Lanotte et al. (2018) montre ainsi comment une entreprise, Hutchinson, issue des métiers du caoutchouc et de la plasturgie, travaille sans problème en EDI avec les donneurs d'ordres de l'industrie automobile mais n'arrive pas à fonctionner de même avec ses clients aéronautiques peu habitués aux EDI. D'autre part, Narayanan et al. (2009) montrent que le niveau d'intégration interne de l'information portée par l'EDI influe fortement sur l'amélioration de la performance pour l'organisation. Ainsi, un EDI traité de façon manuelle par une PME ne permettra pas de gain de productivité, de délai ou de diminution des stocks.

Les portails collaboratifs et plus particulièrement les portails fournisseurs constituent donc une des réponses au problème des EDI pour la SC amont (Steinfield et al., 2011)**. En effet, l'accès à ces portails y est simplifié d'un point de vue technique pour les fournisseurs**. Néanmoins, le problème de l'intégration des données du portail dans le système d'information du fournisseur reste posé. Elle nécessite de traiter deux problèmes : la standardisation du format des données et des messages d'une part et l'interopérabilité technique des systèmes d'autre part.

2.3.3.1 Différents niveaux de standardisation des données

Le problème de standardisation des données n'est pas nouveau lors de la mise en place de portails puisqu'il a déjà été rencontré par les EDI, mais il s'accentue du fait d'un fonctionnement qui n'est plus dyadique (*one to one*) mais de *one to many*, voire de *many to many* dans la configuration d'un fournisseur appartenant à plusieurs SC en réseau (Lambert et Enz, 2017). La figure 26 résume cette problématique. En effet, un même fournisseur, issu par exemple de la filière mécanique, peut être confronté à gérer des standards de secteurs différents comme l'automobile, l'aéronautique ou la machine-outil, éventuellement avec des zones d'activités utilisant elles-mêmes des standards différents (Ballot et al., 2014).

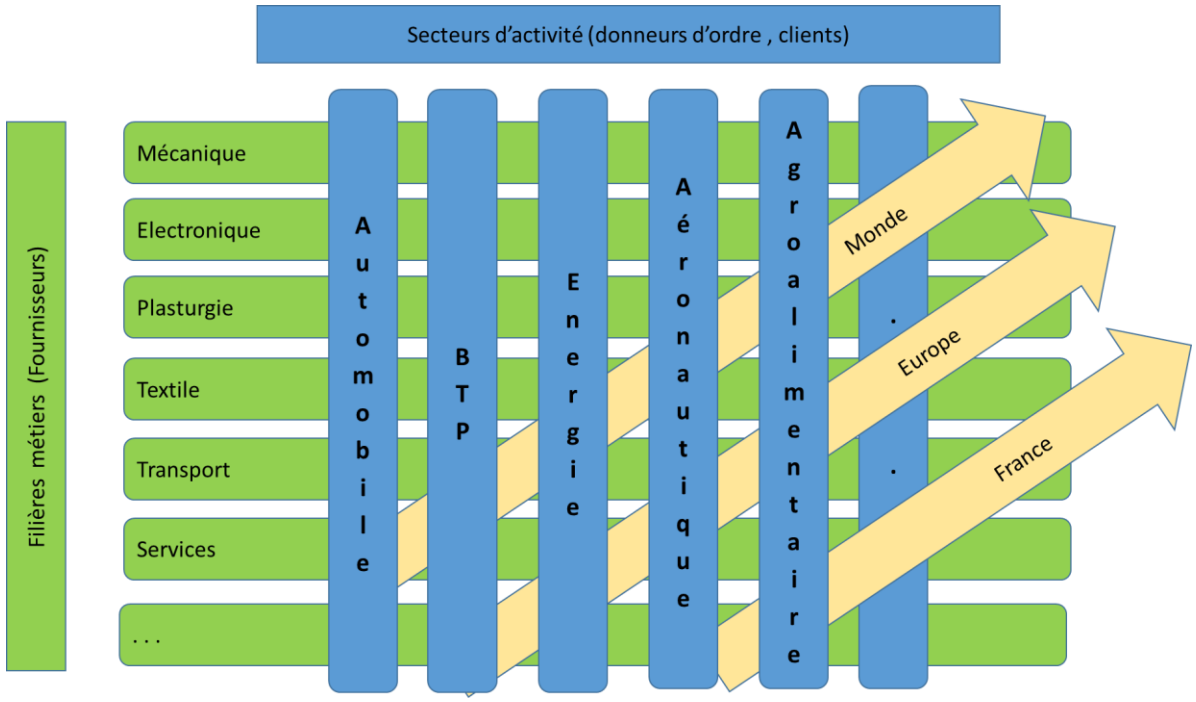


Figure 26 - L'interdépendance des filières industrielles (d'après (AFNeT, 2015))

Or les standards qui existent ont été déterminés soit par filière soit par secteurs d'activité et dépendent aussi éventuellement de la zone géographique d'activité. Ils définissent à la fois les termes utilisés, la syntaxe des messages mais aussi les processus métier concernés (Kauremaa et al., 2010) comme le font les organismes RosettaNet au niveau mondial pour les composants électroniques, Boostaero au niveau européen pour l'industrie aéronautique et de la défense, ou Galia au niveau français pour l'industrie automobile.

Markus et Loebbecke (2013) proposent deux concepts de standardisation correspondant aux deux formes de portail évoquées plus haut. D'une part, pour les portails propriétaires fonctionnant **en configuration *one to many*, l'entreprise pivot a tendance à déterminer ses propres standards au sein de son réseau et à les imposer à ses partenaires**. Cette configuration occasionne une gestion de standards multiples par les fournisseurs, ce qui entraîne des coûts, des risques d'erreur et des systèmes non intégrés chez ces derniers, et en conséquence, une diminution des bénéfices des entreprises pivots. D'autre part, les plateformes sectorielles fonctionnant **en configuration *many to many* permettent de développer des processus standards communs à une communauté** (appelés standards verticaux par Kauremaa et Tanskanen (2016)), souvent déterminés par une association ou un consortium représentant cette communauté, ou banalisés (*commoditized)* quelle que soit l'industrie (comme les processus de passage en douane par exemple). Cependant, cette configuration fait courir le risque aux entreprises pivots de perdre leur avantage compétitif.

2.3.3.2 Interopérabilité technique du portail avec les systèmes internes

En nous référant à la littérature sur les portails B2B (cf. Tableau 9), nous remarquons que dans les premiers articles sur les portails fournisseurs (de 2000 à 2007), les auteurs se focalisent sur l'intégration du portail avec le système du donneur d'ordres, explicitant parfois de façon technique les propositions faites pour intégrer ces portails à l'ERP du donneur d'ordres (Boyson et al., 2003 ; Christiaanse, 2005 ; Chen et al., 2007).

Auteur	Type de relation	Entreprise ou secteur	Intégration
Boyson et al. (2003)	Un à plusieurs	US Air Force	Avec les applications internes de l'organisation
Christiaanse (2005)	Plusieurs à plusieurs	Chimique (Elemica)	Interne et externe
Chen et al. (2007)	Un à plusieurs	Général	Avec les applications internes de l'organisation (technique et process)
Laukkanen et al. (2007)	Un à plusieurs	16 entreprises finlandaises	Externe
Kauremaa et al. (2009)	Un à plusieurs	Entreprise commercialisant des biens d'équipement	Comparaison de l'intégration de système à système et de système à humain chez les fournisseurs (PME)
Schubert et Legner (2011)	Multiples	112 cas comparés	Définition de 5 types d'intégration client et fournisseurs
De Mattos et Laurindo (2015)	Un à plusieurs	Industrie auto fournisseurs d'un équipementier	Intégration avec le SI du donneur d'ordres
Kauremaa et Tanskanen (2016)	Multiples	3 études de cas comparées	2 types d'intégration pour les fournisseurs : système à système et de système à humain
Faure (2016)	Plusieurs à plusieurs	Aéronautique et défense européenne (Airsupply)	3 types d'intégration proposés : automatique, semi-automatique et manuel.
Pala (2018)	Plusieurs à plusieurs	Construction UK	Intégration automatique avec EDI ou connection inter-hub

Tableau 9 - Synthèse de la littérature sur l'intégration externe des portails

Dans un deuxième temps (à partir de 2007), cette intégration étant systématiquement réalisée, ce sont les solutions d'intégration avec les systèmes des fournisseurs qui sont étudiées (Kauremaa et al., 2009 ; Schubert et Legner, 2011 ; Faure, 2016). L'idéal décrit par le vice-président d'Elemica (Christiaanse, 2005) se révèle rarement présent dans la réalité : « *Our own connectivity means that the SAP client A system is directly integrated with the SAP system of Supplier B and if the procurement manager enters*

his order it is passed within a millisecond to the production-planning system of the other company. This level of integration is very intense.[25]»

Kauremaa et al. (2009) et Kauremaa et Tanskanen (2016) définissent deux modes d'intégration pour les fournisseurs : un mode manuel et un mode automatique. Par ailleurs, Schubert et Legner (2011), dans une étude réalisée sur 132 cas d'entreprises allemandes, définissent cinq types d'interfaces différents reliant un client à ses fournisseurs et soulignent l'hétérogénéité des systèmes rencontrés ainsi que la prédominance de systèmes de type propriétaire ne proposant pas de standard d'intégration, les solutions d'intégration proposées alors relevant donc d'un bricolage maison.

Nous proposons de définir trois types d'interopérabilité entre le portail fournisseur et le système interne du partenaire, comme ce qui est proposé dans le portail fournisseur Airsupply (Faure, 2016) que nous étudierons plus loin :

- Une **automatisation** de l'intégration des données entre le portail et le système interne que nous appellerons ***machine-to-machine*** (M2M).

Cette automatisation peut se faire en temps réel, comme le décrit plus haut le vice-président d'Elemica (Christiaanse, 2005), ou par mise à jour programmée périodiquement, par exemple chaque jour ou chaque semaine selon les informations concernées. Les portails fournisseurs des articles et des cas étudiés sont systématiquement intégrés en mode M2M avec l'ERP du donneur d'ordres. Certains portails fournisseurs proposent aux fournisseurs d'utiliser des EDI pour réaliser cette intégration automatique.

- Une **semi-automatisation** de l'intégration des données avec le passage par l'extraction manuelle d'un fichier provenant du portail qui est réintroduit dans le système interne après contrôle, que nous appellerons **Machine-to-File** (M2F).

Le partenaire doit réaliser une action manuelle mais garde la main sur les informations qu'il introduit dans son système.

- Une **saisie manuelle** des données issues du portail dans le système interne du fournisseur, ou un traitement manuel de ces données que nous appellerons **Machine-to-Human** (M2H).

Dans ce cas, le partenaire ne cherche pas à intégrer les informations reçues ; il utilise le portail comme s'il lisait un mail ou une commande papier et saisit manuellement les informations issues du portail dans son système interne. Kauremaa et al. (2009) notent que cette solution permet à des PME d'accéder à des technologies de type SIIO, et

[25] Notre propre connectivité signifie que le système SAP du client A est directement intégré au système SAP du fournisseur B et que si le responsable des achats saisit sa commande, celle-ci est transmise en l'espace d'une milliseconde au système de planification de la production de l'autre société. Ce niveau d'intégration est très intense.

obtiennent de ce fait des gains de productivité, certes moindres que dans le cas d'une intégration en M2M.

2.3.4 La collaboration des acteurs et des organisations au cœur de l'intégration du portail fournisseur

Comme nous l'avons vu dans la partie 1.2.3, la collaboration dans le contexte de la SC est principalement inter-organisationnelle et comporte une forte dimension sociale et relationnelle. Lors de la mise en place d'un SIIO, les différents partenaires doivent mettre en place une stratégie collaborative (Pang, 2008 ; Mihajlovic, 2010) afin de :

- Utiliser le SIIO de manière collaborative,
- Mettre en place la coordination des processus et l'interopérabilité des systèmes (confiance dans les partenaires pour partager les informations),
- Déterminer la gouvernance et la stratégie du SIIO.

Ces collaborations se déroulent à plusieurs niveaux organisationnels (Lyytinen et Damsgaard, 2011), fonctionnels et stratégiques (Pala, 2018). Elles sont dans tous les cas inter-organisationnelles (Makkonen et Vuori, 2014) et impliquent les acteurs suivants (Adams et al., 2014 ; Denolf et al., 2015) :

- les employés, **acteurs du processus intégré** dans le SIIO, dans notre cas les acteurs du processus d'approvisionnement, utilisateurs du portail fournisseur qui mettent en place une collaboration opérationnelle,
- **les équipes du projet et les différents** services, **fonctions e**t fournisseurs concernés par le projet,
- **les organisations** qui sont à l'initiative et qui adoptent un SIIO ou les différentes organisations qui décident de créer un SIIO commun à un secteur d'activité. Cette collaboration peut prendre la forme d'un consortium.

2.3.4.1 Différents niveaux de collaboration selon les différentes phases du projet de portail

La typologie définie par Nassimbeni (1998) pour la coordination dans les réseaux, adaptée de celle de Mintzberg (1982) pour une organisation, nous permet de caractériser ces trois niveaux de collaboration et de les adapter au cas des portails fournisseurs (cf. figure 27).

Mecanisms	Supply actor relationships	Project teams collaboration	Industry collaboration
main objective	operational synergies	technological/ functional synergies	strategic synergy
main area involved	operating core 	support staff 	strategic apex 
main integration vehicle	material flow	expertise flow, skills exchange	associative and consortial bonds

Figure 27 - Mécanismes des différents niveaux de collaborations sur un portail fournisseur
(d'après (Nassimbeni, 1998) et (Mintzberg, 1982))

Boonstra et de Vries (2008) proposent d'étudier la dynamique de collaboration d'un SIIO en déterminant d'une part quelles sont les parties prenantes à chaque étape de la collaboration (initiateurs du SIIO, sponsors du SIIO, adoptants du SIIO, utilisateurs du SIIO…) et d'autre part quelles sont les relations de pouvoir et d'intérêts de ces parties prenantes aux différentes étapes.

Afin de caractériser ces étapes, nous pouvons utiliser le découpage en phases proposé par Cooper et Zmud (1990) qui distinguent six phases différentes lors de mise en place d'un système d'information. Ce modèle a été repris par Hinkka et al. (2013) pour analyser un SIIO de la SC, ainsi que par de Mattos et Laurindo (2017) pour les portails fournisseurs. Ces phases sont décrites ci-dessous et leurs liens avec les différentes formes de collaboration sont synthétisés dans le tableau 10 :

- Phase d'***initiation*** : elle correspond à l'identification du besoin et du concept technologique du SIIO. C'est aussi lors de cette phase qu'est créée une structure pour travailler sur le projet ; celle-ci peut prendre la forme d'un consortium dans le cas d'un portail fournisseur commun à une industrie. La collaboration inter-organisationnelle lors de cette phase concerne le domaine stratégique et dépend des états-majors des organisations.

- Phase d'***adoption*** : elle comporte l'analyse coût / bénéfice des solutions proposées, les choix technologiques du portail, l'éventuelle décision d'investissement et la mise en place d'un budget et d'une équipe projet pour suivre les phases suivantes. Les équipes projets collaborent sur les analyses financières et techniques, les décisions finales d'adoption étant du ressort des directions.

- Phase d'***adaptation*** : elle comprend le développement, le paramétrage, les tests et l'installation du portail. Cette phase inclut aussi la formation des utilisateurs. Cette phase implique essentiellement une collaboration entre les différentes équipes projet ainsi qu'entre l'équipe projet et ses futurs utilisateurs.

- Phase d'***acceptation*** : le portail est utilisé en production. Les utilisateurs sont incités à l'utiliser régulièrement. Les utilisateurs collaborent via le portail sur les processus définis dans celui-ci, un soutien de l'équipe projet peut être encore nécessaire dans cette phase, mais a tendance à s'effacer.

- Phase de ***routinisation*** : les processus utilisant le portail deviennent des processus standards de la relation client-fournisseur, et l'application s'intègre dans le fonctionnement normal des organisations. La collaboration ne relève plus dans cette phase que des utilisateurs.

- Phase d'***infusion*** : le portail atteint son rythme de croisière, et permet normalement d'obtenir les résultats attendus du point de vue des performances opérationnelles et financières. De nouvelles fonctionnalités peuvent être proposées et développées au sein du portail qui impliquent une collaboration stratégique des différentes organisations du portail ainsi qu'une réactivation de l'équipe projet.

Phases du projet	**Collaboration entre les acteurs du processus**	**Collaboration avec l'équipe projet du portail**	**Collaboration stratégique entre les différentes organisations d'une industrie**
Phase d'initiation			X
Phase d'adoption		X	X
Phase d'adaptation	X	X	
Phase d'acceptation	X	(X)	
Phase de routinisation	X		
Phase d'infusion	X	X	X

Tableau 10 - Niveaux de collaboration présents aux différentes phases du projet de portail fournisseur

Si l'on considère l'ensemble des phases de vie du portail, de la phase d'initiation à la phase d'infusion, nous sommes sur un temps long de plusieurs années. **Développer une collaboration client – fournisseur dans ce cadre nécessite donc des relations de long terme avec les fournisseurs** (Shah et al., 2002 ; Baglieri et Secchi, 2007 ; Makkonnen et Vuori, 2014 ; Zunk et al., 2014 ; Zhang et Cao, 2018). Une

dynamique d'évolution de la collaboration se développe au cours des différentes phases, elle est cependant influencée par deux facteurs que nous avons cités dans la partie 1.2.3 : la relation de pouvoir entre les organisations ainsi que le niveau de confiance établi (Pang, 2008 ; Pilbeam et al., 2012 ; Sridharan et Simatupang, 2013 ; Diirr et Santos, 2019).

2.3.4.2 Relations de pouvoir et asymétrie dans les portails fournisseurs

Dans le portail fournisseur, il existe à la base une asymétrie entre le rôle du donneur d'ordres et celui du fournisseur. En effet, dans la très grande majorité des cas, ce sont le ou les donneurs d'ordres qui sont les initiateurs d'un système d'information fournisseur (Humphreys et al., 2001 ; Subramani, 2004). Cette asymétrie peut être renforcée ou au contraire rendue inopérante par une relation de pouvoir, qui elle-même n'est pas toujours équilibrée. L'organisation dominante de la SC semble donc légitime pour mettre en place un SIIO : « *dominant players are needed to lead and drive the adoption of IOIS for SCM through either coercive or persuasive (non-coercive) power*[26] » (Pang, 2008). De même, Bala et Venkatesh (2007) soulignent le rôle moteur des organisations dominantes dans la diffusion de processus standards auprès des entreprises non dominantes.

Boonstra et de Vries (2005) présentent une lecture des relations de pouvoir entre organisations utilisant un SIIO selon deux axes : une échelle évaluant le pouvoir qu'exerce une organisation sur l'autre de faible à fort, une échelle évaluant l'intérêt que porte une organisation sur le SIIO de faible à fort. Ainsi, des stratégies de contournement des fournisseurs pourtant dominés mènent parfois à une faible utilisation du SIIO, voire à un abandon de celui-ci quand leur intérêt pour le système se révèle faible (Boukef Charki et al., 2011). Ming et al. (2014) proposent d'analyser la coopération dans une SC en fonction de la dépendance ou de l'indépendance d'un partenaire par rapport à l'autre - la dépendance étant inversement corrélée au pouvoir (Barbat, 2011 ; Reimann et Ketchen, 2017) - et de la confiance ou de la défiance entre les partenaires. Ils soulignent que la situation n'est pas forcément symétrique entre le client et le fournisseur.

Dans ce cadre, il devient important de distinguer les deux types de portail fournisseur rencontrés.

D'une part, le portail « propriétaire » configuré en *one to many*, pour lequel le donneur d'ordres est initiateur du portail, impose sa technologie et ses processus. Dans ce cas, si le donneur d'ordres dispose d'un pouvoir fort et propose un portail présentant un intérêt pour ses fournisseurs, celui-ci sera accepté et utilisé par les fournisseurs (Boonstra et de Vries, 2005). L'étude de de Mattos et Laurindo (2017) sur les

[26] Les acteurs dominants sont nécessaires pour diriger et conduire l'adoption des SIIO pour la SC par le biais d'un pouvoir coercitif ou persuasif (non coercitif).

fournisseurs d'un donneur d'ordres de l'industrie automobile brésilienne utilisant un portail de ce type souligne l'importance de la pression du donneur d'ordres pour l'adoption du portail par les fournisseurs, et de son support pour une bonne utilisation et assimilation du portail. **La notion de collaboration avec les fournisseurs** qui semble faire référence à des relations équilibrées, **est en fait orchestrée dans ce type de portail fournisseurs par des relations de pouvoir entre le donneur d'ordres et ses fournisseurs**, comme ce qui a été observé dans le cas des EDI (Webster, 1995). De ce fait, les fournisseurs ont rarement la possibilité de refuser d'adopter un portail *one to many* (Lyytinen et Damsgaard, 2011). En revanche, en cas de faible pouvoir du donneur d'ordres et d'intérêt faible de l'outil, le donneur d'ordres peut alors être confronté à un contournement du portail dans les phases d'acceptation et de routinisation (Boonstra et de Vries, 2005).

D'autre part, les portails communs à un secteur industriel de type *many to many* rendent plus complexes les études de relation de pouvoir entre les organisations partenaires puisque les initiateurs du portail sont en général plusieurs donneurs d'ordres et que ces portails concernent différents maillons de plusieurs SC (Reimann et Ketchen, 2017) ; c'est ce qui est appelé par certains chercheurs, le contexte environnemental (Kreuzer et al., 2014) ou le paysage des SIIO (Romochkina et al., 2016). **L'évolution des relations de pouvoir tout au long des différentes phases du projet** définies dans la partie précédente influent sur les trois niveaux de collaboration proposés, **de façon dynamique dans le temps** (Diirr et Santos, 2019). L'échec du portail automobile Covisint peut être ainsi analysé avec un jeu de pouvoirs négatif entre les équipes projets (Gerst et Bunduchi, 2007) et une emprise fortement coercitive des donneurs d'ordres afin de capter eux-mêmes entièrement le bénéfice du portail (Steinfield et al., 2011). Pour Lyytinen et Damsgaard (2011), « *industry configurations depend on institutional involvement, where the organizing vision is driven by the concept of a 'common good'. The initiating actor is often an association that promotes the organizing vision and convenes the mode of interaction. Whenever no central association can or wants to get involved more strategic industry configurations emerge*.[27] » Dans un premier temps, les entreprises à l'initiative du projet engagent une collaboration stratégique. Dans cet objectif, elles ont tendance à s'appuyer sur des associations représentatives du secteur industriel ; la création d'un consortium pour gérer ce type de portail est fréquente (Steinfield, 2014 ; Faure, 2016) mais non nécessaire. La question se pose alors des organisations qui participent au consortium. Dans un second temps, les entreprises donneurs d'ordres du secteur industriel choisissent ou non d'adopter le portail standard proposé par le consortium, elles peuvent y être invitées par les organisations professionnelles du secteur ou par leurs partenaires, et elles entraînent dans leur sillage leurs fournisseur à utiliser le

[27] La configuration d'un SIIO commun à une industrie dépend de la participation des institutions, pour laquelle la vision organisationnelle est guidée par le concept de " bien commun ". L'acteur initiateur est souvent une association qui promeut la vision organisante et organise le mode d'interaction. Chaque fois qu'aucune association institutionnelle ne peut ou ne veut s'impliquer, des configurations industrielles plus stratégiques émergent.

portail. Enfin, dans un troisième temps, les acteurs du processus s'approprient l'utilisation du portail, légitimant ainsi les nouveaux standards présents dans le portail (Rodon et al., 2011).
Dans les phases d'acceptation et de routinisation, les portails fournisseurs renforcent aussi les moyens de contrôle des donneurs d'ordres sur leurs fournisseurs, communiquant en temps quasi réel des indicateurs sur le suivi des délais et de la qualité.

2.3.4.3 Une dynamique de confiance

La confiance est généralement présentée comme un des antécédents essentiels de la collaboration dans la SC (Min et al., 2005 ; Sridharan et Simatupang, 2013 ; Wu et al., 2014). Cependant, cette confiance évolue et s'ajuste dans le temps en fonction du contexte et de la collaboration développée (Nielsen, 2004). Elle peut s'établir **à un niveau interpersonnel** reposant alors sur des relations parfois informelles et des personnes frontières ayant la connaissance l'une de l'autre (Dekker et al., 2019), comme entre un approvisionneur et son interlocuteur de l'ADV chez un fournisseur. Cette confiance interpersonnelle recouvre alors les notions de fiabilité, d'intégrité morale, et de bonne volonté (Nielsen, 2004). Elle peut aussi être **inter-organisationnelle et s'oppose alors au comportement opportuniste** : la confiance dans une organisation partenaire permet de limiter les coûts de coordination (Williamson, 1993) et les risques d'une utilisation opportuniste d'informations stratégiques (Min et al., 2005). Elle peut aussi comprendre **une dimension institutionnelle** en particulier dans les réseaux ou dans certains secteurs industriels, et relève alors de la réputation (Nielsen, 2004), de la norme relationnelle, du contrôle social spécifique à un secteur d'activité (Talbot, 2011), de l'adhésion et du respect de normes et procédures standards (Pavlou, 2002).

Le rôle de la confiance dans la collaboration intervient à différents niveaux des phases du projet de mise en place d'un portail fournisseur et le type de confiance en jeu dépend de la forme de collaboration comme nous le proposons dans le tableau 11.

Pendant la phase d'initiation, la collaboration est présente lors de la mise en place d'un projet de portail commun *many to many*. Cette collaboration est essentiellement stratégique et repose sur une confiance inter-organisationnelle entre les initiateurs du projet qui consiste en un engagement de long terme des partenaires dans le projet, et dans le fait de croire que les comportements de ceux-ci ne seront pas opportunistes. Cette confiance inter-organisationnelle est renforcée par une confiance institutionnelle du fait de l'appartenance à un même secteur d'activité ayant les mêmes cadres et normes.

Phases du projet	Rôle de la confiance sur	Type de confiance
Phase d'initiation	Initiation d'une collaboration au sein d'un secteur industriel pour la création d'un portail commun	Confiance institutionnelle Confiance inter-organisationnelle
Phase d'adoption	Choix d'adoption du portail par le donneur d'ordres Choix des fournisseurs impliqués	Confiance inter-organisationnelle
Phase d'adaptation	Implication des acteurs dans le projet du portail	Confiance interpersonnelle
Phase d'acceptation	Utilisation du portail ou au contraire contournement du portail	Confiance interpersonnelle Confiance inter-organisationnelle
Phase de routinisation	Effet dynamique collaboration / intégration / diffusion / confiance	Confiance inter-organisationnelle Confiance institutionnelle
Phase d'infusion		

Tableau 11 - Evolution du rôle de la confiance au cours du projet de portail

Dans la phase d'adoption, nous pouvons différencier deux choix dans lesquels la confiance joue un rôle. D'une part, les mécanismes de confiance de la phase d'initiation se reproduisent pour la décision d'adoption d'un portail par un donneur d'ordres. D'autre part, celui-ci décide parfois de limiter l'accès du portail à certains de ses fournisseurs seulement. Dans ce cas, une confiance inter-organisationnelle fondée sur les compétences du fournisseur mais aussi sur la qualité des relations inter-organisationnelles déjà initiées, entre en jeu dans le choix des fournisseurs (Calvi et al., 2010). En effet, un échange d'information et une collaboration sur les décisions nécessite de faire confiance au partenaire avec lequel cette collaboration est instaurée (Pang, 2008).

Pendant la phase d'adaptation, l'équipe projet doit instaurer une confiance interpersonnelle avec les différents acteurs du projet (internes comme externes à l'organisation) afin de s'assurer de leur implication.

La phase d'acceptation repose en particulier sur la confiance que les utilisateurs portent sur le système (Allen et al., 2000) et sur la qualité des informations échangées, limitant ainsi les zones d'incertitudes et de risque. Cette confiance est elle-même affectée par des jeux de pouvoir et de confiance inter-organisationnels afin de s'assurer qu'une organisation ne tire pas à elle seule un unique profit du portail (Cho et al., 2017). Dans un tel cas, on peut assister à un contournement par les utilisateurs ou les organisations de l'outil mis en place.

Durant les phases de routinisation et d'infusion, l'intensification de la collaboration développée par le projet du portail et par son utilisation renforce la confiance inter-organisationnelle déjà présente (Min, 2005 ; Wu et al., 2014). Dans son étude portant sur 13 entreprises utilisant des SIIO dans le SC, Williamson (2007) souligne cet effet dynamique en montrant que plus le SIIO est avancé du point de vue de l'intégration et de la collaboration, plus la confiance entre les partenaires augmente. Pour un portail

sectoriel, l'effet d'infusion et de diffusion du portail comme une norme du secteur nourrit la confiance institutionnelle dans le projet.

La mise en place d'un projet de portail peut donc enclencher une dynamique entre collaboration et confiance, dynamique qui peut aussi se transformer en spirale d'échec si s'instaure un climat de défiance entre les différents acteurs du projet, au niveau individuel, au niveau inter-organisationnel, voire au niveau institutionnel.

2.3.4.4 Conclusion sur la collaboration dans un projet de portail fournisseur

«*IOSI are not just vehicles for reducing transaction costs. They also create new collaborative opportunities*.[28]» (Malhotra et al., 2007). Ces opportunités n'apparaissent que si la dynamique de la collaboration et de la confiance décrite ci-dessus s'enclenche bien, ce qui n'est pas toujours possible avec des relations donneurs d'ordres / fournisseurs souvent asymétriques. Il est aussi possible de se demander si la dématérialisation entraînée par le portail, l'automatisation des workflows et donc la diminution des relations interpersonnelles entre les utilisateurs ne risquent pas d'entraîner une diminution dans la qualité des échanges et donc dans la collaboration.

La mise en place d'un portail fournisseur ne peut donc être réduite à la simple prise en compte d'une nouvelle technologie permettant un partage des informations facilité qui renforcerait de façon rationnelle les capacités d'intégration et de collaboration dans la SC. Il constitue à nos yeux un système socio-technique, reprenant les dimensions technologiques, informationnelles et organisationnelles du SI vues au 1.3.1., dont la complexité et la dynamique méritent d'être mieux étudiées.

2.4 Cadres théoriques utilisés pour analyser le rôle des SIIO dans l'intégration et la collaboration de la SC

Dans cette sous-partie, nous nous intéresserons à mieux décrire les différents cadres théoriques en relation avec notre sujet de recherche, cadres utilisés par de nombreux travaux cités dans les parties précédentes. Dans un premier temps, nous justifierons la nécessité d'une **approche multi-niveau** qui nécessite de mobiliser plusieurs prismes théoriques.

Dans un second temps, nous développerons la théorie des coûts de transaction (*Transaction Cost Economics* : TCE) qui apporte une justification économique et stratégique à la mise en place d'un SIIO pour l'intégration client-fournisseur au sein

[28] Les SIIO ne sont pas seulement des moyens de réduire les coûts de transaction. Ils créent aussi de nouvelles opportunités de collaboration.

d'une SC. Puis nous présenterons la théorie du management par les ressources (*Resource Based View* : RBV) et la théorie relationnelle qui en est dérivée qui ont contribué à développer des modèles explicatifs du rôle des SIIO dans l'amélioration des performances des organisations adoptantes de la SC. Parallèlement, de nombreuses recherches ont été menées afin de décrypter les mécanismes d'adoption et de diffusion de SIIO pour la SC : les cadres conceptuels tels que le modèle d'acceptation des technologies (*Technology Acceptance Model* : TAM), la diffusion des innovation (*Diffusion Of Innovation* : DOI), ou le modèle Technologie Organisation Environnement (TOE) ont été fréquemment mobilisés sur ce sujet. Enfin, nous aborderons la compréhension du réseau de la SC par la théorie des réseaux et celui des contraintes de l'environnement par la théorie néo-institutionnelle.

2.4.1 Le développement d'une approche multi-niveau

« *IOS should be viewed as socio-technical systems in order to understand how such systems are developed, adopted, implemented and used, and impact organizations and industries. That is, the social, organizational, and industry contexts in which IOS are embedded must be examined in concert with IOS technical features in order to understand the varying outcomes surrounding systems that contain seemingly equivalent technical features*[29] » (Steinfield, 2014). Cette recommandation de Steinfield rejoint l'étude de la partie précédente (2.3) sur le rôle des SIIO sur l'intégration et la collaboration dans la SC et l'importance d'analyser la dynamique de ces processus à travers un prisme multi-niveau : enjeux techniques de l'intégration comme les problèmes d'interopérabilité, enjeux sociaux comme la création d'une dynamique de confiance, enjeux organisationnels comme la création d'un avantage concurrentiel avec l'utilisation d'un portail fournisseur, enfin enjeux institutionnels dans la mise en place de portails communs à un secteur d'activité.

Cette nécessité de recourir à une analyse multi-niveau afin d'appréhender les enjeux des SIIO a été théorisée par Lyytinen et Damsgaard (2011) dans leur article *« Inter-organizational information systems adoption – a configuration analysis approach*[30] » portant sur l'adoption et la diffusion de SIIO. Ces auteurs appellent en effet à considérer et étudier non seulement les choix de l'organisation en tant qu'entité indépendante, mais aussi en tant que partie d'un **écosystème** où les partenaires directs, le réseau, voire le secteur industriel jouent un rôle dans l'adoption et la diffusion du système. Ils définissent ainsi cinq éléments à étudier : la vision structurante qui définit l'apport du SIIO dans l'amélioration du processus inter-organisationnel, les

[29] Les SIIO doivent être considérés comme des systèmes socio-techniques afin de comprendre comment ces systèmes sont élaborés, adoptés, mis en œuvre et utilisés, et comment ils influent sur les organisations et les secteurs industriels. En d'autres termes, les contextes sociaux, organisationnels et sectoriels dans lesquels les SIIO sont encastrés, doivent être examinés de concert avec les caractéristiques techniques de ces SIIO afin de comprendre pourquoi des systèmes ayant des caractéristiques techniques apparemment équivalentes, aboutissent à des résultats différents.

[30] L'adoption de SIIO – une approche par l'analyse des configurations

fonctionnalités clés du système, la structure des relations entre les différentes parties prenantes du système, le mode d'interaction des organisations dans le système, et le mode d'appropriation qui mesure l'intensité du processus d'intégration. Ces éléments interagissent entre eux et avec l'écosystème dans lequel ils se trouvent (Edouard et Gratacap, 2010). L'analyse multi-niveau permet ainsi de mieux identifier les mécanismes liés au contexte de l'adoption et de la mise en place du système d'information (Zhang et al., 2019).

L'intérêt de cette approche issue de la recherche en management des systèmes d'information est qu'elle rencontre celle défendue par les chercheurs travaillant sur le SCM qui appellent aussi dans le cadre des SC à étudier plusieurs niveaux relationnels tels que : l'individu, le groupe, les fonctions, l'organisation, la SC, le réseau et la société (Fabbe-Costes et al., 2013 ; Carter et al., 2015a ; Prockl et al., 2017), voire à prendre en compte l'ensemble de l'écosystème défini (Rong et al., 2015).
Carter et al. (2015a) proposent comme illustré dans la figure 28 un exemple de cadre multi-niveau applicable au SCM, et des concepts et théories pouvant être utilisés à chacun de ces niveaux.

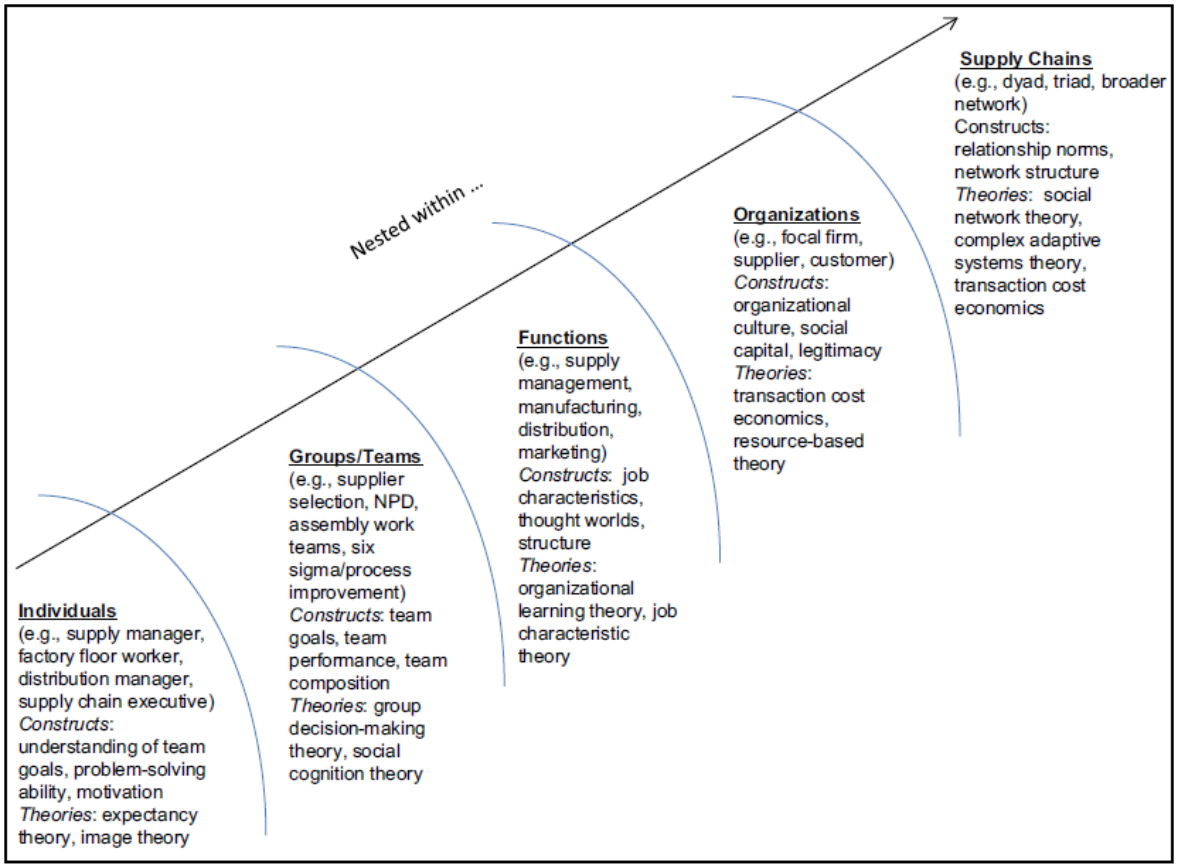


Figure 28 - Imbrication des niveaux du SCM
(Carter et al., 2015a)

Nous nous intéressons donc dans les sous-parties suivantes au théories principalement rencontrées pour expliquer l'adoption et la diffusion d'un SIIO à différents niveaux d'analyse de la SC.

2.4.2 Les approches rationnelles et stratégiques d'adoption et d'utilisation de SIIO par les organisations dans la SC

Ces approches ont largement été utilisées aussi bien dans le domaine des SI que dans le domaine du SCM. Elles relèvent de l'explication d'une stratégie organisationnelle et sont issues de la recherche économique et stratégique, proposant un modèle rationnel coût/bénéfice de la question de la collaboration (Cao et Zhang, 2011) et de la mise en place d'un SIIO.

2.4.2.1 La théorie des coûts de transaction

Fondée sur la distinction faite par Coase (1937) entre marché et organisations, la théorie des coûts de transaction de Williamson (1975) fait l'hypothèse que l'organisation des activités économiques est fortement influencée par le coût de gestion des transactions (coûts de recherche d'un fournisseur, coût de négociation et de suivi des contrats…) qui dépend de l'incertitude, de la fréquence des transactions et des investissements spécifiques (Jaussaud, 2019). L'entreprise se trouve donc face à trois choix possibles pour minimiser le coût des transactions : le recours au marché (externalisation et sous-traitance), le recours à une organisation hiérarchique verticale (internalisation), ou encore, le recours à une forme hybride (contrat de longue durée, franchise, réseaux d'approvisionnement…) combinant les avantages des deux autres formes (Williamson, 1985).
En réduisant les coûts de transaction, les SIIO permettent de coordonner à moindre coût, avec une meilleure efficacité et en diminuant les risques, les partenaires d'une SC (Malone, 1987 ; Abecassis, 1997 ; Humphreys et al., 2001 ; Sila, 2015 ; Pala, 2018), en particulier en faisant disparaître le rôle de certains intermédiaires qui seraient remplacés par le SIIO (Christiaanse et al., 2001). La SC, en particulier quand elle prend la forme d'un réseau, correspondrait alors à la forme hybride décrite par Williamson (Bensaou et Venkatraman, 1996 ; Cao et Zhang, 2011). Dès lors, les organisations à l'initiative de SIIO peuvent ainsi renforcer leur avantage concurrentiel par une meilleure gestion de leurs coûts de transaction (Bernasconi, 1996 ; Power et Singh, 2007 ; Hertwig, 2012 ; Calvi et al., 2014 ; Radhakrishnan et al., 2018). Dans le cas des portails fournisseurs, la dématérialisation des commandes, factures, règlement ou la saisie directe par les fournisseurs de l'avis de livraison diminuent le coût de traitement de ces transactions pour les donneurs d'ordres.
Dans cette même perspective, le SIIO permet de stabiliser la relation entre les partenaires en créant pour les fournisseurs une dépendance liée aux investissements spécifiques (*specific assets*) (Subramani, 2004 ; Reimers et al., 2010). En effet, ceux-ci doivent investir d'une part dans la maîtrise technologique du nouveau système imposé par le donneur d'ordres, coût qui s'est avéré important dans le cas des EDI, d'autre part dans l'éventuelle intégration de ce système avec leur propre système d'information interne, enfin dans le développement de capacité de collaboration et

d'échange de connaissances avec le donneur d'ordres (Radhakrishnan et al., 2018). Mais cet investissement ne peut être engagé que si des relations de long terme sont établies avec le donneur d'ordres (Christiaanse et Markus, 2003 ; Jaussaud, 2019). Cela met ainsi des barrières à l'entrée pour les nouveaux fournisseurs et donne à l'utilisation du SIIO le rôle de moyen de différenciation stratégique pour les fournisseurs (Humphreys et al., 2001 ; Subramani, 2004).

2.4.2.2 La théorie des ressources et l'approche relationnelle

Selon la théorie du management par les ressources (RBV), une entreprise doit disposer de ressources rares, stratégiques et spécifiques (Penrose, 1959) afin d'obtenir un avantage concurrentiel sur le long terme (Barney, 1991). Ces ressources sont constituées à la fois de ressources matérielles (investissement) et immatérielles (informations, connaissances), dont le système d'information de l'entreprise. Des stratégies de pouvoirs et de dépendance entre les organisations, en particulier entre clients et fournisseurs, sont alors développées afin de contrôler ces ressources stratégiques (Barbat, 2011). Les SIIO utilisés dans la SC constituent une des ressources qui permettent de développer un avantage opérationnel pour l'entreprise (Rajaguru et Matanda, 2013 ; Liu et al., 2016). Un certain nombre de théories fondées sur les ressources sont issues de la RBV et utilisées dans le domaine du SCM, parmi lesquelles nous pouvons citer : la théorie des capacités dynamiques, la théorie des ressources-compétences, la théorie des ressources-avantages, l'approche relationnelle (Clifford Defee et al., 2010)

Cette dernière considère que le développement de relations inter-organisationnelles vers une approche coopérative et intégrative représente un avantage concurrentiel (Dyer et Singh, 1998 ; Lavie, 2006). Cette approche paraît particulièrement pertinente dans le cadre de la SC (Leuschner et al., 2013) où apparaît la notion d'avantage collaboratif : la capacité d'une entreprise à développer des avantages collaboratifs avec d'autres partenaires de la SC, en particulier dans le cadre client-fournisseur (Paulraj et Chen, 2007 ; Calvi et al., 2014), permet d'obtenir des bénéfices communs mutualisés qui n'auraient pas pu être obtenus individuellement (Cao et Zhang, 2011 ; Boconcelli et al., 2018).

Les déterminants de cet avantage relationnel sont (Dyer et Singh, 1998) :

- Les investissements spécifiques,
- Les routines d'échange de connaissance,
- La complémentarité des ressources et des capacités,
- La mise en place de mécanismes de gouvernance effective.

Cela implique des relations de long terme entre les partenaires, et la limitation du nombre de fournisseurs avec lesquels ces éléments sont mis en place (Paulraj et Chen, 2007). La mise en place d'un SIIO de type portail fournisseur permet clairement de développer ces éléments. En effet, nous avons vu dans le point précédent qu'il s'agissait d'un investissement spécifique. Des routines d'échange de connaissance

sont mises en place afin d'assurer la coordination des processus. Le fait que le projet soit en général porté par un donneur d'ordres permet aux fournisseurs PME d'avoir accès à ces technologies et aux informations tactiques, ce qui assure une complémentarité des ressources en matière d'information et de technologie. Enfin, ces portails peuvent donner lieu à la création de mécanisme de gouvernance collaboratif comme un consortium dans le cas d'un portail sectoriel.

2.4.3 Les approches individuelles et organisationnelles d'adoption, de diffusion et d'assimilation d'un SIIO

Dans la sous-partie précédente, nous avons fait référence à des cadres théoriques fortement utilisés dans le domaine du SCM. Dans cette partie, nous mobilisons des cadres issus du management des systèmes d'information. Trois théories sont fréquemment sollicitées pour analyser l'adoption, la diffusion et l'assimilation du SI au niveau individuel et organisationnel (de Vaujany, 2009) :

- Le Technology Acceptance Model (TAM) de Davis et al. (1989) qui définit les facteurs jouant un rôle dans l'adoption d'une nouvelle technologie par un utilisateur individuel.
- La Théorie de la diffusion de l'innovation (Diffusion Of Innovation theory : DOI) de Rogers (1962) qui analyse les facteurs organisationnels de l'adoption et de la diffusion d'une nouvelle technologie.
- Le modèle Technology Organization Environment (TOE) de Tornatsky et Fleischer (1990) qui complète la DOI par des facteurs issus de l'environnement externe de l'organisation.

2.4.3.1 Le TAM

Fondé sur les caractéristiques cognitives de l'utilisateur, le TAM, développé initialement par Davis et al. (1989), a été largement utilisé pour comprendre l'acceptation d'une nouvelle technologie. Il repose sur deux principes (de Vaujany, 2009 ; Reix et al., 2016) :

- *L'utilité perçue* de la nouvelle technologie par l'utilisateur : est-ce qu'il pense que cela améliorera ses performances dans le travail ?
- La *facilité d'utilisation perçue* : est-ce qu'il pense que l'apprentissage de cette nouvelle technologie sera facile et ne demandera pas trop d'efforts d'adaptation ?

Ainsi, plus la nouvelle technologie apparaît comme utile et facile à utiliser, plus l'utilisateur aura une attitude positive envers son utilisation, ce qui entraînera une plus forte intention de l'utiliser. Le schéma de la figure 29 résume ce modèle.

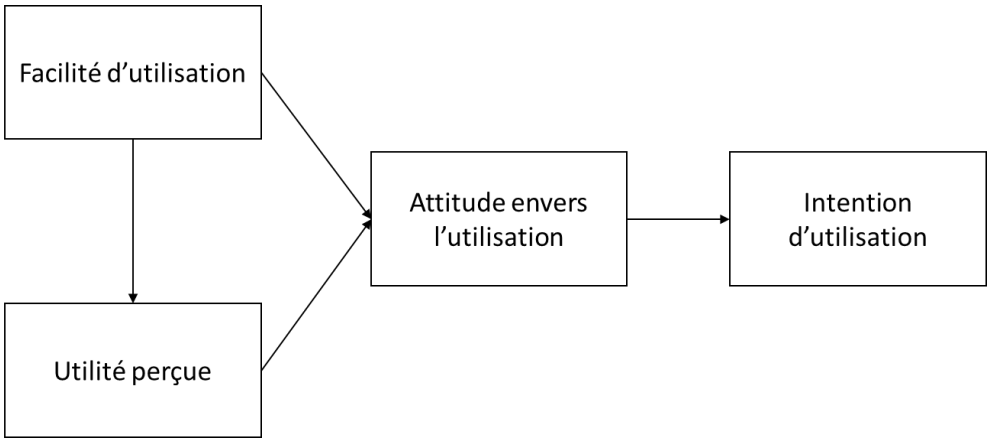


Figure 29 - Le Technology Acceptance Model (TAM)
(Davis et al., 1989)

En conséquence, les stratégies pour faciliter l'adoption d'une nouvelle technologie par les utilisateurs consistent à communiquer sur les apports de cette technologie et répondre aux besoins des utilisateurs, à proposer une ergonomie attrayante, à former les utilisateurs au préalable.

Ce modèle trouve cependant ses limites dans son application aux seuls utilisateurs.

2.4.3.2 La DOI

La DOI formalisée par Rogers (1962) propose un modèle qui peut s'appliquer à la fois aux utilisateurs d'une nouvelle technologie et aux organisations adoptant une nouvelle technologie. Il analyse le processus de diffusion de cette technologie suivant une courbe en S selon une échelle chronologique en différenciant différentes classes d'adopteurs, des innovateurs - premiers à adopter les nouvelles technologies-, aux retardataires - bons derniers.

La diffusion de cette innovation relève de cinq facteurs facilement adaptables aux SIIO :

- l'**avantage relatif** (*relative advantage*) : apport par rapport aux systèmes existants,
- la **compatibilité** (*compatibility*) avec les systèmes et valeurs sociales existants,
- la **facilité d'essai** (*triability*) : possibilité de tester le système,
- l'**observabilité** (*observability*) : possibilité de montrer les résultats déjà obtenus,
- la **complexité** (*complexity*) : fonctionnement ou utilisation simple ou complexe.

Ces facteurs ont été repris par différents chercheurs travaillant sur l'adoption de SI et des SIIO (Premkumar et al., 1994 ; Robey et al., 2008 ; de Vaujany, 2009 ; Sila, 2015).

Mustonen-Ollila et Lyytinen (2003) développent et testent ainsi 28 caractéristiques mentionnées dans le tableau 12 pour l'adoption des SI et concluent que les éléments suivants sont les plus fréquemment cités : facilité d'utilisation, standard, réponse au besoin de l'utilisateur, possibilité de tester par soi-même, de travailler de façon autonome, facilité d'utilisation et d'apprentissage par l'utilisation, maturité de l'infrastructure technologique et des compétences technologiques.

DOI factor	Attribute	Definition	Source
Innovation	Relative advantage	The degree to which an innovation is perceived better than the idea it supersedes	Kwon *et al.* (1987); Kozar (1989); Chin *et al.* (1995); Prescott & Conger (1995); Premkumar & Potter (1995); Rogers (1995)
	Ease of use	The degree to which an innovation is perceived difficult to understand and use	Chin *et al.* (1995); Rogers (1995)
	Compatibility	The degree to which an innovation is perceived consistent with the existing values, past experiences and the needs of potential adopters, similar to suitability	Kwon *et al.* (1987); Kozar (1989); Chin *et al.* (1995); Prescott & Conger (1995); Rogers (1995)
	Visibility	To what extend the innovation is visible to others	Kozar (1989); Rogers (1995)
	Trialability	The degree to which an innovation may be experimented with a limited basis	Kozar (1989); Rogers (1995)
	Price	The cost of an innovation	Premkumar & Potter (1995); Rogers (1995)
	Problem solver	The desirability of adopting an innovation depends on the problem the innovation promises to solve for the adopter	Rogers (1995)
	Standard	Manufactures and clients begin to use a standard forcing the user to follow	Rogers (1995)
	Technological edge	Superiority to other innovations	Rogers (1995)
Task	Commercial advantage	The internal or external vendor sells an innovation in a form of a useful product. Later on this product is commercialized	Rogers (1995)
	User need recognition	An innovation must match the user needs in the task	Rogers (1995)
	User resistance	When tasks become difficult, users resist change	Kwon *et al.* (1987); Prescott & Conger (1995); Rogers (1995)
Individual	Own testing	Innovation is tried as experimental basis	Rogers (1995)
	Personal contact network	People relying on experiences of their peers, similar to interpersonal networks	Rogers (1995)
	Own rules and control of own work	The innovator has to conduct experimentation with the new idea in order to assure itself that innovation is advantageous	Rogers (1995)
	Learning by doing	Learning to evaluate the innovations on the basis of experience	Rogers (1995)
Environmental	Cultural values	Cultural beliefs concerning change	Rogers (1995)
	Technological infrastructure	The maturity of the technological infrastructure	Rogers (1995)
	Community norms	The obedience to norms	Rogers (1995)
	Funding	Available resources to invest (slack of resources)	Kwon *et al.* (1987); Prescott & Conger (1995); Rogers (1995)
Organizational	Interpersonal networks	Evaluations of innovations are exchanged between individuals	March *et al.* (1958); Kwon *et al.* (1987); Nilakanta & Scamell (1990); Prescott & Conger (1995); Rogers (1995)
	Peer networks	Social relationships	Rogers (1995)
	Informal communication	Exchange of information is informal and unplanned	Nilakanta & Scamell (1990); Rogers (1995)
	Technological experience	Technological experience over a long time period	Parnisto (1995); Rogers (1995)
	Working teams	Team members keeping primary control over their management	Rogers (1995)
	Opinion leaders and change agents	An individual who influences clients' innovation decisions	Rogers (1995)
	Interdependence from others	Each adopter increases the utility of the innovation for both future adopters	Rogers (1995)
	Adopter type	The degree to which an individual is earlier in adopting new ideas than others	Premkumar & Potter (1995); Rogers (1995); Sauer & Lau (1997)
	Management hierarchy	An order is given to adopt an innovation	Premkumar & Potter (1995); Rogers (1995)

Tableau 12 - 28 caractéristiques de la DOI
(Mustonen-Ollila et Lyytinen, 2003)

Rogers (1983) enrichit son modèle de diffusion en ajoutant à la notion d'adoption le concept d'assimilation, repris par Fichman et Kemerer (1999). L'assimilation consiste en l'utilisation réelle et la maîtrise d'une nouvelle technologie. Dans le modèle de

Cooper et Zmud (1990) que nous utilisons dans cette thèse, les phases de routinisation et d'infusion correspondent à cette notion d'assimilation.

2.4.3.3 Le modèle TOE

Dans ce modèle, Tornatsky et Fleisher (1990) complètent le modèle de la DOI de Rogers par des variables environnementales externes à l'entreprise. Ils distinguent ainsi trois groupes d'éléments qui influencent la décision d'adoption d'une nouvelle technologie (cf. figure 30).

- Le **contexte technologique** analyse les systèmes d'information et technologies présents dans l'organisation ainsi que sur le marché, leur compatibilité et interopérabilité, leur avantage relatif, leur complexité, leur coût…
- Le **contexte organisationnel** étudie le contexte interne de l'organisation : les compétences présentes, l'implication de la direction, l'organisation fonctionnelle, la maturité face au nouveau système, la communication, la capacité financière ainsi que la taille et l'activité de l'organisation.
- Le **contexte environnemental** prend en compte les caractéristiques du secteur d'activité et du marché concurrentiel, les infrastructures techniques disponibles, les règlementations existantes ou à venir.

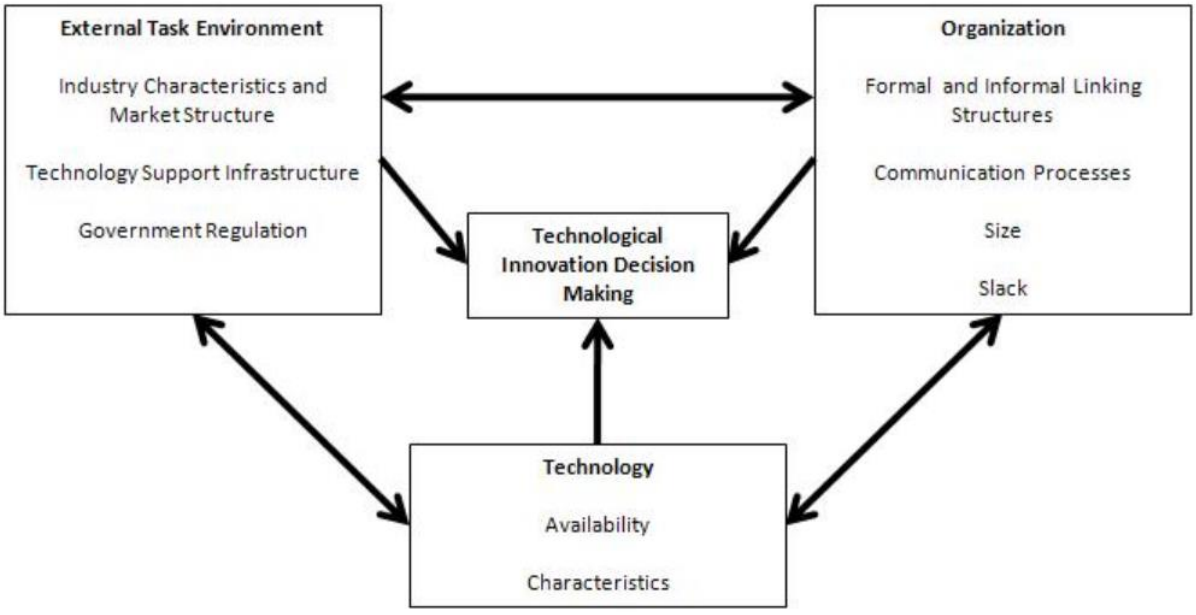


Figure 30 - Le modèle TOE
(Tornatsky et Fleisher, 1990)

Ce modèle présente de nombreux éléments communs avec le modèle adapté de la DOI de Mustonen-Ollila et Lyytinen (2003).

Globalement, une grande partie des études réalisées sur l'adoption et la diffusion des SIIO dans la SC utilisent comme base soit un modèle DOI, soit un modèle TOE enrichi par une théorie complémentaire ou adaptée au contexte de l'étude. Le tableau 13 recense les études qui nous semblent les plus significatives.

Auteurs	Date	Adoption SIIO étudié	Théories utilisées
Premkumar et al.	1994	EDI	DOI
Zhu et al.	2003	E-business	TOE
Teo et al.	2006	Internet B2B SIIO	TOE
Zhu et al.	2006	SIIO standard avec technologie internet	DOI + effet de réseau
White et al.	2007	Places de marché électronique en consortium	DOI + liens sociaux
Huang et al.	2008	Internet EDI	DOI + réseau + relations inter-organisationnelles
Chong et al.	2009	B2B e-commerce collaboratif	TOE + partage de l'information
Loukis et al.	2011	E-market place	DOI
Kreuzer et al.	2014	Open standard SIIO	Facteurs environnementaux de la TOE
De Mattos et Laurindo	2017	Portails fournisseurs	TOE
Korbi	2019	SIIO (principalement EDI) dans les alliances stratégiques asymétriques	DOI+TOE+ théorie de la dépendance des ressources

Tableau 13 - Utilisation des modèles du DOI et de la TOE pour l'étude de l'adoption de SIIO dans la SC

2.4.4 Les approches relationnelles et institutionnelles pour expliciter l'environnement externe de l'adoption et de la diffusion

Le tableau 13 montre qu'il peut être enrichissant de compléter l'étude de l'adoption et de la diffusion d'un SIIO dans la SC par des théories permettant d'expliciter les facteurs environnementaux. Ainsi, nous présentons dans cette sous-partie la théorie des réseaux qui permet d'analyser la structure des relations inter-organisationnelles et proposons de l'appliquer au projet de portail fournisseur dans une SC. D'autre part, nous exposons l'approche néo-institutionnelle qui a été beaucoup utilisée dans le cadre de l'adoption et de la diffusion d'un nouveau SI et qui permet d'approfondir les pressions institutionnelles de l'environnement sur les choix organisationnels.

2.4.4.1 L'étude des relations au sein de la SC en réseau : approche par l'analyse des réseaux

Dans le premier chapitre, nous avons souligné l'évolution des études sur la structure de la SC vers une forme en réseau plus complexe que les relations dyadiques ou linéaires traditionnellement examinées. Dès lors, le prisme de la théorie de l'analyse des réseaux (*social network analysis* ou SNA) telle que détaillée par Wasserman et Faust (1994) permet d'éclaircir les conséquences de la structure du réseau de la SC sur l'adoption et la diffusion d'un SIIO dans cette SC.

L'application de la SNA au contexte de la SC permet, par la modélisation, de caractériser la façon dont les organisations de la SC sont positionnées, connectées ou intégrées et de déterminer la structure du réseau de la SC (Borgatti et Li, 2009 ; Kim et al., 2011 ; Bellamy et Basole, 2013 ; Hearnshaw et Wilson, 2013 ; Carter et al., 2015a ; Fattam et Paché, 2017). Les organisations considérées comme des nœuds sont reliées les unes aux autres par des liens correspondant aux relations d'approvisionnement incarnées par les trois flux (matériels, financiers, informationnels) définis dans la SC (Carter et al., 2015b). Ainsi, la mesure de la centralité de l'entreprise dans le réseau (proportionnelle au nombre de liens avec les autres entreprises), son encastrement (*embeddedness*) qui combine la centralité et son appartenance à des clusters, son niveau d'intermédiarité (mesure du nombre de fois où elle sert d'intermédiaire entre deux organisations), la présence de clusters (communautés) et de hubs dans le réseau de la SC déterminent les caractéristiques du réseau de la SC (Borgatti et Li, 2009 ; Bellamy et Basole, 2013 ; De Stefano et Montes-Sancho, 2018).

Greve (2009) analyse comment l'innovation est adoptée et diffusée dans un réseau : le fait d'appartenir au même groupe que les premiers utilisateurs et d'être une entreprise centrale dans un réseau incite une organisation à adopter une innovation qui lui crée un avantage concurrentiel. Des travaux plus récents ont présenté les propriétés du réseau qui influencent la structure et la performance de la SC (Bellamy et Basole, 2013 ; Hearnshaw et Wilson, 2013 ; Giannoccaro, 2015), en particulier la notion d'encastrement dans le réseau (*embeddedness*) paraît particulièrement pertinente pour étudier les relations inter-organisationnelles (Mandard, 2015 ; Pu et al., 2018 ; De Stefano et Montes-Sancho, 2018). Par ailleurs, Loux et al. (2020) soulignent le rôle des effets croisés du réseau dans l'adoption de plateformes B2B de type *many-to-many*. En effet, l'intérêt de l'adoption d'une telle plateforme pour un groupe d'utilisateurs dépend aussi du nombre d'utilisateurs d'autres groupes qui décident de l'adopter. De plus, la structure du réseau joue un rôle dans l'adoption et la diffusion de standards communs en particulier dans le contexte de la SC : la viralité, ou effet boule de neige, ne suffit pas à expliquer la diffusion ou la non-adoption d'un standard. Par exemple, Weitzel et al. (2006) soulignent l'importance de la structure du réseau en clusters pour expliquer l'adoption ou non par un ensemble d'organisations d'un standard commun.

Dans un projet de type portail fournisseur, le donneur d'ordres doit sélectionner les fournisseurs qui vont participer au projet. L'analyse des réseaux peut aider ou justifier le choix de cette sélection (Mandard, 2015), en particulier en identifiant les fournisseurs critiques (*nexus supplier*) (Yan et al., 2015). Par ailleurs, dans le cas d'un portail sectoriel, l'analyse des réseaux d'approvisionnement du secteur concerné peut permettre de repérer les organisations qui jouent le rôle de hubs et d'intermédiaires entre plusieurs clusters et ainsi développer la dynamique d'adoption du portail.

2.4.4.2 La démarche sociologique de la théorie néo-institutionnelle

La théorie néo-institutionnelle est une approche sociologique qui explique la structuration de l'organisation et les choix stratégiques par le pouvoir et les limites sociales de l'environnement de l'entreprise (clients, fournisseurs, État ou institutions et normes sociales) plutôt que par un choix économique rationnel dicté uniquement par le marché et par des considérations de profit (Meyer et Rowan, 1977). Ceci prévaut dans le contexte d'un réseau relationnel complexe, en présence d'autorités institutionnelles collectives.

Dans leur article fondateur "*The iron cage revisited*", DiMaggio et Powell (1983) proposent une explication à l'homogénéisation récurrente des changements structurels des organisations appartenant au même domaine. Ils démontrent que ce phénomène, qu'ils appellent **isomorphisme**, peut s'expliquer par trois mécanismes dus à l'environnement institutionnel.

- La **pression coercitive** repose sur les relations de pouvoir qu'une organisation entretient avec les autres. Plus les autres institutions exercent de pouvoir sur l'organisation, plus son choix organisationnel sera normalisé.
- La **pression mimétique** intervient surtout en cas d'incertitude environnementale : l'organisation copie les modèles d'autres organisations, considérés comme des succès, en supposant que le modèle lui permettra de faire face au manque de connaissances et aux conditions incertaines de l'environnement.
- La **pression normative** est exercée par les associations professionnelles, les normes éducatives ou les relations professionnelles et assure une homogénéisation des pratiques professionnelles au sein d'un même champ.

Selon les auteurs, les trois mécanismes peuvent s'exercer en même temps. Ces pressions tendent ainsi à uniformiser et à diffuser les pratiques normatives dans un **champ organisationnel,** notion qui s'apparente fortement à ce que nous avons appelé éco-système dans le point 4.4.1. Huault (2009) souligne que le champ organisationnel « *dresse ainsi un pont entre niveaux d'analyse et relie actions individuelles et influences macro-sociales* ».

L'application de cette théorie aux systèmes d'information permet de comprendre l'interdépendance entre une nouvelle TIC ou un nouveau SI et son environnement institutionnel (Orlikowski et Barley, 2001 ; Salmeron et Bueno, 2006). Cette analyse peut se dérouler à plusieurs niveaux : celui du champ organisationnel, celui de l'organisation, celui de la sous-organisation (équipe, fonction…) et enfin celui de l'individu (Mignerat et Rivard, 2009). Dans leur analyse des précédentes contributions de la recherche en SI ayant utilisé cette théorie, Mignerat et Rivard (2009) relèvent deux grands thèmes : d'une part, l'effet isomorphique sur l'adoption d'une innovation relevant des SI, d'autre part, l'institutionnalisation de cette innovation (Baptista et al., 2010). Si nous reprenons les six phases du projet SI de Cooper et Zmud, les phases d'initiation et d'adoption relèvent de la convergence isomorphique pour lesquelles les entreprises en quête de légitimité dans le champ organisationnel suivent des choix d'adoption conformes aux pressions institutionnelles (Zhu et al., 2006 ; Lesca et al., 2015), alors que les phases d'adaptation, d'acceptation, de routinisation et d'infusion relèvent de l'institutionnalisation du SI.

La théorie néo-institutionnelle est particulièrement appropriée pour étudier les phénomènes inter-organisationnels, notamment pour l'analyse des phénomènes de dépendance et de pouvoir (DiMaggio et Powell, 1983 ; Huault, 2009). Par conséquent, son application aux projets de SIIO dans la SC semble pertinente (Bhakoo et Choi, 2013 ; Sila, 2015).

Dans une étude portant sur les intentions d'adoption des EDI dans un contexte client-fournisseurs, Teo et al. (2003) suggèrent d'utiliser les éléments décrits dans le tableau 14 pour étudier les trois mécanismes de l'isomorphisme.

Mécanismes institutionnels	**Caractérisation des mécanismes**
Pression mimétique	- Extension de l'adoption chez les concurrents - Succès perçu chez les concurrents ayant adopté les EDI
Pression coercitive	- Domination perçue des fournisseurs ayant adopté - Domination perçue des clients ayant adopté - Conformité de pratique avec le groupe ou la société mère
Pression normative	- Etendue de l'adoption chez les fournisseurs - Etendue de l'adoption chez les clients - Participation à des associations professionnelles et communautés de pratique du secteur

Tableau 14 - Caractérisation des mécanismes institutionnels (Teo et al. (2003))

Ces critères ont été réutilisés par d'autres enquêtes dans le contexte de l'adoption des SIIO dans une SC (Liu et al., 2010 ; Hertwig, 2012 ; de Corbière et al., 2019).

La pression mimétique est surtout exercée par des équivalents structurels, principalement des concurrents (Khalifa et Davison, 2006), et tend à se manifester par une prédominance de la pratique des principaux concurrents. En adoptant un SIIO déjà existant, l'organisation acquiert une certaine légitimité sur le terrain et peut être considérée comme "moderne" sans prendre trop de risques et sans mettre en danger un équilibre économique interne.

Lorsque des pressions coercitives sont exercées, ces pressions externes formelles ou informelles proviennent d'autres organisations qui ont une influence suffisante sur les organisations considérées. Les partenaires dominants d'une SC sont pour la plupart des partenaires commerciaux, tels que des fournisseurs ou des clients (de Corbière et al., 2019). Il est pertinent d'ajouter les groupes ou sociétés mères à ces acteurs dominants, car elles peuvent exercer une réelle pression sur leurs filiales concernant l'adoption d'un SIIO (Teo et al., 2003).

Enfin, la pression normative est influente lorsque la technologie devient une " norme " promue par des organismes professionnels ou des institutions clés et qu'elle est adoptée par de nombreuses organisations du réseau. Le degré d'adoption dans un domaine sectoriel tend à développer la pression normative de la même manière que la participation de l'organisation aux réunions et instances professionnelles (Liu et al., 2010).

Expliquant l'adoption de SIIO dans une SC, Hertwig (2012) distingue les entreprises pivots d'une SC (grandes entreprises avec des produits complexes), qui ont tendance à favoriser la recherche d'efficacité (économie des coûts de transaction) mais sur lesquelles des pressions mimétiques et normatives sont encore présentes, et les PME pour lesquelles la contrainte institutionnelle est dominante. Ainsi, la plupart des études reconnaissent la présence d'une pression coercitive induite par le partenaire dominant de la SC dans l'adoption d'un SIIO (Webster, 1995 ; Lai et al., 2006) malgré le coût de celui-ci. Enfin, Bhakoo et Choi (2013) montrent que le type de pression exercée n'est pas le même selon la place de l'organisation dans la SC et que ces pressions institutionnelles se combinent à des facteurs internes aux organisations qui apportent alors des réponses organisationnelles différentes quant à l'acceptation et à la routinisation du SIIO.

2.5 Questions de recherche

En conclusion de son chapitre sur les SIIO dans la SC, Madlberger (2015) souligne : « *IOS can function as enablers of many modified business processes as well as intensified inter-organizational relationships (*…). *Future research should address the role of joint IOS adoption and implementation efforts. It should take into account contingent factors, such as industry effects, trading partner power and asymmetries*.[31]»

Notre recherche essaye donc d'enrichir cette réflexion en utilisant le projet de portail fournisseur comme un support au développement de relations inter-organisationnelles afin d'améliorer la collaboration et l'intégration de la SC. Le cadre ainsi présenté dans la figure 31 propose d'étudier le projet selon les différentes phases définies par Cooper

[31] Les SIIO peuvent jouer le rôle de facilitateur dans l'évolution des processus et le développement des relations inter-organisationnelles (…). Les recherches futures devraient porter sur le rôle conjoint des efforts d'adoption et de mise en œuvre de SIIO. Elles devraient tenir compte des facteurs contingents, tels que les effets sur l'industrie, le pouvoir des partenaires commerciaux et les asymétries.

et Zmud (1990) et d'adopter une démarche multi-niveau pour analyser l'évolution des relations inter-organisationnelles et leur rôle dans la mise en place d'une collaboration et une intégration de la SC.

Cependant, développer une analyse multi-niveau peut se révéler complexe à mettre en œuvre pour le chercheur : « *This can easily lead to escalating theoretical commitments where investigators simultaneously need to deploy multiple frameworks located at different levels*[32] » (Lyytinen et Damsgaard, 2011). Fabbe-Costes et al. (2013) recommandent donc pour structurer cette recherche de définir l'objet principal de la recherche, puis la ou les différentes unités d'analyse et leur niveau d'analyse.

Dans la recherche menée, **l'objet principal de la recherche consiste en l'étude d'un SIIO de type plateforme, appelé portail fournisseur**. Notre étude porte plus particulièrement sur les **unités d'analyse** que sont **les enjeux inter-organisationnels** d'un projet de portail fournisseur pour ce qui relève **de l'intégration et de la collaboration** lors des différentes phases du projet.

Plusieurs niveaux d'analyse s'offrent alors à nous tels que schématisés sur la figure 31 : **l'individu utilisateur du portail, le groupe de projet ou la fonction interne à l'organisation utilisant le portail, l'organisation, la SC, et le secteur d'activité** comme environnement externe du projet. Notre objectif n'est pas d'être exhaustif sur tous les niveaux en jeu, mais de montrer qu'en fonction des différentes phases du projet de mise en place du portail, certains niveaux sont plus sollicités que d'autres et qu'adopter une perspective sur un niveau unique réduirait fortement notre compréhension des enjeux. Nous avons par ailleurs volontairement simplifié le niveau groupe / fonction en un seul niveau, alors que certains auteurs font clairement la distinction.

Dans le cadre posé, nous pouvons donc formuler ainsi la question principale de recherche, ainsi que les trois questions secondaires.

Q Comment la mise en place d'un portail fournisseur dans la SC influe-t-elle sur les capacités d'intégration et de collaboration de la SC ?

SQ1 Comment évolue la collaboration aux différents niveaux interpersonnels, inter-fonctionnels et inter-organisationnels au cours des différentes phases du projet de mise en place d'un portail fournisseur ?

SQ2 Quelles sont les conséquences pour la collaboration des différences d'intégration techniques avec le portail fournisseur ?

SQ3 Quels sont les facteurs externes et internes qui permettent ou limitent l'adoption et la diffusion d'un portail fournisseur sectoriel standard ?

[32] Cela peut facilement mener à une escalade des exigences théoriques lorsque les chercheurs doivent simultanément déployer plusieurs cadres de travail situés à différents niveaux.

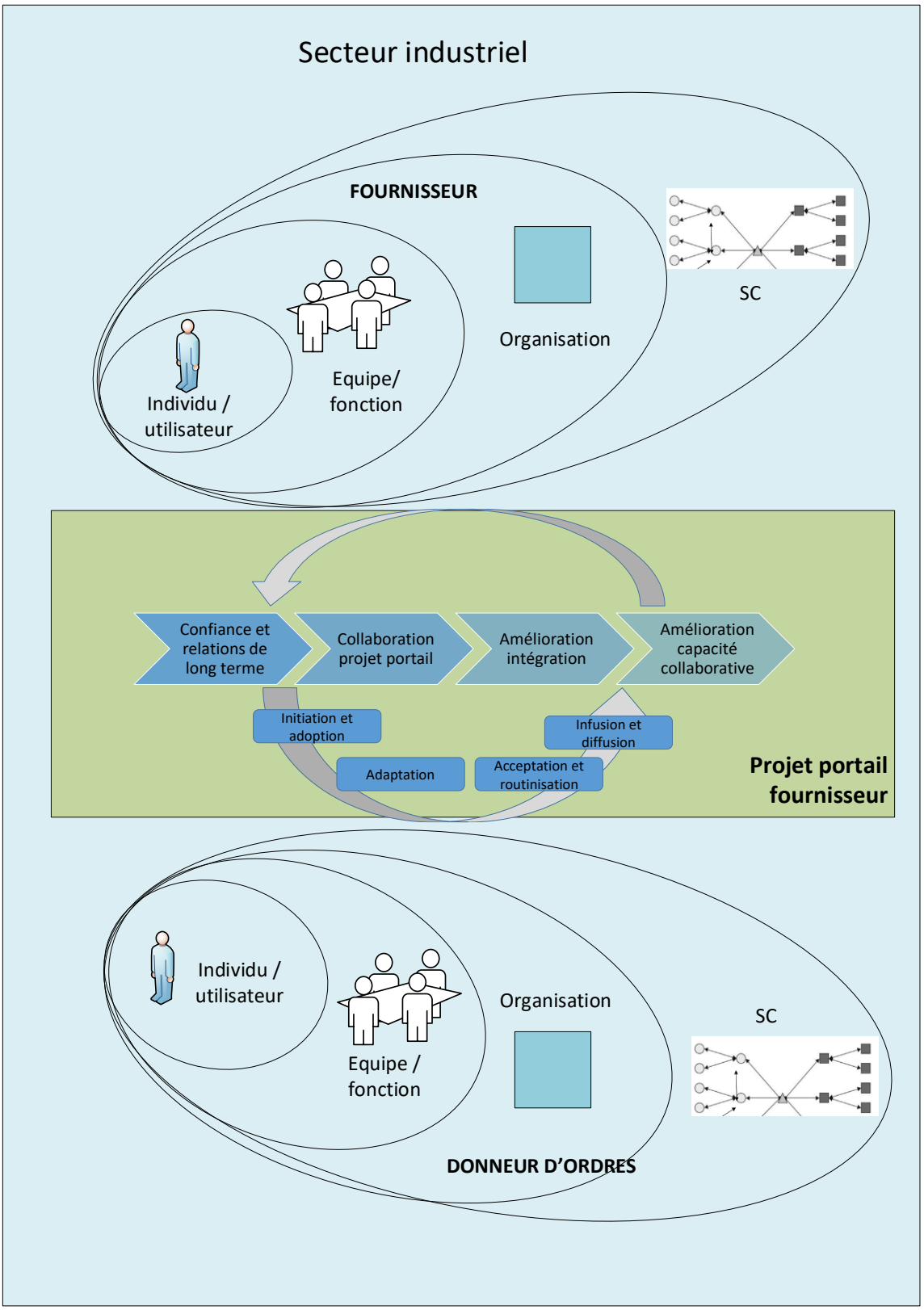


Figure 31 - Proposition d'un cadre d'analyse

2.6 Conclusion du chapitre 2

Ce chapitre de la thèse positionne notre recherche par rapport à la littérature. Il nous a permis de définir le concept de SIIO et le rôle central de ces systèmes dans la gestion de la SC. Nous avons caractérisé les portails fournisseurs, objets de notre recherche, ainsi que leur apport dans le processus d'approvisionnement de la SC. Nous avons ensuite détaillé les mécanismes et enjeux d'intégration liés à l'usage de ces portails : l'amélioration de la visibilité de la SC, la coordination des processus, les problèmes de standardisation et d'interopérabilité, et enfin la collaboration entre acteurs et entre organisations qui nous paraît centrale à notre questionnement. En particulier la notion de confiance et les asymétries de pouvoir nous semblent jouer un rôle important dans l'adoption, puis dans l'usage et la diffusion des portails fournisseurs.

Il nous a paru alors nécessaire pour mieux comprendre les mécanismes en jeu d'adopter une analyse multi-niveau prenant en compte les enjeux inter-organisationnels de la collaboration et de l'intégration entre acteurs, groupes, organisations et SC. De plus, développer une vision dynamique du portail fournisseur fondée sur le cycle du projet nous semble une piste intéressante pour mieux comprendre ces enjeux. A ce titre, nous retenons les six phases de projet, de l'initiation à l'infusion, définies par Cooper et Zmud (1990) afin de structurer notre analyse. Après un rappel des principales théories utilisées sur ces thèmes dans la recherche en management des systèmes d'information et en logistique, nous proposons un cadre d'analyse et une question de recherche étayée de trois sous-questions.

Dans le chapitre suivant, nous détaillons notre méthodologie de recherche.

CHAPITRE 3. Méthodologie de recherche

Dans cette partie, nous exposons notre méthodologie de recherche en quatre temps. Dans un premier temps, nous explicitons notre position par rapport à l'objet de recherche et notre démarche de recherche d'un point de vue ontologique et épistémologique. Dans un deuxième temps, nous décrivons les bases scientifiques d'une étude de cas et les raisons du choix de cette méthode. Dans un troisième temps, nous présentons les méthodes de collecte et d'analyse de données sur les deux terrains étudiés. Enfin dans un quatrième temps, nous nous assurons de la validité des études de cas menées.

3.1 Une démarche empirique de compréhension des mécanismes

Une des premières questions qui se pose relève de la position du chercheur par rapport à l'objet de la recherche, ainsi que la manière d'aborder cette recherche. En effet, selon Thiétard (2014), les choix implicites ou explicites du chercheur portant sur la nature et la finalité de la recherche ne sont pas neutres sur la façon de mener cette recherche et sur la méthodologie utilisée : « *le chercheur doit s'interroger sur la nature de la réalité qu'il pense appréhender, sur le lien qu'il entretient avec son objet de recherche, sur la démarche de production de connaissance qu'il souhaite et qu'il peut emprunter* » (Thietard, 2014).

3.1.1 Position du chercheur par rapport à l'objet de recherche

« *Le contact avec le terrain, l'accueil de l'inattendu, le toucher du réel, voici qui peut nous mettre en mouvement : mouvement dans la connaissance du cas, mouvement dans la théorie, mouvement dans la méthode et, au-delà de la recherche particulière, mouvement dans le chercheur lui-même et son parcours de pensée.* » (Moriceau et Soparnot, 2019)

Mon premier contact avec un portail fournisseur s'est déroulé lors de mon expérience professionnelle de cadre financier dans une PME de la sous-traitance aéronautique. A ce titre, à la fin des années 90, j'ai participé à l'implantation dans une PME sous-traitante de l'aéronautique d'EDI avec certains partenaires de l'entreprise, puis d'un portail fournisseur très basique imposé par notre principal client. J'ai ainsi vécu de l'intérieur les problèmes d'intégration d'un tel outil : que faire de l'information diffusée dans le portail, comment l'intégrer dans notre système d'information peu mature, quel

niveau de confiance pouvait-on accorder à cette information. Voilà des questions qui se sont posées à l'époque.

Puis, entre 2010 et 2015, en tant qu'enseignante à l'IUT de Tarbes, j'ai tutoré plusieurs stages d'étudiants en licence professionnelle de management des systèmes d'information portant sur la mise en place de portails fournisseurs dans des entreprises industrielles donneurs d'ordre. C'est à l'occasion de relations établies pendant ces suivis de stage que j'ai pris contact avec certaines entreprises des deux études de cas de cette thèse. C'est aussi grâce à ces suivis et relations que les études de cas peuvent être qualifiées de longitudinales car la durée de l'observation ne s'est pas limitée aux trois ans de la thèse.

Ainsi, ma position initiale et mon vécu ne me permettent donc pas d'être complètement externe au sujet étudié. Une certaine subjectivité de par ma participation initiale, puis de par mes discussions en tant que tuteur avec des acteurs de l'entreprise Electra est ainsi inhérente à cette recherche. Cependant, lors de mon engagement dans cette thèse, je n'ai plus eu de rôle actif par rapport aux entreprises présentes dans les cas, ce qui m'a permis de me distancier par rapport à l'objet étudié. Le travail de recherche documentaire réalisé a par ailleurs contribué à la compréhension et à l'élaboration des concepts présents dans les questions de recherche alimentant le mouvement prôné par Moriceau et Soparnot (2019) entre théorie, méthode et terrain.

Par ailleurs, l'encadrement de ce travail de thèse par deux chercheurs totalement indépendants de ce terrain et habitués de ces problématiques permet de limiter certains biais liés à cette subjectivité. De plus, la compréhension assez rapide de l'environnement et des systèmes utilisés a permis le développement d'un sentiment de confiance de la part des interlocuteurs issus des entreprises, et d'une parole relativement libre. Cela explique en partie que les informations fournies dans cette thèse ne soient pas confidentielles en-dehors du nom des entreprises.

Cette position initiale a donc mené à un choix de démarche de recherche essentiellement qualitative fondée sur deux études de cas enchâssés (Scholz et Titje, 2002 ; Musca, 2006 ; Yin, 2014) pour laquelle nous cherchons à expliciter et comprendre les mécanismes en jeu.

3.1.2 Les principaux paradigmes des démarches de recherche en gestion et management des systèmes d'information

Il est important dans un travail de recherche de définir la posture de recherche, et les présupposés concernant la réalité et la manière de l'aborder, ce qui fonde le paradigme de recherche (Prévost et Roy, 2015 ; Avenier, 2017).

Dans le domaine du management des systèmes d'information, Avenier et Thomas (2015) proposent quatre paradigmes adaptés à l'étude de cas : le post-positivisme, le réalisme critique, le constructivisme pragmatique et l'interprétativisme (cf. tableau 15). D'autres paradigmes existent, d'autres façons de présenter les différentes perspectives aussi. Nous retenons cependant ce choix qui nous semble correspondre aux questions épistémologiques que nous nous sommes posées.

De plus, dans son chapitre sur le traitement par la recherche du rôle transformatif des SI sur les interfaces multi-acteurs de la distribution et la logistique, Fabbe-Costes (2000) conseille de diversifier les perspectives, en majorité positivistes, pour une analyse approfondie du comportement des organisations, de leurs contraintes et de la compréhension des mécanismes transformatifs complexes en jeu. L'objectif doit permet d'avoir une approche holistique de l'organisation et de la SC, dans une vision systémique.

	Post-positivisme	**Réalisme critique**	**Constructi-visme**	**Interprétativisme**
Position ontologique	La réalité est une donnée objective indépendante du sujet.	La réalité est une donnée indépendante du sujet stratifiée en mécanismes, évènements, et expériences.	La réalité est une construction des sujets en expérimentation ou en interaction.	La réalité est une interprétation des sujets, il existe donc de multiples réalités.
Position épistémologique	La réalité est observable et mesurable.	Relativisme : les mécanismes et les évènements ne sont pas toujours observables, mais les expériences le sont. La connaissance se construit en prenant en compte le contexte d'interactions sociales.	Relativisme : la connaissance se construit par interrelation entre le chercheur, l'objet et les acteurs.	Relativisme : la connaissance est uniquement issue des constructions sociales.
Projet de connaissance	Explication causale	Explications multiples par les mécanismes	Construction	Compréhension

Tableau 15 - Comparaison des quatre paradigmes de recherche proposés par Avenier et Thomas (2015)

Nous entendons par position ontologique, la définition de ce qu'est la nature de la réalité. Deux positions se différencient. La position ontologique réaliste considère la

réalité comme existante en elle-même, externe et indépendante de l'observateur et de sa connaissance alors que la position ontologique subjective considère que la réalité est un construit de l'esprit du chercheur et des sujets de la recherche (Prévost et Roy, 2015). Les paradigmes du positivisme classique et du réalisme critique se revendiquent de la position ontologique réaliste alors que le constructivisme et l'interprétativisme correspondent à une position ontologique subjective.

La position épistémologique permet de caractériser l'étude de la connaissance, c'est-à-dire la relation entre la cognition et l'objet de la cognition. Dans le positivisme, le chercheur est neutre par rapport à l'objet de cognition, une cognition objective est donc possible, observable et mesurable. Pour le réalisme critique, le constructivisme et l'interprétativisme, la position épistémologique se fonde sur le relativisme pour lequel tout n'est pas observable, et la connaissance se construit par interactions entre le chercheur et son objet d'études (Avenier et Thomas, 2015).

Nous avons donc opté dans ce travail de recherche pour un paradigme qui s'approche du réalisme critique présenté dans le tableau 15. Le réalisme critique est un courant de pensée des sciences humaines et sociales issu des réflexions du philosophe des sciences Bhaskar (1978). La position ontologique du réalisme critique est une position réaliste où la réalité existe de façon objective et indépendante de notre connaissance (Mingers et al., 2013), cependant nous ne sommes pas toujours en mesure d'observer et de comprendre cette réalité. La position épistémologique se rapproche ainsi du relativisme en posant que l'accès à la connaissance est socialement et historiquement construit (Avenier et Thomas, 2015). Pour cela, le réalisme critique s'appuie sur une conception de la réalité stratifiée en trois niveaux (Bhaskar, 1978). Un premier niveau *empirique* est formé par les *expériences* telles qu'elles sont observées, vécues et perçues concrètement par les acteurs. Un second niveau *actuel* prend aussi en compte les *évènements* qui ne sont pas obligatoirement perçus par les acteurs. Enfin, un troisième niveau *réel* est constitué des *structures* (structure sociale, organisation, système d'information) dans le contexte desquelles des *mécanismes générateurs* causent les évènements observés (ou non) dans le niveau actuel. L'objectif du réalisme critique est donc l'identification de ces mécanismes qui génèrent les évènements observés, et les contextes d'activation de ces mécanismes (Wynn et Williams, 2012 ; Volkoff et Strong, 2013 ; Avenier et Thomas, 2015). Ainsi, nous reprenons la définition du mécanisme donnée par Dumez (2013) : « *Chercher à mettre en évidence des mécanismes consiste à reconstituer un lien entre de phénomènes observés et leurs causes possibles. (…) Le mécanisme n'est pas une loi – en effet, il ne fonctionne que dans certains contextes et sous certaines conditions. La notion de mécanisme permet donc de relier généralité et contexte*. »

Au niveau méthodologique, le réalisme critique permet de partir des expériences observées dans le domaine empirique afin de proposer des mécanismes susceptibles d'expliquer les évènements produits dans un certain contexte (Wynn et Williams, 2012 ; Mingers et al., 2013 ; Tsang, 2014). Il peut s'appuyer sur la formulation de

conjectures issues de théories existantes qui seront ou non validées empiriquement. L'étude de cas qualitative, mais aussi les méthodes mixtes sont des méthodologies de recherche bien appropriées à ce paradigme (Mingers et al., 2013 ; Avenier, 2017).

Si nous reprenons le cadre de notre recherche défini dans le chapitre 2, ainsi que la problématique posée, nous cherchons à comprendre les mécanismes qui permettent l'intégration et la collaboration dans le contexte d'un projet de portail fournisseur. Ces mécanismes ne sont pas accessibles directement au chercheur, mais peuvent être déduits autant que possible de l'observation d'expériences où s'enchevêtrent les relations entre la nouvelle technologie mise en place, les acteurs du projet et la configuration organisationnelle et inter-organisationnelle présente dans le cadre du portail fournisseur.

3.2 Le choix de l'étude de cas

Nous avons donc choisi d'avoir recours à la méthodologie de l'étude de cas pour tenter de répondre à notre question de recherche. Nous allons dans un premier temps définir ce qu'est l'étude de cas et montrer son apport pour notre recherche. Dans un second temps, nous décrirons la nécessité d'une démarche scientifique rigoureuse.

3.2.1 Définition et apport de l'étude de cas

« *A case study is an empirical inquiry that investigates a contemporary phenomenon (the "case") in depth and within its real-world context, especially when the boundaries between phenomenon and context may not be clearly evident.*[33] » (Yin, 2014)

L'étude de cas est donc une méthodologie de recherche particulièrement intéressante dans les sciences de gestion (Eisenhardt, 1989), et plus particulièrement dans le domaine des systèmes d'information (Benbasat et al., 1987 ; Tsang, 2014 ; Myers, 2019) et celui de la gestion des opérations et de la logistique (Stuart et al., 2002 ; Barrat et al., 2011 ; Ketokivi et Choi, 2014) pour lesquels **les technologies sont en constante évolution et où la complexité du contexte est particulièrement marquée**, comme nous l'avons vu dans le chapitre 2. Cette méthode permet de répondre à des questions de recherche qui interrogent le *pourquoi* et le *comment* (Benbasat et al., 1987 ; Yin, 2014). Notre question de recherche définie dans le chapitre 2 « *Comment la mise en place d'un portail fournisseur dans la SC influe-t-elle sur les capacités d'intégration et de collaboration de la SC ?*» porte ainsi sur le comment, c'est-à-dire la recherche des mécanismes.

[33] Une étude de cas est une enquête empirique qui examine un phénomène contemporain (le " cas ") en profondeur et dans son contexte réel, en particulier lorsque les frontières entre le phénomène et le contexte ne sont pas toujours clairement établies.

Benbasat et al. (1987) définissent les caractéristiques clés d'une étude de cas (cf. tableau 16). Parmi celles-ci, la présence d'un environnement naturel, la complexité d'une situation, la possibilité d'étudier plusieurs niveaux d'analyse nous semblent particulièrement adaptés à notre projet de recherche tel que défini à la fin du chapitre 2. Par ailleurs, la possibilité de suivre des projets de mise en place de portail durant une grande partie du projet nous semble particulièrement riche car cela nous permet de voir le phénomène dans son contexte naturel, phénomène qui se révèle contemporain à la recherche menée, et pour lequel en début des travaux, les conséquences ne sont pas encore connues du chercheur.

1. Phenomenon is examined in a natural setting.
2. Data are collected by multiple means.
3. One or few entities (person, group, or organization) are examined.
4. The complexity of the unit is studied intensively.
5. Case studies are more suitable for the exploration, classification and hypothesis development stages of the knowledge building process; the investigator should have a receptive attitude towards exploration.
6. No experimental controls or manipulation are involved.
7. The investigator may not specify the set of independent and dependent variables in advance.
8. The results derived depend heavily on the integrative powers of the investigator.
9. Changes in site selection and data collection methods could take place as the investigator develops new hypotheses.
10. Case research is useful in the study of "why" and "how" questions because these deal with operational links to be traced over time rather than with frequency or incidence.
11. The focus is on contemporary events.

Tableau 16 - Caractéristiques clés des études de cas (Benbasat et al., 1987)

Cependant, une des principales critiques adressées à la méthode d'étude de cas est la difficulté de la généralisation. En effet, celle-ci étant intimement liée à son contexte, il paraît difficile de généraliser un mécanisme observé dans un contexte à l'ensemble des cas possibles. Cette critique relève de l'approche positiviste fondée sur un raisonnement hypothético-déductif qui s'appuie sur des méthodes quantitatives pour généraliser une théorie (Tsang, 2014). L'objectif d'une posture de réalisme critique est plutôt de tenter de généraliser par abstraction, en déterminant les mécanismes causaux qui potentiellement agissent en fonction du contexte (Avenier et Thomas, 2015). L'objectif est donc l'explication de phénomènes existant plutôt que la prédiction de comportements futurs (Tsang, 2014).

3.2.2 Choix des cas

« *Une étude de cas n'a de sens que si le cas étudié est un phénomène présentant un intérêt scientifique* » (Dumez, 2013). Il est donc important de bien choisir son terrain d'étude, le cas devant être représentatif du phénomène étudié.

Par ailleurs, le choix du type cas étudié doit correspondre à l'objectif de la recherche et aux questions de recherche. Stuart et al. (2002) proposent un tableau récapitulatif, repris par McCarty et Golicic (2005), permettant de voir si le type de cas choisi correspond à la stratégie de recherche (cf. tableau 17). Notre objectif de recherche étant l'explication de mécanismes reliant le contexte et les structures causales, nous nous plaçons donc dans la perspective de la compréhension des mécanismes causaux, c'est-à-dire la quatrième stratégie du tableau. Cependant, nous avons commencé notre recherche par une étude de cas exploratoire permettant de mieux cerner le contexte et les mécanismes à étudier dans le deuxième cas.

Purpose	Research Question	Research Structure	
Discovery: uncover areas for research and theory development	What is going on? Is it interesting enough to research?	In-depth case study (unfocused) Longitundinal case study	Cas n°1 exploratoire
Description: explore territory	What is there? What are the key issues?	In-depth case study (unfocused) Longitudinal case study	
Mapping: identify and describe critical variables	What are the key variables? What are the key patterns or categories?	Focused case studies In-depth field studies Multi-site case studies Best-in-class cases	
Relationship building: identify linkages between variables, causal understanding	What are the patterns that link the variables? Can an order in the relationships be identified? Why do these relationships exist?	Focused case studies In-depth field studies Multi-site case studies Best-in-class cases	Cas n°2 explicatif
Theory validation: test the developed theories, predict future outcomes	Are the theories robust? Is predictive capability validated? Are there unexpected behaviours?	Experiment Quasi-experiment Large-scale sample Refutation case study	
Theory extension/refinement: expand the map of the theory, better structure the theories in light of observed results	How widely applicable are the developed theories? What are the constraints?	Quasi-experiment Large-scale sample Contextual case studies	

Tableau 17 - Correspondance entre la stratégie de recherche et la construction de la théorie
(d'après Stuart et al. (2002) repris par McCarty et Golicic (2005))

Le premier cas correspond à un projet de **portail fournisseur propriétaire** (ou de type *one-to-many*), nous le nommerons le cas Electra (nom fictif du donneur d'ordre). Le

second permet d'étudier un **projet de portail fournisseur commun à un secteur d'activité** (ou de type *many-to-many*), en l'occurrence l'industrie aérospatiale européenne, nous le nommerons le cas AirSupply, du nom du portail. Les deux cas présentent donc des caractéristiques différentes pour lesquelles nous cherchons à définir quels mécanismes sont en jeu. Cependant, afin d'éviter la présence de variables de contrôle venant biaiser cette comparaison (Blatter et Haverland, 2012), nous avons choisi de retenir **deux contextes industriels relativement similaires**. En effet, dans les deux cas, le type de produit fabriqué correspond à des biens d'équipement de haute technologie considérés comme des produits complexes, nécessitant une forte dimension de recherche et développement, fonctionnant sur des cycles longs en mode projet (plusieurs années, voire plusieurs dizaines d'années), pour lesquels le constructeur est le donneur d'ordre principal. Les modalités de gestion de la production issues des industries de produits de consommation de masse ne sont donc pas toujours adaptées à ces industries, les séries étant petites et les temps de production longs (deux ans pour la construction d'un avion environ). Par ailleurs, les contextes nationaux et internationaux peuvent être considérés comme assez proches : dans les deux cas, les entreprises donneurs d'ordre étudiées sont d'origine française mais ont une stature internationale et font partie des leaders mondiaux de leur branche. Enfin, les fournisseurs des deux cas sont mondialisés tout en présentant une variété de profils qui va du grand groupe international à la PME locale.

Nous nous sommes limités à ces deux cas par une volonté de réaliser des études approfondies des contextes et des différents niveaux en jeu, sur un temps long. Ainsi, nous avons fait le choix de réaliser **une étude longitudinale**. En effet, une telle étude permet de mieux rendre compte les évolutions de la collaboration entre les différents acteurs au cours du temps d'un projet, ici entre trois et cinq années (Hald et Mouritsen, 2018). Ce temps long rend difficile l'étude de cas longitudinale pour un chercheur car cela nécessite une relation qui ne soit pas ponctuelle avec l'objet d'étude mais au contraire qui l'accompagne sur la durée (Street et Ward, 2012). Les études de cas longitudinales ont été rendues possibles dans ce travail de recherche car une partie du travail d'investigation a été réalisé en amont de la thèse. En effet, dans le premier cas, mes premiers contacts avec les acteurs du projet de portail fournisseur ont été réalisés dès 2012, le suivi de ce projet ayant duré jusqu'en 2015 (soit quatre ans), l'arrêt de ces contacts étant dus au départ de ces acteurs de l'entreprise ou / et à la dissolution de l'équipe projet dans le site étudié. Dans le second cas, le début de l'étude a été réalisée en 2015, mais les sources secondaires permettent de faire remonter les informations issues du projet jusqu'en 2009, et nous avons continué une veille du projet jusqu'à ce jour.

Par ailleurs, chacun des deux cas comporte plusieurs unités, correspondant aussi à ce que Yin (2014) appelle un **design enchâssé** : *« Un design enchâssé est approprié dans le cas d'une recherche mixte portant à la fois sur le contenu et sur le processus. Il permet de comparer différentes unités entre elles à un moment donné pour étudier des variables représentant un aspect important du sujet étudié (analyse synchronique), mais aussi d'appréhender la dynamique du processus, les liens*

temporels entre évènements, à un niveau à la fois micro et plus macro (analyse diachronique). » (Musca, 2006).

Dans le premier cas, nous avons conduit la recherche chez le donneur d'ordre, mais aussi chez les fournisseurs. Au sein du donneur d'ordre, nous avons interrogé le responsable du projet au siège de l'entreprise, mais aussi les pilotes et utilisateurs clés sur un site de production (cf. figure 32). Dans le second cas, nous avons rencontré diverses entreprises ayant soit un rôle de donneur d'ordre, soit un rôle de fournisseur, et souvent les deux, situées à différents niveaux de la SC et se trouvant à différentes étapes du projet.

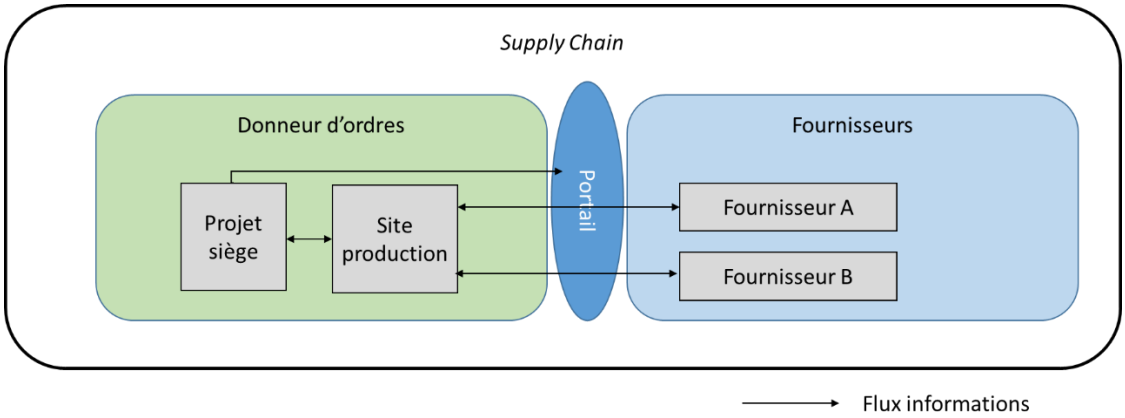


Figure 32 - Exemple de design de cas enchâssé dans le cas Electra

3.3 La collecte et l'analyse des données

La qualité de l'étude de cas dépend initialement de la qualité et la fiabilité des données collectées (Yin, 2014 ; Avenier et Thomas, 2015). Il est préférable d'utiliser de multiples moyens pour la collecte de ces données (Benbasat et al., 1987). La multiplicité des moyens de collecte permet de trianguler les données afin d'assurer une meilleure validité interne (Yin, 2014). Les données primaires collectées par le chercheur sont distinguées des données secondaires collectées indirectement, soit issues de documents internes, soit issues de sources externes (journaux, sites internet, articles de recherche). Dans les deux cas, nous avons utilisé ces différents moyens afin d'enrichir les données à notre disposition ; nous en détaillons ici les différentes sources et méthodes utilisées. Puis, nous présentons pour les deux cas les méthodes d'analyse utilisées.

3.3.1 La collecte des données du cas Electra

Dans le cas Electra, nous avons recueilli **trois types de données : des données secondaires** issues des documents de l'entreprise et de rapports de stage d'étudiants

de licence**, des données quantitatives issues d'un questionnaire** envoyé aux fournisseurs par l'entreprise Electra, questionnaire auquel nous avons en partie participé, et **des données qualitatives issues d'entretiens semi-directifs** avec les acteurs du projet. La figure 33 illustre la chronologie de cette collecte qui s'étend sur quatre ans, de 2012 à 2015.

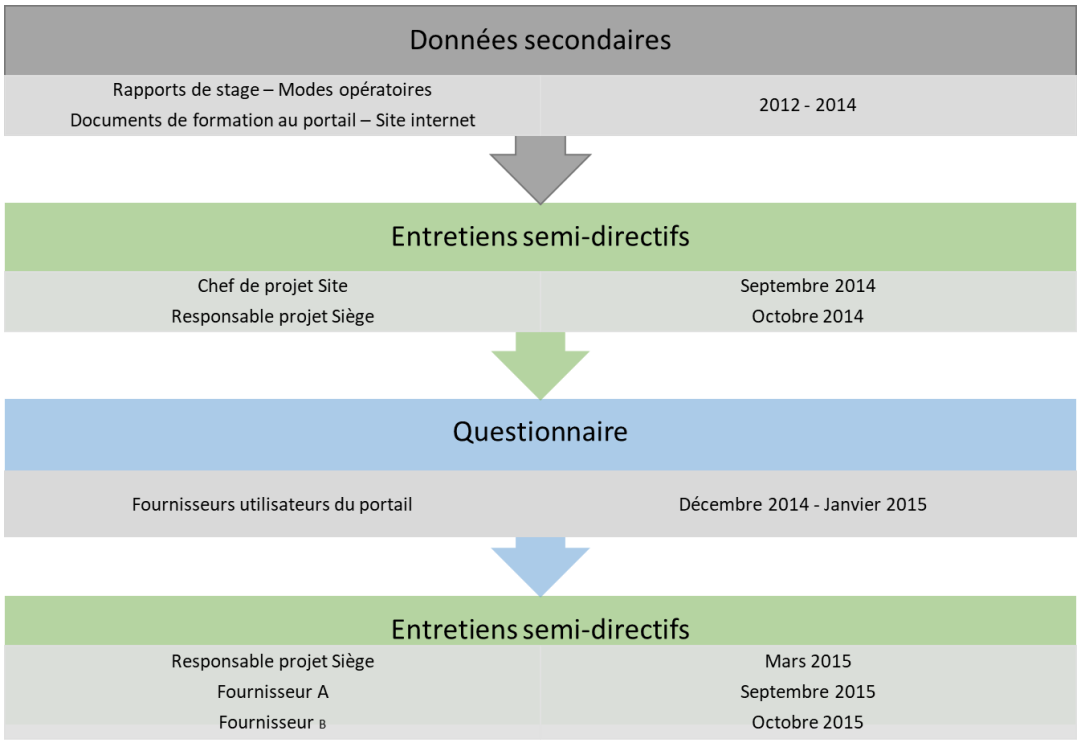


Figure 33 - Chronologie de la collecte de données du cas Electra

L'IUT de Tarbes et l'ENIT entretiennent des liens importants avec l'entreprise Electra, liens qui ont donné lieu à plusieurs suivis de stage au service Supply Chain du site enquêté, ainsi qu'à divers projets de recherche. Ces relations entretenues depuis plusieurs années ont permis d'établir un niveau de confiance fort envers notre démarche de recherche. Cependant, le responsable du projet siège a donné son accord pour l'utilisation de ces données à des fins de recherche, à la condition que l'entreprise et ses fournisseurs ne soient pas nommés, ce qui explique l'anonymisation utilisée pour ce cas. Par ailleurs, une visite du site industriel enquêté nous a permis de visualiser matériellement la fabrication des produits, ainsi que les bureaux consacrés au projet de portail et aux approvisionnements (planning mural du projet par exemple, rencontre des différents acteurs). Enfin des mails et appels téléphoniques avec les acteurs d'Electra tout au long de l'étude ont permis de préciser certaines informations obtenues.

Les deux premières étapes exploratoires ont permis de comprendre le contexte du cas (historique du projet, contenu du portail, fournisseurs impactés) et d'essayer de déterminer les enjeux du projet. En particulier a été évoquée par le responsable de

projet siège, sa volonté de réaliser un questionnaire portant sur l'utilisation du portail et l'amélioration de la collaboration fournisseur aux fournisseurs utilisateurs. Le questionnaire a apporté un retour quantitatif des fournisseurs sur la vision du portail, de son utilisation, et de l'évolution de la collaboration et les problèmes rencontrés. Enfin, les entretiens semi-directifs post-questionnaire ont permis d'affiner les informations obtenues du questionnaire, d'expliquer certains résultats et de faire réagir les acteurs du projet sur ce retour.

3.3.1.1 Les entretiens semi-directifs

Les **entretiens semi-directifs** se fondent sur un guide d'entretien structuré relativement large afin de donner un cap à l'entretien sans influencer les réponses (Myers et Newman, 2007). Le chercheur relance éventuellement en utilisant les expressions de la personne interviewée pour approfondir les points qui n'auraient pas été suffisamment abordés. Les entretiens de type individuels se sont déroulés en général de façon très libre, les interlocuteurs acceptant facilement d'évoquer les sujets abordés. Nous produisons en annexe 1 un exemple de guide d'entretien utilisé dans le cas Electra.

Quatre grands thèmes sont abordés lors de ces entretiens. Un premier thème mentionné uniquement en interne à Electra porte sur le projet du portail (historique, rôle de la personne dans le projet, gestion du projet). Un second thème approfondit l'utilisation du portail. Un troisième thème traite de l'évolution du processus d'approvisionnement avec la mise en place du portail et des choix d'intégration au système interne. Enfin, un quatrième thème aborde l'évolution de la collaboration.

Le tableau 18 reprend les différents entretiens réalisés dans ce cas, leur durée, le mode de passation ainsi que la fonction des personnes interviewées. Les entretiens n'ont pas été enregistrés mais ont fait l'objet d'une prise de note intensive, suivie le lendemain de la rédaction d'un compte-rendu d'entretien envoyé pour relecture à l'entreprise et au directeur de recherche.

Organisation	Poste	Durée	Mode	Date
Electra – site industriel	Chef projet portail	1h	Face à face entreprise	Sept 2014
Electra – siège	Responsable projet SC	45 min	Face à face entreprise	Oct 2014
Electra – siège	Responsable projet SC	45 min	Téléphone	Fév 2015
Fournisseur A	Responsable grands comptes – utilisateur portail	45 min	Téléphone	Sept 2015
Fournisseur B	Responsable ADV – Utilisateur portail	30 min	Téléphone	Oct 2015

Tableau 18 - Liste des entretiens réalisés pour le cas Electra

Les contacts permettant d'interroger les fournisseurs ont été fournis par le Responsable projet d'Electra. Le fournisseur A correspond à un grand groupe international (maison mère et sites de production au Japon) fournissant des composants de haute valeur ajoutée n'appartenant pas au secteur d'activité d'Electra. Le fournisseur B correspond à une grosse PME française fournissant des composants spécialisés dans le secteur d'activité d'Electra.

3.3.1.2 Le questionnaire

Les chercheurs ont saisi l'opportunité offerte par le responsable projet au siège d'Electra de participer au **questionnaire d'enquête** réalisé par Electra en décembre 2014 afin de mieux cerner les points suivants :

- La prise en main et l'utilisation du portail par les utilisateurs fournisseurs.
- L'amélioration des performances opérationnelles de la SC via l'intégration des données dans la système interne les fournisseurs.
- L'impact sur les relations avec les fournisseurs.
- La gestion de la diversité des outils mis à disposition par différents donneurs d'ordre.

Ce questionnaire ayant été réalisé avant tout dans une finalité opérationnelle de retour d'expérience pour Electra, la forme du questionnaire ne suit pas strictement les recommandations données par les ouvrages de méthodologie de construction de questionnaire (de Singly, 2014 ; Moscarola, 2018). Cependant, l'orientation exploratoire de cette étude de cas qui n'utilise pas le questionnaire pour tester des hypothèses ni établir une théorie, permet de faire ressortir les problématiques qui nécessitent d'être étudiées dans la seconde étude de cas.

Constitué de 44 questions, il comporte des questions majoritairement fermées, au nombre de 36, mais aussi 8 questions ouvertes permettant aux répondants de formuler librement des commentaires. La plupart des réponses aux questions fermées sont des variables nominales ou échelles, certaines proposent plusieurs réponses possibles. Le questionnaire est présenté dans l'annexe 2. Il est composé de 5 parties :

- 5 questions portent sur les caractéristiques du fournisseurs (variables exogènes),
- 6 questions portent sur le type de système d'information interne utilisé et sur les pratiques de SIIO avec les autres donneurs d'ordres,
- 13 questions portent sur l'utilisation du portail,
- 9 questions concernent l'utilisation des données issues du portail et leur intégration dans le système interne du fournisseur,
- 11 questions portent sur l'évolution des relations clients-fournisseurs et des pratiques collaboratives avec le portail.

Deux versions du questionnaire ont été rédigées, l'une en français, l'autre en anglais pour les fournisseurs étrangers. La traduction a été testée sur un membre de l'équipe projet Electra anglophone. L'administration du questionnaire a été faite en ligne via un mail (en deux langues) comportant un lien sur l'enquête, rédigé par le responsable projet d'Electra à l'ensemble des contacts fournisseurs utilisant le portail. Sur la demande d'Electra, il a été laissé au choix du fournisseur de répondre de façon anonyme ou non à ce questionnaire. En effet, le responsable projet souhaitait pouvoir faire un retour sur les problèmes soulevés par les fournisseurs laissant leur nom. 42% des répondants ont laissé le nom de leur entreprise.

Le premier mail aux fournisseurs a été envoyé le 16 décembre 2014, le lien de l'enquête étant actif jusqu'au 22 janvier 2015. Au 19 décembre, 90 réponses avaient été enregistrées. Un premier rappel a été envoyé au 20 décembre, puis un deuxième début janvier. A la clôture de l'enquête, 138 réponses ont été enregistrées, dont 134 exploitables. Les 4 réponses non exploitées correspondent à 3 questionnaires très incomplets, pour lesquels la majorité des questions n'a pas de réponse et un questionnaire pour lequel le répondant explique ne pas utiliser le portail.

L'effectif total des fournisseurs utilisant le portail d'Electra au moment de l'enquête étant de 450, le taux de retour est donc de 30,6%. Peut-on considérer ce taux comme suffisamment représentatif ? A titre de comparaison, nous pouvons citer l'étude similaire de Baglieri et al. (2007) qui obtient 24,8 % de retours sur leur questionnaire envoyé à 650 fournisseurs de l'entreprise Ferrari et celle de Chang et Wang (2011) dans l'industrie automobile qui obtiennent 34% de retour sur 500 fournisseurs contactés. Notre taux de retour se situe donc dans la norme des études équivalentes, le nombre de fournisseurs potentiels étant légèrement inférieur.

Par ailleurs, nous devons souligner la qualité des réponses obtenues, les questionnaires étant longs (44 questions) : ils ont été remplis jusqu'au bout et beaucoup de commentaires ont été écrits dans les questions ouvertes. Nous reviendrons dans l'analyse sur ces commentaires.

Enfin, peut-on considérer que les fournisseurs ayant répondu sont représentatifs de la base fournisseur d'Electra ? Deux variables permettent de vérifier que les différents types de fournisseurs ont répondu au questionnaire. D'une part, la taille de l'entreprise nous paraît un critère important, d'autant plus qu'il a été cité par de nombreux articles de recherche comme influençant l'utilisation par les fournisseurs d'un SIIO (Beck et Weitzel, 2005 ; Naranayan et al., 2009 ; Saeed et al., 2011 ; Lanotte et al., 2018). La répartition des entreprises par taille semble cohérente et bien représenter la diversité des structures composant la base founisseurs d'Electra, comme l'indique la figure 34 : 25% des répondants emploient moins de 50 employés, 27% entre 50 et 200 employés, 26% entre 200 and 1000 employés et 12% plus de 1000 employés. Les PME semblent donc bien représentées dans notre échantillon.

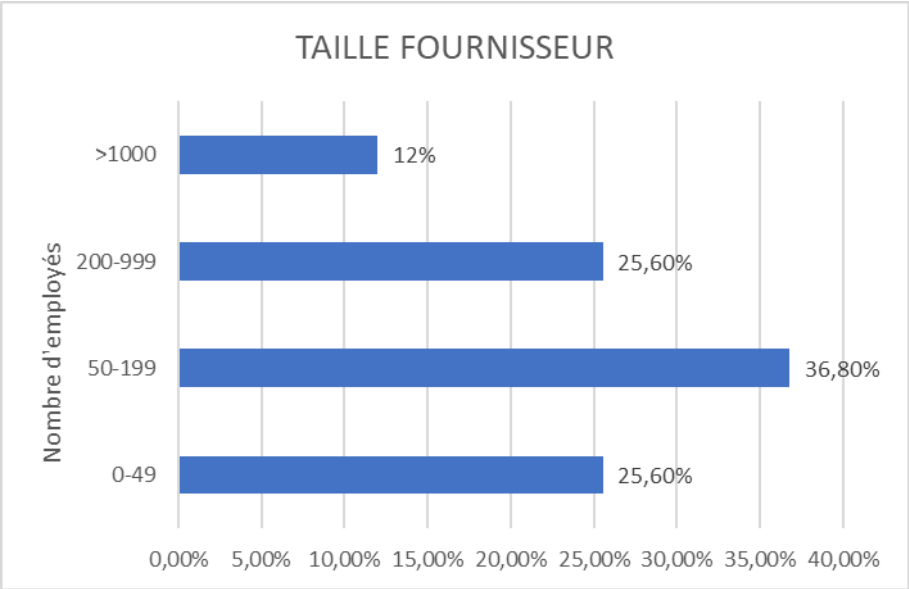


Figure 34 - Répartition des fournisseurs par taille

De plus, le responsable projet d'Electra nous a indiqué qu'environ 50% des fournisseurs de la base avaient une implantation française, chiffre que nous retrouvons puisque 47,7% des entreprises de notre échantillon ont leur administration des ventes en France, comme l'indique le tableau 19.

2 - pays où se trouve l'ADV		
Allemagne	8	5,97%
Autriche	2	1,49%
Belgique	3	2,24%
Chine	7	5,22%
Espagne	8	5,97%
Finlande	2	1,49%
France	64	47,76%
Italie	27	20,15%
NS	1	0,75%
Maroc	1	0,75%
Pays-Bas	1	0,75%
Pologne	4	2,99%
Portugal	1	0,75%
République Thèque	2	1,49%
Royaume Uni	1	0,75%
Slovaquie	1	0,75%
Turquie	1	0,75%
Total général	**134**	100,00%

Tableau 19 - Implantation des services ADV des fournisseurs par pays

3.3.2 La collecte des données du cas AirSupply

Dans le cas d'AirSupply, nous avons eu recours essentiellement à deux sources de données. D'une part, nous avons recueilli les données issues des **entretiens semi-directifs** que nous avons menés au sein de différentes entreprises appartenant à la SC aérospatiale européenne utilisant ou ayant envisagé l'utilisation du portail AirSupply, ainsi qu'auprès du consortium BoostArospace assurant la gouvernance du portail. D'autre part, nous avons collecté de **nombreuses données secondaires** issues soit des documents internes fournis pas ces entreprises, soit de documents externes (articles de revues, articles de journaux et de magazines, brochures, sites internet) permettant de mieux comprendre le contexte industriel et institutionnel de ce cas, ainsi que la position des entreprises dans la SC (Ellram et Tate, 2016).

Le choix d'entretiens semi-directifs comme élément central de notre collecte tient au caractère parfois sensible, voire stratégique des thèmes abordés qu'il nous a semblé plus facile de discuter à l'oral dans un cadre moins formel qu'un questionnaire écrit par exemple. D'autre part, nous avons vu dans le cas Electra les limites de l'apport d'un questionnaire sur les problèmes complexes posés par l'implantation d'un portail, en particulier dans l'analyse des relations inter-organisationnelles. Des entretiens semi-directifs nous semblent ainsi plus adaptés à la collecte de données riches et détaillées.

Nous résumons donc dans la figure 35 notre démarche de collecte de données.

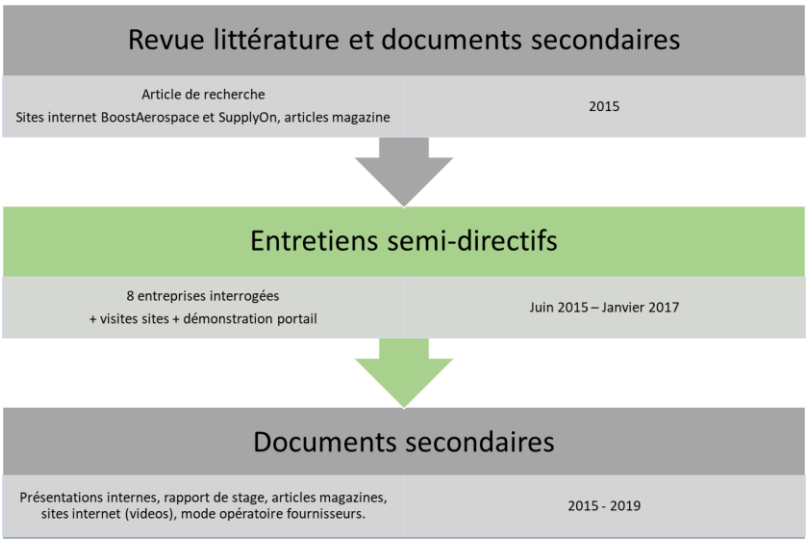


Figure 35 - Chronologie de la collecte de données du cas AirSupply

3.3.2.1 Les entretiens semi-directifs

Les choix des entreprises rencontrées pour les entretiens semi-directifs a été réalisé afin d'avoir un échantillon représentatif d'entreprises à différents niveaux de la SC, de taille différente, appartenant ou non à l'un des groupes fondateurs de BoostAerospace et ayant adopté ou non le portail. Ces entreprises sont soit donneur d'ordre, soit fournisseur, et souvent les deux. La diversité de ces entreprises nous a permis aussi de nous placer à des phases différentes du projet d'implantation. Dans le tableau 20, nous résumons pour chaque entreprise interrogée ces différentes caractéristiques.

Comme dans le cas Electra, les liens étroits entretenus par l'ENIT et l'IUT de Tarbes avec les entreprises du sud-ouest de l'industrie aérospatiale ainsi que la connaissance des chercheurs de ce secteur ont permis un accès relativement facile aux entreprises et une liberté de parole au cours des entretiens, liberté d'autant plus grande que l'anonymat leur a été proposé. Cependant, cet accès facilité entraîne aussi un biais pour notre collecte des données puisque nous ne disposons pas d'entretiens dans des entreprises non françaises, voire non présentes dans le sud-ouest de la France.

Les personnes interrogées sont toutes des cadres directement impliqués dans le domaine de la SC et dans les éventuels projets de portail fournisseur. Nous avons systématiquement cherché à rencontrer le responsable de projet du portail au niveau de l'entreprise étudiée, si un tel projet existait.

Ces entretiens se sont déroulés en la présence de deux chercheurs (excepté pour l'entreprise F), soit dans les locaux de l'entreprise, soit dans les locaux de l'ENIT, soit par téléconférence quand les interlocuteurs étaient trop éloignés. Un des chercheurs posaient les questions et relançait tandis que le deuxième prenait en note les échanges. Comme dans le cas Electra, un compte-rendu précis était rédigé au plus tôt afin de faire valider la prise de note.

Caractéristiques entreprises	Position par rapport au portail	Personnes rencontrées	Caractéristiques entretien
BoostAerospace (Consortium) Paris – 6 employés	Gouvernance du portail	Responsable portail AirSupply	Juin 2015 Téléconférence Durée : 30 minutes
Entreprise A Indépendante (plusieurs sites) Fournisseur rang 1 / OEM	Utilisatrice en tant que fournisseur Projet phase d'adaptation en tant que donneur d'ordres	Responsable projet portail Responsable ADV	Juin 2015 Face à face dans les locaux de l'ENIT Démonstration du portail Durée : 2 h
Entreprise B Filiale d'un groupe actionnaire de BoostAerospace Fournisseur rang 1	Utilisatrice en tant que fournisseur Projet phase d'acceptation en tant que donneur d'ordres	Responsable progrès permanent SC et projet portail	Septembre 2015 Face à face dans les locaux de l'entreprise Durée : 1h15
Entreprise C Filiale d'un groupe actionnaire de BoostAerospace Fournisseur rang 2	Rejet du projet AirSupply après phase d'initiation Choix d'un autre portail.	Responsable achat et chef projet SI pour la SC	Novembre 2015 Face à face dans les locaux de l'entreprise Visite site Durée : 1h45
Entreprise D Filiale d'un groupe actionnaire de BoostAerospace Fournisseur rang 1 et 2	Utilisatrice en tant que fournisseur Projet phase d'initiation/adoption.	Responsable performance et outils achats	Février 2016 Téléconférence Durée : 1h
Entreprise E Fournisseur rang 1	Utilisatrice en tant que fournisseur Projet phase initiation	Responsable projet méthodes approvisionnement	Février 2016 Téléconférence Durée : 45 minutes
Entreprise F Fournisseur rang 2	Utilisatrice en tant que fournisseur Pas de projet portail envisagé	Responsable SI Responsable SC	Mai 2016 Entretien face à face dans les locaux de l'entreprise Durée : 40 minutes
Entreprise G Fournisseur rang 2	Utilisatrice en tant que fournisseur Projet phase acceptation	Responsable logistique Responsable projet Airsupply DSI	Février 2017 Face à face dans les locaux de l'entreprise Durée : 1h15

Tableau 20 - Liste des entretiens réalisés pour le cas AirSupply

Dans l'Annexe 3, nous mettons à disposition la trame des questions abordées au cours des entretiens. Trois grands thèmes y sont traités :

- l'utilisation du portail en tant que fournisseur,
- le choix d'un portail fournisseur en tant que donneur d'ordres,
- la mise en place du projet de portail AirSupply, le cas échéant.

3.3.2.2 La collecte de documents secondaires

Les documents secondaires nombreux dans cette étude de cas sont constitués par :

- les documents internes (type présentation powerpoint) communiqués lors des entretiens,
- un rapport de stage analysant la conduite de projet du projet AirSupply chez un donneur d'ordre en cours d'implantation,
- les sites internet de parties prenantes du portail (BoostAerospace, SupplyOn), et de divers donneurs d'ordres,
- les sites internet des institutionnels tels que le GIFAS ou l'AFNeT (présentation Powerpoint, communication sur le portail AirSupply)
- les articles parus dans la presse spécialisée industrielle
- les articles de recherche portant sur l'organisation des SC aérospatiales et les relations clients fournisseurs.

Les documents secondaires nous ont permis d'une part, de mieux appréhender le contexte des SC de l'industrie aérospatiale européenne et de l'environnement institutionnel décrits dans le point 1 du chapitre 5, d'autre part, d'établir la liste des entreprises (et leurs caractéristiques) ayant adopté le portail AirSupply en tant que donneurs d'ordres, liste présentée dans le tableau 29 du chapitre 5. Enfin, ils ont complété les descriptions du nouveau processus d'approvisionnement mis en place avec le portail ainsi que la chronologie des différentes phases du projet pour certaines entreprises interrogées.

3.3.3 L'analyse des données

Dans cette partie nous distinguons les données quantitatives issues du questionnaire auprès des fournisseurs d'Electra, des données qualitatives issues des entretiens semi-directifs réalisés dans les deux cas et de la dernière question ouverte du questionnaire. Pour les données quantitatives, nous allons détailler les traitements statistiques réalisés dans le premier point. Pour les données qualitatives, nous avons opté pour une analyse thématique du contenu des entretiens menés et des documents collectés, comme précisé dans le deuxième point.

3.3.3.1 L'analyse du questionnaire

Etant donné le caractère exploratoire de l'étude de cas liée au questionnaire ainsi que son caractère imparfait dans la forme, il ne nous a pas semblé judicieux d'utiliser une analyse statistique de causalité classique avec ce questionnaire. En revanche, nous

avons choisi de réaliser l'analyse des résultats obtenus en trois temps, cette analyse étant développée dans le chapitre 4.

Dans un premier temps, nous avons réalisé avec le logiciel Sphinx[34] un tri à plat des données quantitatives obtenues. Les résultats de ce tri à plat se trouvent en annexe 5 ; ils reprennent les nombres de citation, fréquence, moyenne et médiane si calculables.

Dans un second temps, nous avons choisi d'étudier cinq grandes dimensions qui nous semblaient centrales dans la revue de littérature effectuée dans le chapitre précédent. Ces dimensions sont les suivantes :

- Maturité du SI du fournisseur.
- Intensité de la relation client-fournisseur.
- Intégration des technologies, c'est-à-dire comment les informations du portail sont intégrées dans le SI interne du fournisseur.
- Intégration des processus : standardisation des processus utilisés et qualité de l'information reçue.
- Qualité de la collaboration avec le portail.

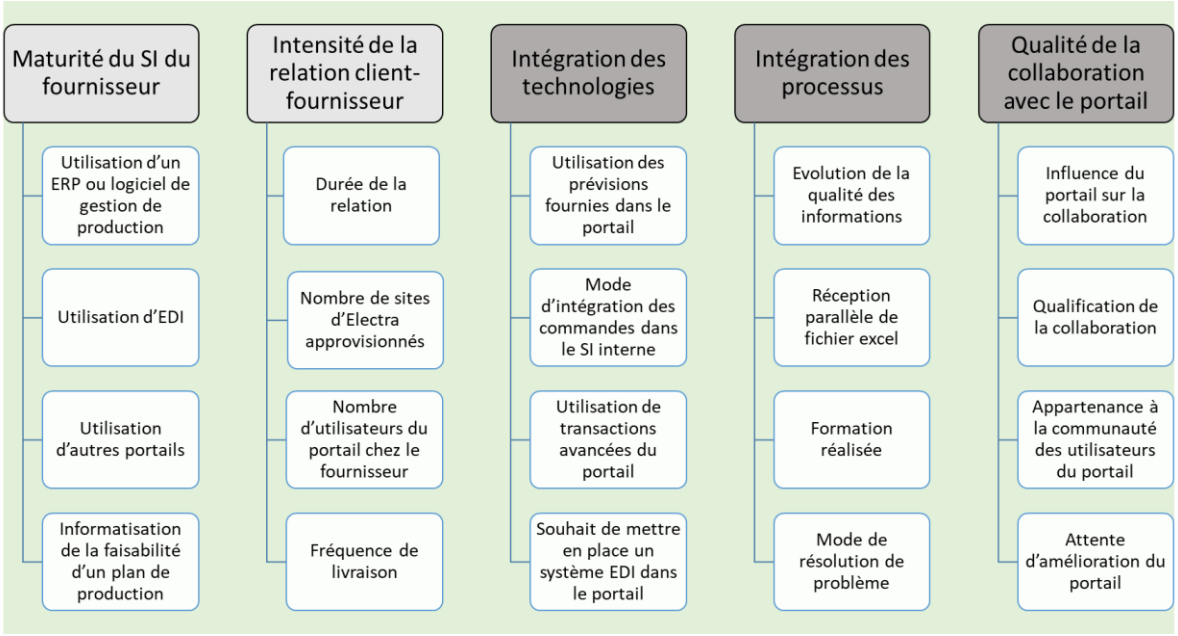


Figure 36 - Dimensions étudiées à travers le questionnaire

Pour ce faire, nous avons sélectionné les questions qui nous semblaient significatives de ces cinq grandes dimensions tel qu'exposé dans la figure 36. Les deux premières dimensions sont explicatives du contexte externe au projet de portail, alors que les trois dimensions suivantes analysent l'intégration et la collaboration avec le portail. Ayant défini ces dimensions, nous avons recodé sous forme d'indice numérique les

[34] www.lesphinx.eu

réponses correspondant afin de caractériser chaque entreprise sur chacun des cinq dimensions (l'Annexe 6 donne le détail de cette codification).

En parallèle, nous avons essayé de rechercher des proximités entre les réponses apportées par les fournisseurs. Etant donné les données disparates (quantitatives, qualitatives, questions multiples…) dont nous disposions, nous avons privilégié un logiciel de Data Mining en l'occurrence Rapidminer[35] plutôt qu'un logiciel de statistiques traditionnel qui n'aurait pas pu traiter ces données. Nous avons recherché si des clusters caractéristiques étaient représentatifs et avons déterminé trois clusters regroupant l'ensemble des réponses. Nous avons ensuite recherché comment se comportait chacun des trois clusters au vu des cinq dimensions définies ci-dessus.

Dans un troisième temps, nous avons travaillé sur les commentaires obtenus dans la dernière question ouverte correspondant aux souhaits d'amélioration du portail et du processus ; 57 commentaires ont été analysés en faisant un codage thématique sur les thèmes suivants :

- améliorations techniques : lenteur, ergonomie de l'interface du portail,
- amélioration des processus : processus complexes, processus déviés, processus non compris, processus peu adaptés aux besoins du fournisseur,
- amélioration de la standardisation : vocabulaire utilisé, qualité des données,
- amélioration de la communication : informations inutiles, dégradation communication.

Un exemple de codage des verbatims est donné dans le tableau 21.

Thème	Sous-thème	Verbatim
(1) Amélioration technique (2) Amélioration standardisation (3) Amélioration communication	(1) Ergonomie (2) Vocabulaire utilisé (3) Information inutiles	*Vous le modifiez régulièrement, ce qui le rend moins lourd qu'à ses débuts (1), ce qui est bien agréable. Par contre, certains termes utilisés sont propres à vos services, et pas aux nôtres (2) ; donc, parfois, nous avons une information dont nous ne savons que faire (3).*
(1) Amélioration technique (2) Amélioration des processus	(1) Lenteur (2) Processus complexes (3) Processus peu adaptés aux besoins du fournisseur	*For us the portal is very slow (1), difficult to follow and confusing. Handling is complicated: save, change, confirm, publish (2)... You have to respect exact quantities and dates. ASN cannot be inserted at the day it has been confirmed. It has to be published one day in advance. Changes have to be approved by Electra which takes sometimes too long. (3)*

Tableau 21 - Exemple de codage des verbatims du questionnaire

[35] https://rapidminer.com

3.3.3.2 *L'analyse des entretiens semi-directifs et des documents secondaires*

Plusieurs types d'analyse peuvent être menées à partir de données textuelles. Le tableau 22 proposé par Fallery et Rodhain (2007) présente quatre types d'analyse : l'analyse lexicale, l'analyse linguistique, l'analyse cognitive et l'analyse thématique. Nous avons choisi de réaliser une **analyse thématique pour les données issues des entretiens semi-directifs** menés et pour les documents secondaires à disposition. En effet, cette analyse correspond bien à l'objet de l'analyse qui est, dans les deux cas étudiés, un projet avec un axe temporel longitudinal. La démarche scientifique pouvant être exploratoire (cas Electra) ou se référer à une démarche ayant déjà structuré une approche théorique (Cas AirSupply). Enfin, le corpus étudié étant varié en intégrant à la fois les entretiens semi-directifs, des documents internes et des documents institutionnels, l'analyse thématique apparaît dans ce travail bien appropriée.

	Analyses lexicales	**Analyses linguistiques**	**Analyses cognitives**	**Analyses thématiques**
Démarche	exploratoire ou modèle	exploratoire	exploratoire	exploratoire ou modèle
Fondements théoriques	positivisme	constructivisme	constructivisme	interprétativisme
Implication du chercheur	faible	Forte ou faible	forte	forte
Axe temporel	instantané ou longitudinal	instantané	instantané	instantané ou longitudinal
Objet d'analyse	un groupe	un individu	une situation	un projet
Taille du corpus	Importante	limitée	limitée	importante
Lisibilité du corpus	Forte	forte	faible	faible
Écueil possible	Ambiguité sur le sens	Stratégies discursives	Ambiguïtés sur les concepts	Interprétation des thèmes
Homogénéité corpus	Faible	forte	forte	faible
Structuration du langage	Faible	faible	faible ou forte	forte
Moment de l'analyse statistique	découverte ex-ante contrôle ex-post	ex-ante	ex-post	ex-post

Tableau 22 - Les facteurs de choix d'un type d'analyse de données textuelles (Fallery et Rodhain, 2007)

Pour ce faire, des comptes-rendus thématiques ont été établis après chaque entretien réalisé, accompagnés si besoin d'un schéma du processus décrit et d'une chronologie du projet. Cette analyse thématique a nous permis de nous centrer plus sur la comparaison entre les différentes organisations étudiées que sur l'entretien lui-même, tout en prenant en compte la perspective de la personne interrogée.

3.4 Les critères de validité de la recherche

Yin (2014) suggère de distinguer quatre critères permettant d'évaluer la validité de la recherche menée dans une étude de cas. Les tactiques mises en œuvre pour évaluer ces critères sont résumées dans le tableau 23 ci-dessous, et nous tentons d'expliciter comment nous les avons abordées dans les points suivants.

Tests	Case Study Tactic	Phase of research in which tactic occurs
Construct validity	• Use multiple sources of evidence • Establish chain of evidence • Have key informants review draft case study report	data collection data collection composition
Internal validity	• Do pattern matching • Do explanation-building • Address rival explanations • Use logic models	data analysis data analysis data analysis data analysis
External validity	• Use theory in single-case studies • Use replication logic in multiple-case studies	research design research design
Reliability	• Use case study protocol • Develop case study database	data collection data collection

Tableau 23 - Tests de validité appliqués à l'étude de cas
(Yin, 2014)

3.4.1 La validité du construit

L'objectif de ce critère est de s'assurer que la recherche porte bien sur les concepts que le chercheur souhaite étudier. *« Construct quality is defined as the ability to create clear classifications of phenomena that structure experience into meaningful categories*[36] » (Avenier et Thomas, 2015). La **validité du construit** est dès lors obtenue essentiellement lors de la collecte des données. Elle est améliorée par l'utilisation de multiples sources, ce que nous avons appelé la triangulation des données dans la description de notre méthodologie de collecte. Dans notre cas, l'importance du contexte, et le rôle des documents secondaires pour comprendre ce contexte sont à relever (Ellram et Tate, 2016). De plus, la validité du construit nécessite l'explicitation d'une chaîne de preuves partant de la question de recherche initiale jusqu'aux conclusions de la recherche.

[36] La qualité du construit est définie comme la capacité de créer des classifications claires des phénomènes qui structurent l'expérience en catégories significatives.

3.4.2 La validité interne

La **validité interne** d'une recherche permet de s'assurer que les éléments empiriques sont en cohérence avec les concepts théoriques développés. Pour Yin (2014), le critère de validité interne ne s'applique que pour les études de cas explicatives recherchant des causalités et plus généralement dès que des inférences sont utilisées par le chercheur. Dans notre recherche, le critère de validité interne est donc particulièrement important pour le cas AirSupply. Le chercheur doit donc établir un questionnement lors de la phase d'analyse des données sur les concepts utilisés, et surtout bien expliciter les différents modèles explicatifs et justifier le choix de ceux qui ont été retenus. Nous avons, dans le chapitre 2 de cette thèse, justifié à partir d'une revue de littérature et décrit précisément le cadre d'analyse dans lequel se tenaient nos deux études de cas.

3.4.3 La validité externe

La **validité externe** porte essentiellement sur la possibilité de **généralisation** des conclusions apportées dans les études de cas. Nous avons, dans le point 3.2.1 de ce chapitre, tenté d'apporter une réponse à ce critère. En effet, notre démarche de recherche fondée sur le paradigme du réalisme critique se limite à la compréhension de mécanismes en œuvre dans un certain contexte (Wynn et Williams, 2012 ; Tsang, 2014). La généralisation est donc plus d'ordre analytique que statistique (Stuart et al., 2002). Nous avons veillé à utiliser des échantillons représentatifs aussi bien pour l'enquête menée auprès des fournisseurs d'Electra que lors des entretiens réalisés dans le cas d'AirSupply. Cependant, il ne nous paraît pas possible de généraliser les mécanismes mis en évidence à tous les secteurs industriels, par exemple.

3.4.4 La fiabilité

La **fiabilité** permet de répliquer les résultats obtenus dans un environnement comparable en utilisant les mêmes procédures. La création de **protocole** de collecte et d'analyse de données répond à cette exigence de fiabilité (McCarthy et Golicic, 2005 ; Yin, 2014). L'utilisation d'un guide d'entretien, la transcription de ces entretiens, la relecture par un tiers des comptes-rendus d'entretien et autres documents rédigés, l'explicitation des codages réalisés doivent permettre de justifier cette fiabilité.

Conclusion du chapitre 3

Dans ce chapitre, nous avons dans un premier temps évoqué notre position en tant que chercheur ainsi que le paradigme épistémologique de réalisme critique dans lequel nous nous plaçons. Nous avons choisi d'avoir recours à deux études de cas enchâssés menées de façon longitudinale : le premier à des fins exploratoires, le second dans une perspective explicative. Nous avons détaillé ensuite les méthodologies de collecte et d'analyse des données. Nous proposons une synthèse de cette démarche de recherche dans la figure 37.

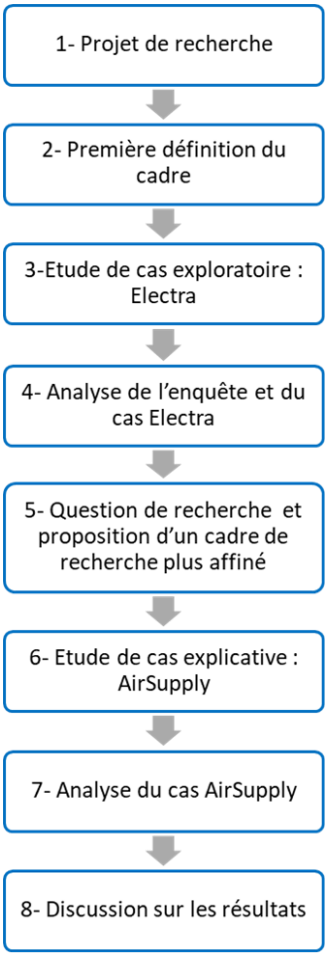


Figure 37 - Synthèse de la démarche de recherche

CHAPITRE 4. Etude de cas exploratoire – Mise en place d'un projet de portail fournisseurs propriétaire : diversités et difficultés d'intégration et de collaboration

Dans ce chapitre, nous présentons une première étude de cas longitudinale que l'on peut qualifier d'exploratoire (McCarty et Golicic 2005 ; Yin, 2014). Nous avons, en effet, été en contact avec le terrain de cette étude au tout début de notre travail de recherche, et même antérieurement à ce travail ; nous avons ainsi présenté les premiers résultats de cette étude de cas au colloque de l'APMS (Garcia et Grabot, 2015), puis l'analyse de l'évolution de la collaboration au cours du projet à la conférence RIRL (Garcia et al., 2020). Cette étude de cas nous permet de vérifier la pertinence de l'approche présentée dans le chapitre 2 et de commencer à mettre en lumière certains mécanismes de collaboration et d'intégration.

Dans un premier temps, nous décrivons le contexte d'implantation de ce portail fournisseurs propriétaire, plus particulièrement le processus d'approvisionnement concerné, et la chronologie du projet. Dans un second temps, nous présentons les enjeux de ce projet pour le donneur d'ordres et pour les fournisseurs ; puis, nous analysons les résultats du questionnaire qui a été envoyé à l'ensemble des fournisseurs utilisateurs fin 2014. Nous complétons cette analyse, par les éléments issus des entretiens réalisés. Enfin, nous proposons notre lecture des mécanismes permettant d'expliquer les différentes évolutions observées dans la dynamique intégration / collaboration qui s'est développée au cours du projet.

4.1 Contexte du projet d'implantation de portail fournisseurs d'Electra

Après une brève description de l'entreprise Electra, nous nous focalisons sur son processus d'approvisionnement tel qu'il est mis en place dans le projet. Puis, nous abordons la chronologie du projet et la description de ses différentes phases. Enfin, nous évoquons les différents niveaux envisagés pour notre analyse.

4.1.1 Un portail propriétaire pour gérer les approvisionnements auprès des fournisseurs de composants techniques

Electra est une entreprise française de rang mondial (numéro 1 ou 2 mondial suivant les produits) produisant et commercialisant du matériel de transport auprès d'opérateurs. Notre étude de cas se concentre sur le siège social en France, 9 sites de production en Europe dont 6 en France, et leurs fournisseurs internationaux. Son système de production porte sur des cycles longs gérant de petites séries qui nécessitent de nombreux composants de haute valeur ajoutée. Les fournisseurs sont de toutes tailles (de la PME au groupe multinational), de nationalités diverses (française, européenne, chinoise) et de maturités technologiques variées. Etant donné la complexité des produits, les relations établies avec les fournisseurs sont en général des relations de long terme (86% des fournisseurs interrogés ont des relations avec Electra qui durent depuis plus de 5 ans).

Electra développe, construit et assemble un matériel de haute technologie en s'appuyant sur un réseau de fournisseurs qui s'est mondialisé au cours des années 1990-2000. Cependant, certaines PME proches des sites de production permettent aussi de fournir des séries tests ainsi que des composants à approvisionner en urgence. La gestion de la SC par Electra ne s'étend pas au-delà du premier niveau des fournisseurs.

En 2004, Electra s'engage dans un programme de mise en place d'un système de production qui reprend les standards de l'industrie automobile et développe les principes de l'amélioration continue, en se déployant sur l'ensemble de ses sites. En 2010, Electra lance un nouveau projet de portail collaboratif fournisseurs pour sa SC dans le cadre de ce programme. Ce projet, piloté par un chef de projet du siège, vise à intégrer la quasi-totalité des fournisseurs de composants techniques au processus d'approvisionnement géré dans le nouveau portail. Electra dispose en interne de l'ERP SAP ECC, et le portail fournisseurs déployé est issu, lui aussi, d'une technologie SAP (plateforme collaborative Supply Network Collaboration), le portail étant intégré automatiquement à SAP chez Electra. L'accès fournisseurs est réalisé par connexion internet.

4.1.2 La standardisation du processus d'approvisionnement par le portail d'Electra

Le processus d'approvisionnement géré par le portail comprend les prévisions de production, les commandes, et les avis de livraison, ainsi que les indicateurs qualité sur le respect des délais (On Time Delivery indicator, OTD). Une coordination sur les quantités et les délais entre les approvisionneurs et les fournisseurs est prévue au sein du portail pour l'acceptation de la commande. Dans le cas où le fournisseur ne

peut répondre à la demande initiale, il propose une alternative dans le portail ; si celle-ci est acceptée par l'approvisionneur, celui-ci modifie les caractéristiques de la commande dans l'ERP puis la republie dans le portail. La création de l'avis de livraison par le fournisseur directement dans le portail permet à Electra d'anticiper et d'automatiser l'étape de réception. La figure 38 schématise ce processus d'approvisionnement.

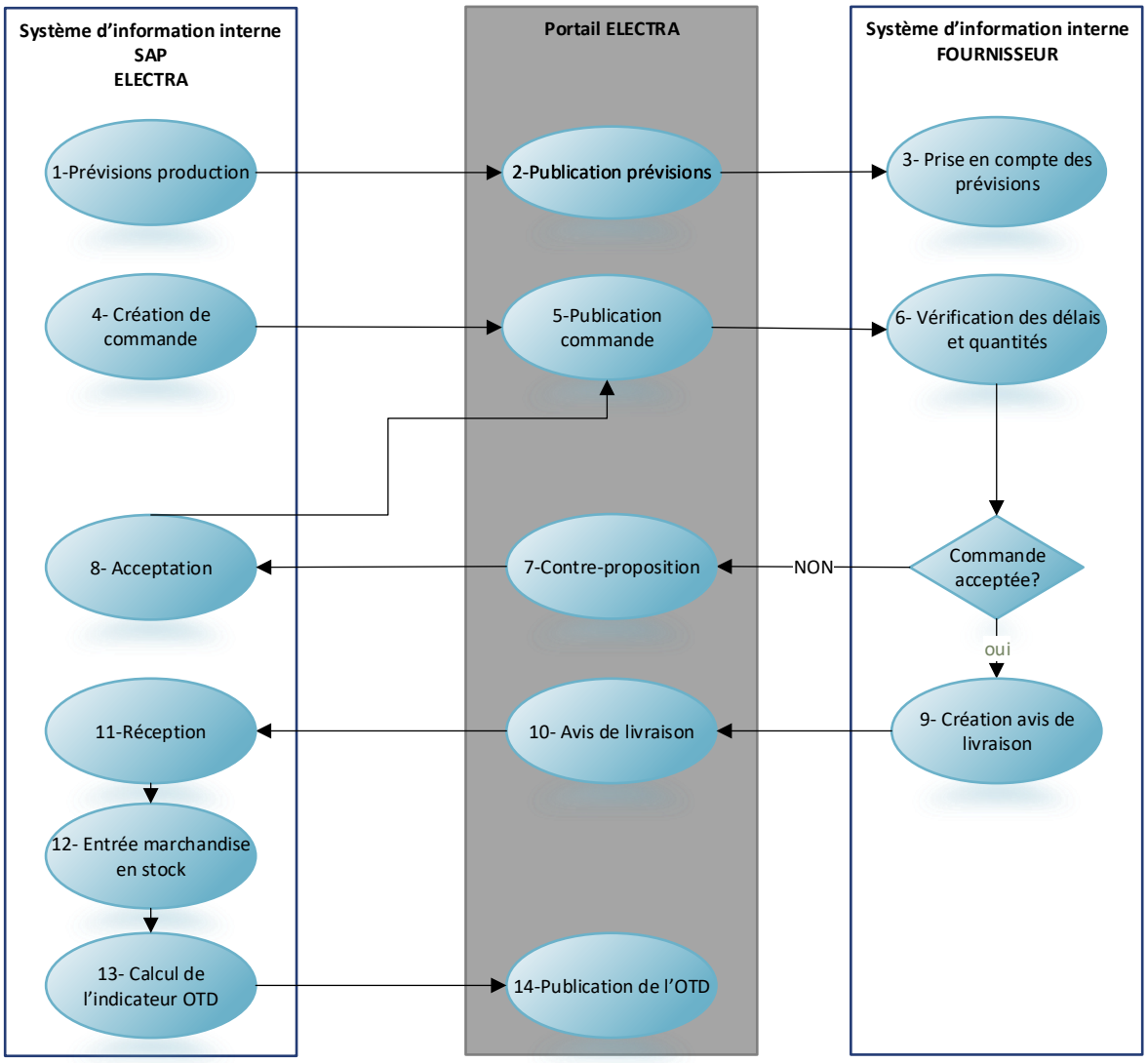


Figure 38 - Le processus d'approvisionnement dans le portail d'Electra

Avant la mise en place du portail, ce processus était géré avec les données issues de SAP qui étaient communiquées au fournisseur par télécopie, par mail avec fichier Excel ou par EDI pour quelques rares fournisseurs. La coordination sur les quantités et les délais se faisait essentiellement par échange téléphonique avec l'acheteur. Les fichiers Excel utilisés n'étaient pas standardisés et les processus variaient d'un site à l'autre, voire d'un approvisionneur à l'autre. Ces derniers étaient en général des agents expérimentés possédant une bonne connaissance des produits, des lignes de production et des fournisseurs. Un gestionnaire de la chaîne d'approvisionnement

résume la situation avant la mise en place du portail : « *Les processus d'approvisionnement ont 10 ans de retard par rapport aux autres industries, car ils ne sont pas standardisés et diffèrent d'un agent à l'autre et d'une usine Electra à l'autre* ».

Pour accompagner le portail, le service SC du siège édicte des règles de fonctionnement appelées *Golden Rules* (Cf. Annexe 4) qui permettent la coordination du processus et en assurent son cadrage chronologique. Par exemple, la règle de première expression du besoin prescrit :

« *Aucune expression des besoins n'est faite dans le portail avant la signature par Electra du poste de commande. Electra s'engage à respecter cette règle. Le fournisseur s'engage à confirmer les premières échéances (période ferme) sous 48h.* » (extrait des Golden Rules en annexe 4).

4.1.3 Les différentes phases du projet

La chronologie du projet de portail d'Electra est résumée sur la figure 39. Le projet a été lancé en septembre 2010, si bien qu'au début de l'année 2011 une première version pilote est testée auprès de 2 sites et de 5 fournisseurs. A partir de mai 2011 et jusqu'à fin 2013, la version standard est déployée sur l'ensemble des sites et auprès de l'ensemble des fournisseurs de composants.

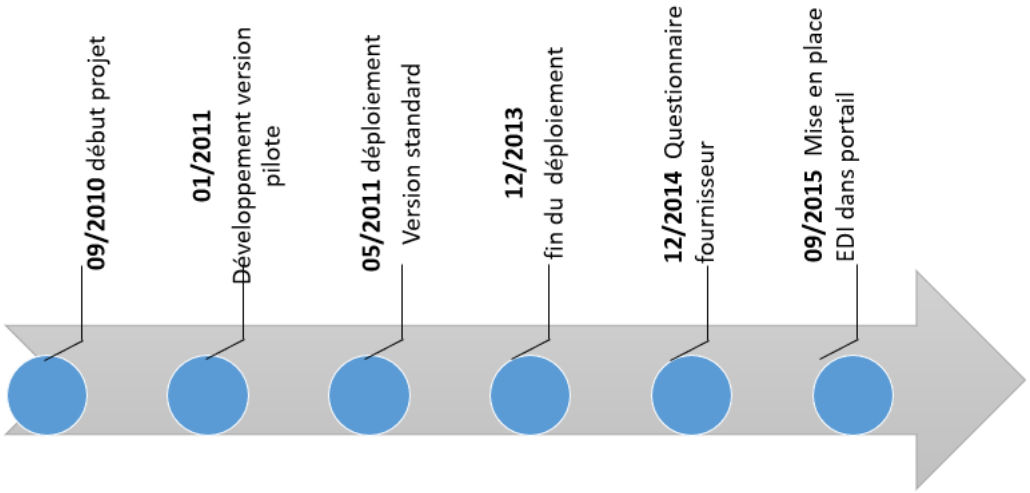


Figure 39 - Chronologie du projet de portail chez Electra

Nous pouvons structurer ce projet selon les phases de Cooper et Zmud (1990) définies dans le chapitre 2 (point 2.3.4.1). Etant donné que le portail est implanté avec des déploiements décalés selon les sites industriels d'Electra, certaines phases se superposent (figure 40).

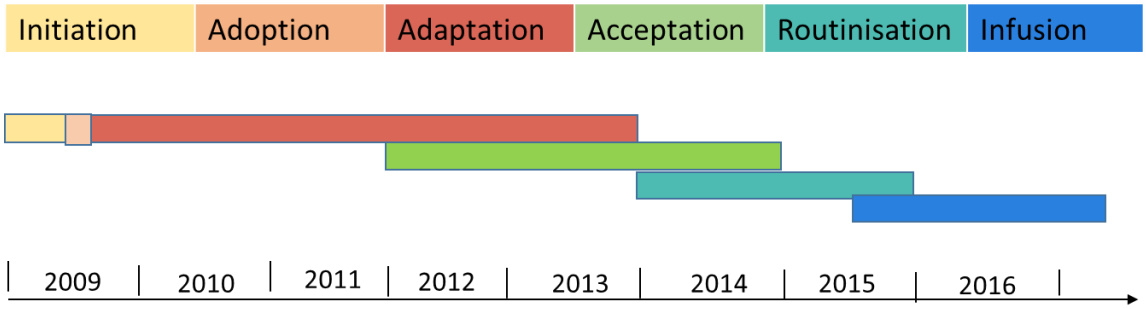


Figure 40 - La chronologie des différentes phases du projet

- Phase initiation (2009) : Electra envisage la mise en place d'un portail fournisseur pour gérer son processus d'approvisionnement. Le constat est fait que le processus actuel fait appel à des modalités diverses en termes de moyens de communication et de processus selon les entités et les fournisseurs. Le portail doit permettre de standardiser les processus et de mieux intégrer les informations de la SC.

- Phase d'adoption (septembre 2010) : La plateforme SNC de SAP est choisie par Electra comme plateforme technique du portail. Une équipe de projet centrale est créée comportant un responsable de projet central au siège relevant de la direction Supply Chain. Sur chaque site est créée une équipe projet site avec un chef de projet et un ou plusieurs utilisateurs clés pour accompagner la mise en œuvre locale auprès des approvisionneurs et des fournisseurs.

- Phase d'adaptation (Octobre 2010-fin 2013) : durant cette phase, l'intégration entre le portail et l'ERP SAP ECC d'Electra est réalisée ; les tests sont effectués et les supports de formation rédigés. Les différents sites concernés sont progressivement intégrés dans le portail. Un des objectifs de l'équipe projet consiste à faire adhérer les fournisseurs à ce nouvel outil. Le processus d'intégration des fournisseurs est schématisé sur la figure 41. En premier lieu, les fournisseurs sont contactés par l'équipe projet qui présente le nouveau portail avec les nouvelles règles et ses conséquences pour les processus approvisionnement, soit lors d'une réunion avec le fournisseur, soit lors d'une conférence web. Un rapport de réunion est ensuite envoyé au fournisseur qui donne son accord pour accéder au portail. Un nouveau contrat avec le fournisseur est finalement signé. Il est possible pour le fournisseur de ne pas accepter d'utiliser le portail mais dans ce cas, il se marginalise par rapport aux standards d'Electra et risque de perdre de ce fait les prochains contrats d'achat. Le rapport de force est en règle générale en faveur d'Electra.
  Pour les fournisseurs qui ont accepté le nouveau contrat, une session de formation (une journée) est organisée avec les utilisateurs fournisseurs (regroupant plusieurs fournisseurs) sur un site de production d'Electra. Cette journée commence par une visite de l'usine où les fournisseurs peuvent

visualiser comment sont utilisés les composants fournis, puis une présentation orale du nouveau processus est proposée. Des manipulations sur le portail sont réalisées. Les fournisseurs repartent avec une documentation papier. Parallèlement, les approvisionneurs d'Electra sont formés sur les différents cas qui peuvent apparaître dans le processus. Un chef de projet insiste sur le duo joué par l'utilisateur fournisseur et son approvisionneur : « *l'approvisionneur doit jouer un véritable rôle de soutien* ». Au cours de cette phase, un suivi très étroit des nouveaux utilisateurs (internes et externes) est assuré par l'équipe projet. D'une part, l'équipe projet a créé des indicateurs précis pour suivre les défaillances du système et les transactions utilisées en temps réel par les utilisateurs. D'autre part, elle est présente pour répondre aux questions sur les sites ou sur la hotline des fournisseurs.

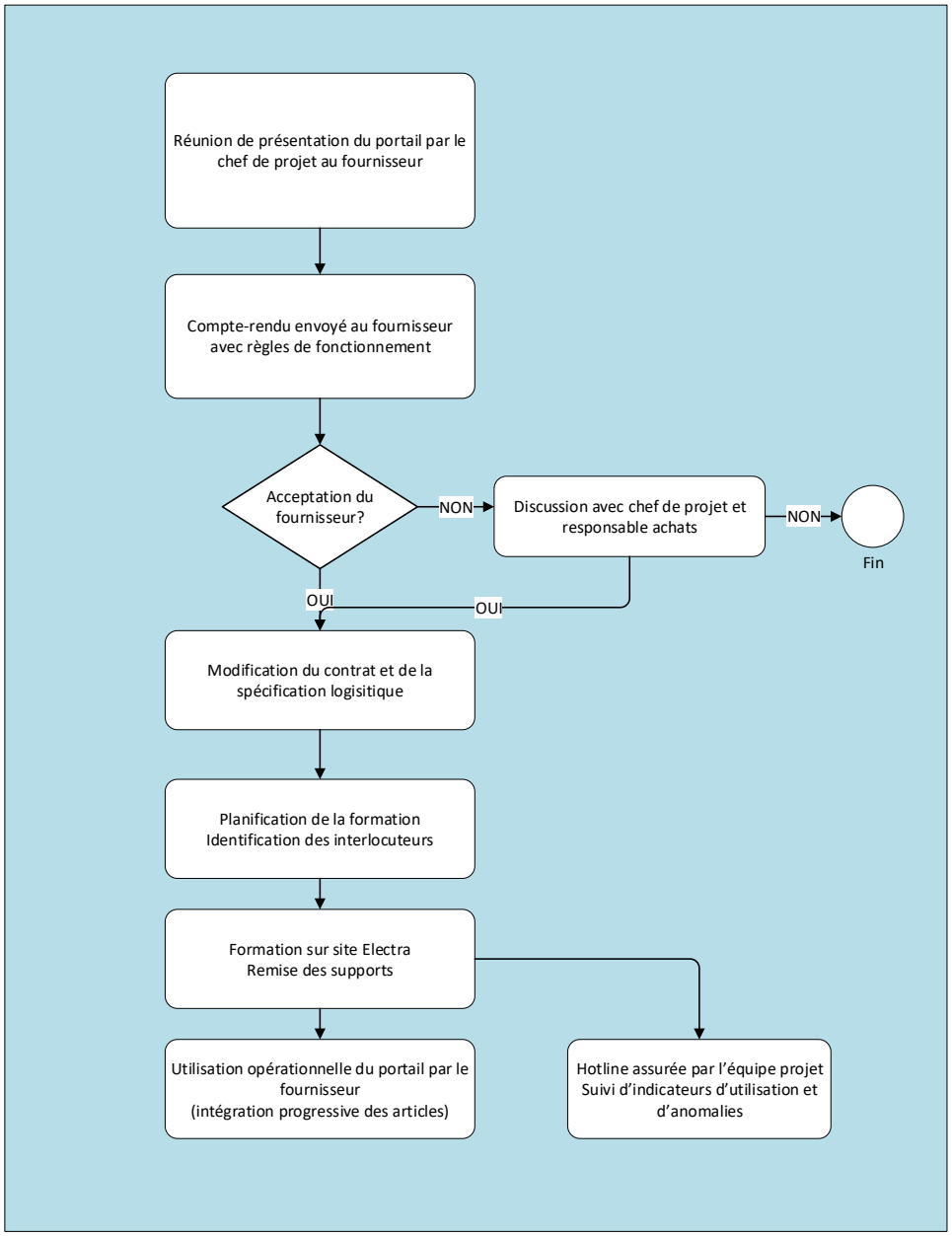


Figure 41 - Schéma du processus d'intégration des fournisseurs dans le portail Electra

Lors de cette phase, les équipes projet des sites insistent sur le climat de confiance à mettre en place en interne et avec les fournisseurs afin de faciliter l'acceptation du portail. En interne, elles ont travaillé en cercles concentriques de partage d'expérience (réunion de chefs de projets, réunions d'utilisateurs clés). En externe, la première présentation du portail puis la journée de formation doit permettre de développer cette confiance qui est toutefois subordonnée à la relation déjà établie entre l'approvisionneur et le fournisseur.

- Phase d'acceptation (2012-2014) : une fois la phase d'adaptation terminée, les fournisseurs de composants ont tous été formés et ont intégré le portail. L'équipe projet de chaque site est dissoute et l'utilisateur clé reste seul représentant du projet de portail dans les sites d'Electra. Il rend compte des problèmes au chef de projet du portail au siège. Au cours de l'année 2013, le responsable de projet a lancé une enquête rapide auprès de la plupart des fournisseurs utilisant le système.

- Phase de routinisation (2014-2015) : Le processus d'approvisionnement par le portail devient un standard d'Electra. Fin 2014, nous avons participé à une deuxième enquête plus approfondie portant sur l'utilisation étendue, l'intégration et la collaboration, envoyée à l'ensemble des fournisseurs. Les résultats de cette enquête sont analysés dans la partie 4.3.

- Phase d'infusion (juin 2015-2016) : le portail participe pleinement à l'intégration de la SC d'Electra. Par ailleurs, suite à l'enquête réalisée en 2014, Electra a pris en compte la demande d'améliorer la qualité de connexion au portail et la possibilité d'EDI avec le portail. Une solution EDI est donc mise en place sur choix du fournisseur à partir de juin 2015, et la plateforme technologique du portail passe en mode Saas en 2016.

L'étude menée permet d'approfondir plus particulièrement les mécanismes présents lors des quatre phases centrales du projet que sont l'adoption, l'adaptation, l'acceptation et la routinisation.

4.1.4 Les différents niveaux d'analyse du projet de portail du cas Electra

Il est possible de distinguer au moins trois niveaux d'analyse dans l'étude de cas du projet de portail Electra. Un premier niveau concerne les relations inter-organisationnelles entre le donneur d'ordres et les fournisseurs de la SC. Un second niveau distingue les relations entre groupes ou services : groupe projet d'une part, service approvisionnement d'un site d'autre part, service achat, service qualité, service ADV du fournisseur. Enfin, un troisième niveau permet de se focaliser sur les relations

inter-individuelles entre un approvisionneur et un agent du fournisseur par exemple, ou entre un utilisateur clé et un approvisionneur.

4.2 Des enjeux du portail différents selon le donneur d'ordres et les fournisseurs

Les entretiens réalisés et les documents d'entreprise nous ont permis de préciser les enjeux du point de vue du donneur d'ordres (Electra) d'une part, des fournisseurs d'autre part.

Les objectifs du donneur d'ordres lors de la mise en place du portail sont les suivants :

- Standardisation des processus sur tous les sites et avec tous les fournisseurs de composants : c'est certainement l'objectif principal du projet, cité dans tous les entretiens et apparaissant dans tous les documents d'entreprise. Le besoin de standardisation est avant tout interne, chaque site et chaque approvisionneur fonctionnant, avant le portail, avec des outils divers, et négociant les délais par une communication informelle (échanges téléphoniques) souvent non tracée. Cette standardisation s'accompagne d'une dématérialisation des supports (commandes, livraison). Le chef de projet souligne la nécessité d'une montée en compétence des approvisionneurs afin de s'approprier ces nouveaux processus.

- Contractualisation des engagements des fournisseurs et mesure traçable de ces engagements. La mise en œuvre du portail a donné lieu à la renégociation des contrats d'approvisionnement standardisés suivant les règles d'or définies pour le portail et définissant précisément les périodes fermes et flexibles. La mise en place dans le portail du calcul de l'indicateur OTD (On Time Delivery) à partir des données issues du portail permet de mesurer de façon transparente cet engagement.

- Amélioration des performances de livraison par l'amélioration des délais, une meilleure visibilité des informations de livraison, et finalement une diminution des stocks. Le portail permet de rendre visibles à tous les acteurs les prévisions de commande d'Electra issues du plan directeur de production et les délais proposés par les fournisseurs. Il doit ainsi permettre aux fournisseurs de mieux anticiper les livraisons et de limiter les retards et les ruptures de stock. Il modifie aussi le processus d'approvisionnement antérieur en imposant aux fournisseurs de saisir dans le portail les avis de livraison (Advanced Shipping Notice) dès l'envoi de la marchandise (étape 10 du schéma de processus présenté dans la figure 4-1), ce qui permet au site de production d'être averti de la livraison prochaine et de ne pas avoir à ressaisir dans le système les informations de réception de la marchandise.

Pour les fournisseurs, les enjeux apparaissent différents :

- Renforcement de la relation sur le long terme. Lorsqu'ils acceptent d'être intégrés au portail, les fournisseurs acquièrent des compétences sur un outil propre à Electra, et participent de façon active à l'amélioration de cet outil (feedbacks à l'équipe projet, questionnaires). Etant donnée la durée du projet (plusieurs années), cette collaboration renforcée dans le cadre du projet permet d'intensifier les relations client-fournisseurs sur le long terme, y compris pour les PME qui peuvent se trouver dans une relation très asymétrique.

- Amélioration modérée de la visibilité. Avant la mise en place du portail, les fournisseurs recevaient déjà des informations de prévisions issues de SAP par échange de fichiers Excel et appels téléphoniques. *« Les informations sont plus complètes dans le portail et permettent de ne pas téléphoner pour rien aux appros* » (Responsable ADV du fournisseur B).

- Augmentation du temps de traitement des commandes. Etant donné le manque d'ergonomie du portail et le peu de fournisseurs qui ont choisi les solutions d'intégration des données M2M, le temps de traitement des commandes du portail du côté des fournisseurs apparaît souvent plus long qu'avec le traitement manuel antérieur. Cela est renforcé par l'obligation de saisie des avis de livraison par les fournisseurs, qui n'existait pas auparavant, et par le manque de formation sur des transactions de saisie de masse qui sont peu utilisées par les fournisseurs. *« Au début, la saisie des ASN représentait une contrainte forte, maintenant que cela marche bien, cela ne représente plus que 5 à 15 minutes par livraison* » (Responsable grands comptes du fournisseur A).

Globalement, c'est donc le donneur d'ordres qui définit les règles de la collaboration en jouant de sa relation de pouvoir avec les fournisseurs. Ceux-ci adaptent leurs processus et systèmes d'information internes au nouveau portail, en essayant de ne pas trop être perturbés par le nouveau fonctionnement.

Cependant, ces enjeux laissent apparaître des problèmes et ambiguïtés lors de l'utilisation du portail qui peuvent déstabiliser la collaboration et l'intégration. Ils sont de trois ordres :

- Système long à stabiliser. Le choix d'Electra de proposer rapidement une version pilote (4 mois), puis une version standard (5 mois) du portail a entrainé des dysfonctionnements du système, assez handicapants sur les premières années. « *Pendant deux ans, il y a eu un bug car certains appels d'échéance étaient doublés dans le portail, ce qui devait être corrigé manuellement lors de l'importation des données dans notre système et qui bloquait la saisie des ASNs* » (Responsable grands comptes du fournisseur A). Les temps de réponses à ces dysfonctionnements ont souvent été longs malgré un suivi des problèmes par les équipes projets. Les réponses et commentaires du questionnaire font souvent référence à ces problèmes.

- Volonté de flexibiliser l'approvisionnement. La mise en œuvre du portail s'est faite conjointement avec la volonté d'Electra de flexibiliser ses approvisionnements, c'est-à-dire de diminuer les périodes fermes contractuelles. Pour les fournisseurs, les nouveaux contrats signés lors de la mise en place du portail ont diminué ces périodes fermes au profit de périodes flexibles plus longues. D'autre part, l'édition des indicateurs OTD dans le portail institutionnalise le calcul qui se trouve justifié par le système alors que le délai est parfois encore négocié de façon informelle par appel téléphonique et ne correspond pas à celui de l'OTD calculé dans le portail.
- Deux modes de coordination différents. Après usage, il apparaît que deux modes de coordination coexistent en fonction du caractère exceptionnel ou non de l'appel de commande. Lors d'un appel standard, la coordination sur les délais et les quantités se fait par le portail. En revanche, dès que l'appel nécessite une réaction rapide et une négociation des délais plus problématique, le fournisseur ou l'approvisionneur délaissent le portail pour une discussion téléphonique. « *Je préfère appeler directement l'approvisionneur par téléphone pour trouver un compromis* » (Responsable ADV du fournisseur B). Ce compromis est souvent validé par l'envoi d'un fichier Excel par l'approvisionneur qui estime que la mise à jour de l'ERP dans un premier temps, puis du portail dans un deuxième temps, n'est pas assez rapide compte tenu de l'urgence de la situation.

4.3 Analyse des résultats de l'enquête par questionnaire

Nous avons réalisé cette analyse en deux temps[37]. Dans un premier temps, nous avons tiré un premier constat du tri à plat des réponses et de l'analyse des commentaires qualitatifs présents dans les réponses ouvertes. Nous avons communiqué cette analyse au responsable de projet d'Electra, discuté avec lui des problèmes remontés puis eu un entretien avec deux fournisseurs ayant répondu au questionnaire. Nous présentons dans la première partie l'analyse de ces résultats. Les résultats du tri à plat sont décrits dans l'annexe 5.
Dans un second temps, nous avons essayé de rechercher des proximités dans les caractéristiques des fournisseurs, leur utilisation du portail et leur perception de la relation de collaboration. Pour cela, nous avons choisi de définir des catégories (clusters) et de les caractériser selon cinq dimensions : nous présentons cette analyse dans la partie 4.3.2 (les annexes 6, 7 et 8 détaillent le codage, le résultat du codage par dimension et le tableau des données codées en fonction des clusters).

[37] Pour la description du questionnaire, se référer au point 3.3.1.2 du chapitre 3.

4.3.1 Un panorama des pratiques : des fournisseurs impliqués dans l'utilisation du portail mais relevant de nombreuses difficultés d'utilisation et d'intégration

4.3.1.1 Une relation dense et de long terme entre Electra et les fournisseurs du portail

Les fournisseurs qui fonctionnent avec ce portail sont des fournisseurs ayant des relations stables dans la durée, 86% travaillent avec Electra depuis plus de 5 ans. Au niveau du processus approvisionnement géré par le portail, ces relations sont fréquentes et intenses : les fournisseurs travaillent en moyenne avec 5 sites d'Electra et 47% des fournisseurs les livrent plus de 4 fois par mois. Ces fournisseurs disposent en moyenne de 2,45 utilisateurs du portail qui se connectent en moyenne 14,6 fois par mois. C'est donc un usage régulier (presque quotidien dans 33% des cas) qui est fait de cet outil. Pour les fournisseurs interrogés, la phase d'acceptation du portail est donc dépassée, et nous sommes dans la phase de routinisation.

La qualité des réponses (questionnaires complets bien que longs, nombreuses questions ouvertes remplies) et les critiques parfois vives incluses dans les commentaires laissés montrent l'implication des fournisseurs dans la relation de collaboration avec Electra et dans le processus d'amélioration de l'outil. Cela peut aussi être interprété comme un signe de confiance de leur part envers le projet d'implantation du portail.

4.3.1.2 Des difficultés d'appropriation du portail par les utilisateurs

Le questionnaire permet de faire apparaître les difficultés rencontrées lors de la phase de routinisation du projet.

80% des répondants ont suivi la formation au portail. Cependant, 18,7% n'ont pas fait cette formation, essentiellement car ils n'étaient pas en poste quand elle a été réalisée ; une minorité n'a pas pu se rendre disponible ou n'a pas été informée. Des supports post-formation (essentiellement papier et Powerpoint) permettent à ces utilisateurs non formés d'avoir une référence. Cependant, il faut souligner que ce problème existant pour tout projet de SI est encore plus marqué dans le cas d'un SIIO : c'est la *personne* qui est formée et non pas la *fonction*.

Globalement, les utilisateurs connaissent et utilisent les fonctions simples du portail (programmes de livraison, confirmations, avis de livraison), beaucoup moins les fonctions avancées (question 18). « *J'utilise toujours les deux ou trois mêmes fonctions et pas le reste* » (Responsable grands comptes du fournisseur A).

Les retours sur l'amélioration de la qualité des informations échangées sont médiocres (question 31) : 52% des répondants voient une amélioration quand 29% ne voient pas d'évolution et 17% jugent que la situation s'est dégradée. C'est pourquoi ils sont 69% à attendre une amélioration du portail (figure 42) portant plus précisément sur l'outil lui-même ainsi que sur la communication et les processus.

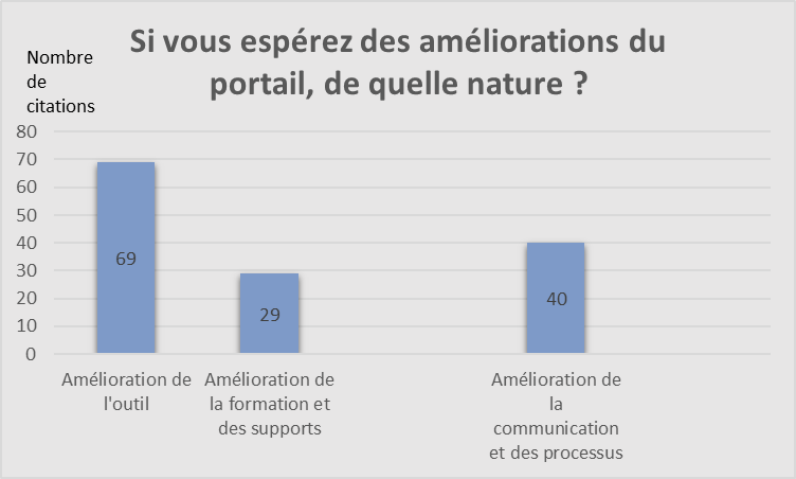


Figure 42 - Attentes d'amélioration du portail

63% des utilisateurs en attente d'améliorations ont décrit plus précisément leurs attentes dans les commentaires libres. Ces commentaires libres issus du questionnaire et de ce fait en grande partie anonymes ont donc été répertoriés et numérotés par commentaire (58 en tout), puis codifiés selon les thèmes abordés. Leur analyse fait ressortir :

- <u>La nécessité d'améliorations techniques du portail</u>

  La lenteur du système (21% de la totalité des fournisseurs dans la question 37 et 28% des commentaires) est souvent critiquée car dans certains cas les liaisons internet ne donnent pas satisfaction.

  « *The server in China needs to be improved. The work speed is very low.* » (extrait commentaire 44)

  « *It is too slow and we lose time in implementing all the data*. » (extrait commentaire 57)

  L'ergonomie du portail ne facilite pas une prise en main simple (menus complexes, beaucoup de manipulations, écrans ne présentant pas toutes les lignes …) dans 34% des commentaires.

  « *En termes d'ergonomie, moins de menus, interface trop complexe, la confirmation de commande est lourde.* » (extrait commentaire 16)

« *Ecrans visuels mal formatés (informations éclatées non lisibles sur une seule vue ; informations inutiles pour le fournisseur)*. » (extrait commentaire 13)

- La nécessité d'amélioration et de simplification des processus

Les processus suivis sont considérés comme complexes (24% des commentaires saisis) entraînant des lourdeurs de manipulation ou des aller-retours avec l'approvisionneur d'Electra. Par ailleurs, ils ne semblent pas toujours adaptés aux besoins des fournisseurs (22% des commentaires).

« *Handling is complicated: save, change, confirm, publish. You have to respect exact quantities and dates. ASN cannot be inserted at the day is has been confirmed. It has to be published one day in advance.* » (extrait commentaire 41)

« *Quand les échéances sont confirmées, on ne peut plus les modifier si on peut livrer en avance, même si Electra est demandeur, car il faudra demander à notre contact de modifier la date et on doit à nouveau re-confirmer, idem pour un report, il faut annuler la confirmation et re-confirmer pour pouvoir faire l'ASN*. » (extrait commentaire 9)

- La nécessité d'évoluer vers une plus grande standardisation qui facilite l'utilisation du portail par les fournisseurs

Le vocabulaire utilisé, parfois spécifique à Electra ou au portail, n'est pas toujours bien compris des fournisseurs.

« *Certains termes utilisés sont propres à vos services, et pas aux nôtres*. » (extrait commentaire 23)

« Name for every search should be more understandable. » (extrait commentaire 40)

La qualité des données n'est pas toujours fiable, cela correspond aux dysfonctionnements que nous avons évoqués dans la partie 4.2

« C*ertains plannings ne sont pas fiables : échéances en double, voire en triple.* » (extrait commentaire 19)

« *Most of the time we find lines at 0 quantity for some of the sites for lines that we have already delivered*. » (extrait commentaire 29)

Certains fournisseurs font remonter des déviations du portail par les approvisionneurs qui ne suivent pas le processus standard défini par l'équipe projet d'Electra.

« Certaines relances de délais sont faites par email sans que les approvisionneurs ne vérifient avant si une déviation a été faite dans le portail. » (extrait commentaire 2)

- Dans une moindre mesure, la demande d'une communication plus fluide

  « *Nous échangeons beaucoup plus de mails qu'avant pour palier au problème des échéances sur le portail*. » (extrait commentaire 22)

  « *Un peu plus de simplification serait bienvenue, mais le portail reste un outil intéressant en termes d'échange d'information*. » (commentaire 10).

  Il faut souligner que 56% des fournisseurs utilisent des portails similaires avec d'autres donneurs d'ordres ; dans ce cas, ils sont en moyenne en relation avec 2,5 portails. Ils doivent donc s'adapter à chaque portail ; les difficultés d'appropriation liées à l'ergonomie et aux problèmes de standardisation sont donc particulièrement importantes.

  « *I have worked with many software and for different software companies but I find your portal extremely non intuitive*. » (extrait commentaire 52)

4.3.1.3 Des niveaux d'intégration technologiques variés

Une grande majorité (85%) des entreprises interrogées utilisent un ERP et/ou un logiciel de gestion de production (question 6) et 59% utilisent aussi ces outils pour les prévisions de production (question 8). 22% des fournisseurs ont choisi de réaliser leurs prévisions de production sur Excel.

72% des fournisseurs utilisent les prévisions données par le portail pour leurs propres prévisions (question 25), dont 6% par interface automatisée, 43% par extraction d'un fichier Excel du portail, et 47% par report manuel. Nous retrouvons ici les distinctions d'intégration et d'interopérabilité définies dans la partie 2.3.3.2 : le M2M reste très minoritaire ; le M2F et M2H se partageant l'essentiel des pratiques. Dans le cas du M2H, nous relevons une pratique courante de contrôle, voire de correction des données issues du portail, ce qui peut être rapproché des problèmes de fiabilité des informations relevés dans la partie ci-dessus.

De même 64% des fournisseurs intègrent les informations issues des commandes dans leur système d'information interne (question 27). Nous pouvons nous interroger sur les fournisseurs qui ne les intègrent pas : est-ce dû à un traitement très manuel reposant sur les compétences de l'utilisateur du portail ou à une non-utilisation de ces informations ? Par ailleurs, le processus de confirmation des délais de la commande étant un processus itératif (cf. figure 38), une minorité des fournisseurs (19%) met à jour son système à chaque itération (question 28).

La solution EDI peut participer à cette amélioration de l'intégration, mais seulement 13% des utilisateurs actuels sont en demande d'une telle solution et 35% en attente de voir quelle sera la proposition (question 32), alors qu'ils sont 33% à la pratiquer avec d'autres donneurs d'ordres (question 6). Nous pouvons rappeler que les volumes en jeu restent faibles et ne justifient généralement pas l'investissement dans une intégration EDI, ni dans une intégration M2M, bien que certains utilisateurs soient en demande.

« *We would like to have an automatic interface between our two ERP in order to avoid the manual treatment of the information. The portal gives us a lot of manual work*. » (commentaire 51)

Les fournisseurs, qui disposent pourtant d'outils internes relativement matures et intégrés, ne semblent donc pas majoritairement en mesure de pratiquer une intégration plus systématique et automatique des données du portail.

4.3.1.4 Des contournements du portail observés

La proportion de fournisseurs recevant des fichiers Excel en parallèle, en l'occurrence 43% (question 29), nous paraît particulièrement élevée. Ces fichiers sont envoyés par les services d'Electra et concernent les prévisions, les commandes, le planning des livraisons, toutes informations figurant normalement dans le portail. Les fournisseurs se plaignent donc des informations redondantes, et de parfois avoir à saisir 2 fois les mêmes données (portail et Excel ou mail). Certains relèvent même qu'ils font plus confiance aux données présentes sur les fichiers Excel qu'à celles du portail. Voici quelques commentaires ajoutés à la question 29 :

« *Nous recevons par Excel les informations en doublon avec le portail*. » (commentaire 106)

« *We receive Excel files because most of the time, the portal cannot give an accurate information for the delivery schedule*. » (commentaire 129)

Il existe donc ici un problème interne d'utilisation du portail chez Electra : certains sites et approvisionneurs ne respectent pas le processus standard défini par le projet. Après analyse des entretiens, nous avons identifié deux raisons susceptibles d'expliquer ces contournements.

D'une part, l'approvisionneur peut ne pas faire confiance au portail et préfère sécuriser le nouveau processus par les fichiers Excel utilisés précédemment. D'autre part, le portail ne permet pas toujours de répondre à des besoins urgents et non prévus. Dans ce cas, les approvisionneurs préfèrent appeler par téléphone leur contact chez le fournisseur ou réciproquement, et convenir d'une date de livraison puis confirmer par mail avec le fichier Excel correspondant.

La réaction des utilisateurs fournisseurs face à un problème d'utilisation du portail (question 36) illustre aussi les écarts existant par rapport au processus normal : 54% des utilisateurs font d'abord appel à leur contact habituel chez Electra et 15% à un collègue. C'est donc ici la relation humaine qui est privilégiée (téléphone), quitte à sortir de la procédure recommandée plutôt que les outils et structures de compétences mises en place par Electra (supports de formation pour 21% seulement et key user pour 7%).

4.3.1.5 Le nouveau portail : frein ou accélérateur de la collaboration ?

Les conséquences du portail sur la collaboration client-fournisseur sont considérées par les fournisseurs de façon mitigée (question 34, figure 43) : 16% des fournisseurs estiment que la collaboration s'est beaucoup améliorée et 36% un peu (soit 52% ayant une vision d'évolution positive), mais 29% ne voient pas d'amélioration et 17% constatent une dégradation de la collaboration.

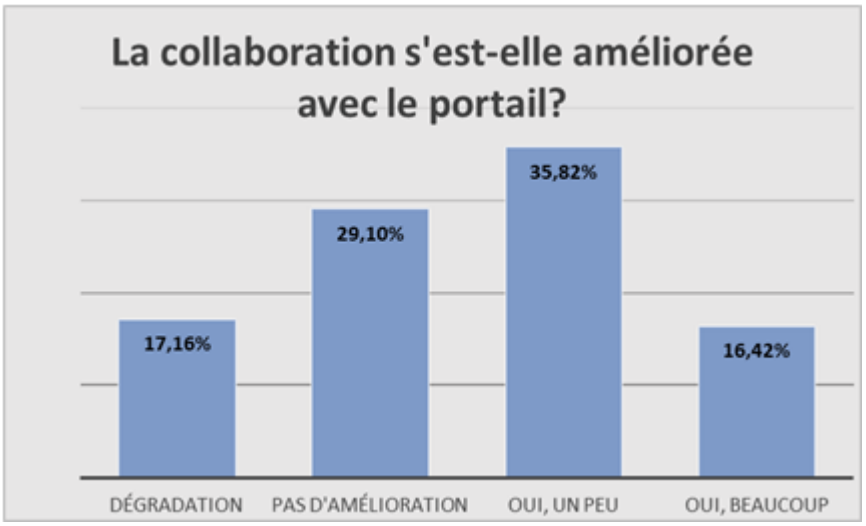


Figure 43 - Amélioration de la collaboration avec le portail

De même, lorsqu'il est demandé aux fournisseurs de qualifier leur relation avec le donneur d'ordres après la mise en place du portail, les retours sont aussi très divers (question 35, figure 44). La relation est considérée comme plutôt équilibrée (29%) que déséquilibrée (8%), mais plutôt dépendante (15%) qu'indépendante (6%). 24% estiment que le portail permet une relation transparente, mais seulement 14% la trouvent réactive. Enfin, 21% des fournisseurs pensent que la relation s'est alourdie et 10% qu'elle est impersonnelle.

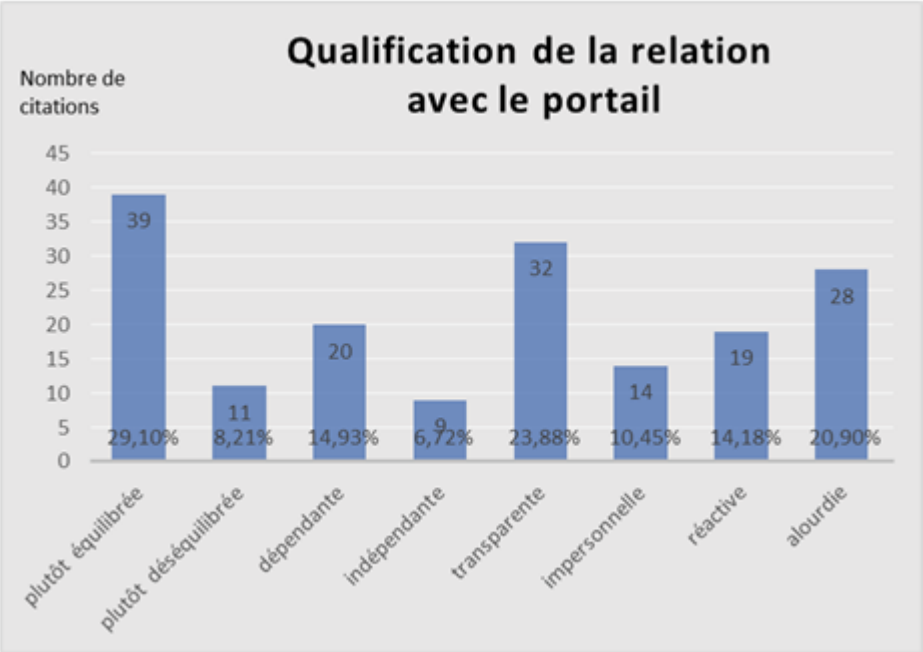


Figure 44 - Qualification de la relation après mise en place du portail

Nous pouvons remarquer que le projet de portail n'a pas donné lieu au développement de relations importantes de fournisseur à fournisseur (question 41) : seuls, 9% des fournisseurs ont déjà contacté d'autres fournisseurs dans ce cadre. Nous retrouvons, dans ce cas, le rôle central joué par l'entreprise pivot, ici le donneur d'ordres Electra, pour ce type de portail *one-to-many*, telle que présentée dans les travaux de Lyytinen et Damsgaard (2011) et Markus et Loebbeke (2013).

Même si les questions 34 et 35 rencontrent leurs limites car elles sont des questionnements d'opinion donnant lieu à la recherche d'une réalité subjective, elles reflètent cependant pour certains fournisseurs un regard critique sur la collaboration mise en place avec le portail. C'est pourquoi nous avons dans un deuxième temps cherché à approfondir les liens existant entre l'intégration des technologies, l'intégration des processus et la qualité de la collaboration.

4.3.2 Etude des relations entre collaboration et intégration

Pour ce faire, nous avons choisi de réaliser une partition des entreprises en clusters, puis nous avons recherché les caractéristiques des trois clusters mis en évidence.

4.3.2.1 Détermination des clusters permettant de différentier les pratiques des fournisseurs

Comme décrit dans le chapitre 3, nous avons recherché des proximités entre les profils de réponses aux questionnaires. Avec le logiciel Rapidminer[38], logiciel de datamining qui permet d'analyser conjointement des données chiffrées, textuelles et logiques, nous avons réalisé un partitionnement non hiérarchique par l'algorithme K-means[39] (Jain, 2008 ; Zainal et al., 2015).

Nous avons testé l'algorithme pour un partitionnement en 2, puis 3 et 4 clusters. Les indicateurs permettant de déterminer notre choix final de trois clusters sont présentés dans le tableau 24.

Nombre K	Indice Davies-Bouldin	Répartition de la population	Graphe de clustering
2	6,02	71/63	Très bonne partition
3	4,04	49/41/44	Bonne partition
4	3,71	21/45/29/39	Très bonne partition pour C1, C3 médiocre pour C0,C2

Tableau 24 - Indicateurs de qualité du partitionnement

Jain (2008) souligne la nécessité de prendre en compte plusieurs paramètres afin de déterminer le partitionnement retenu : « *An ideal cluster can be defined as a set of points that is compact and isolated. In reality, a cluster is a subjective entity that is in the eye of the beholder and whose significance and interpretation requires domain knowledge* (…) *The partition that appears the most meaningful to the domain expert is selected.* »[40]

L'indice de Davies-Bouldin permet de mesurer la différence de similarité entre les classes, il s'agit de minimiser les distances intra-clusters et de maximiser les distances inter-clusters (Ghribi et al., 2010 ; Xiao et al., 2017). L'indice doit donc être le plus faible possible, ce qui élimine la partition en 2 groupes dont l'indice est nettement plus élevé et favorise la partition en 4 groupes.

Par ailleurs, nous avons examiné la répartition de la population entre les différents clusters déterminés. Dans ce cas, c'est le partitionnement en 3 qui propose la répartition la plus équilibrée.

[38] https://rapidminer.com

[39] Cet algorithme utilise une méthode itérative afin de partitionner différents objets en k clusters afin de converger vers une distance minimum dans un espace à n dimensions des objets au barycentre du cluster. Le nombre k est déterminé au départ.

[40] Un cluster idéal peut être défini comme un ensemble de points qui est compact et isolé. En réalité, un cluster est une entité subjective pour l'œil de l'observateur et dont la signification et l'interprétation nécessitent une connaissance du domaine. Le partitionnement qui apparaît le plus significatif pour l'expert du domaine est sélectionné.

Enfin, nous avons comparé les graphes de clustering des 3 partitionnements réalisés (l'annexe 8 fournit un exemple de ces graphes). En particulier, nous avons regardé les questions les plus clivantes et l'éparpillement des partitions. Dans ce cas, ce sont les partitionnements en 2 et 3 clusters qui semblent les plus pertinents, en particulier au vu de l'interprétation des résultats.

En conclusion, notre choix s'est porté sur le partitionnement en 3 clusters dont le détail est présenté dans la figure 45.

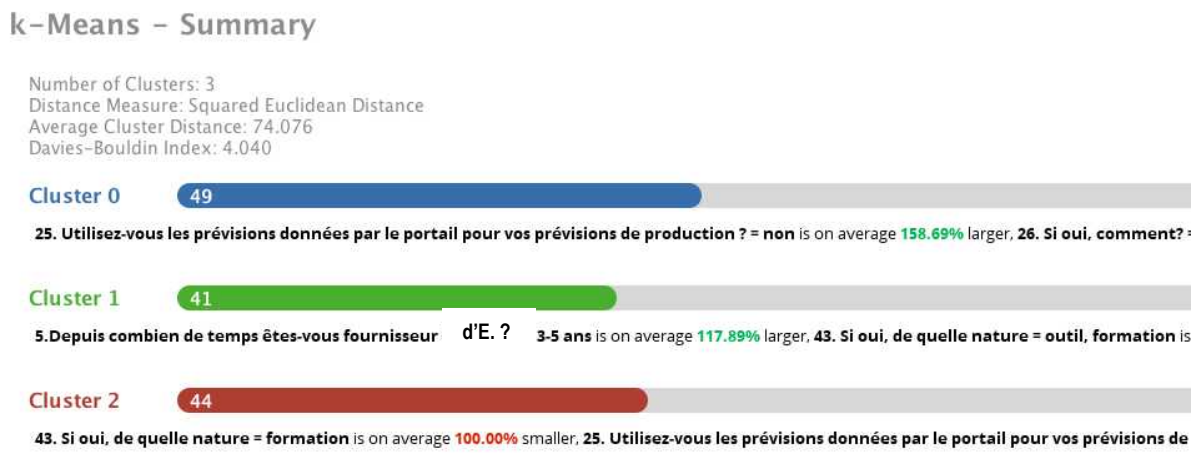


Figure 45 - Résultat de la recherche pour 3 clusters avec Rapidminer

4.3.2.2 Caractérisation des clusters

Afin de caractériser les clusters ainsi définis, nous avons choisi d'analyser les clusters suivant les dimensions définies dans le chapitre 3 (cf. figure 46), c'est à dire la maturité du SI du fournisseur, l'intensité de la relation client-fournisseur, l'intégration des technologies avec le portail, l'intégration des processus et la qualité de la collaboration avec le portail. Les deux premières dimensions déterminent les conditions environnementales externes au portail tandis que les trois autres dimensions tentent de mesurer le niveau d'intégration technologique avec le portail, la qualité de l'intégration des processus et la qualité de la collaboration avec le portail. Chaque dimension regroupe 4 éléments du questionnaire. Les réponses à chacun de ces éléments ont été codées sur une échelle de -1 à 1 afin de bien visualiser les données influant de façon négative sur la dimension et celles influant de façon positive. Par ailleurs, le nombre de modalités de réponses variant de 2 à 4, il ne nous a pas paru utile de prendre une échelle plus graduée. Puis nous avons sommé les résultats chiffrés pour obtenir un indice correspondant à chaque dimension. Nous avons aussi codé les tailles des entreprises pour calculer une moyenne. Le détail de la codification est donné dans l'annexe 6 et la base de données ainsi codée dans l'annexe 8. Nous avons ensuite analysé la valeur moyenne de ces dimensions pour chaque cluster et l'avons comparé à l'ensemble de la population.

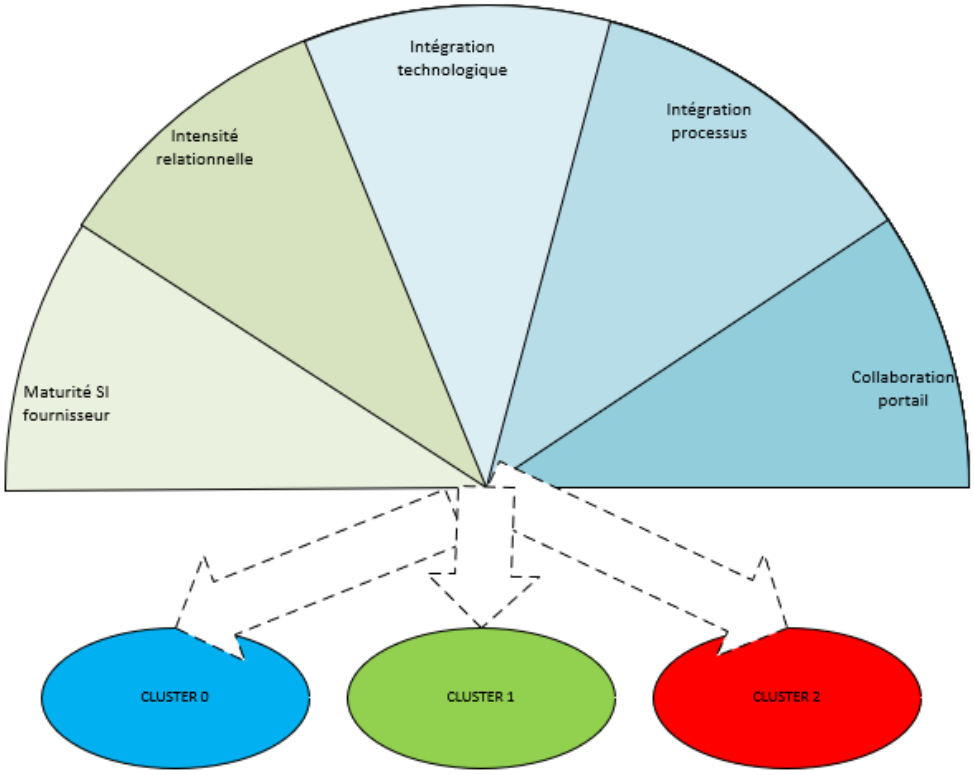


Figure 46 - Analyse des clusters par dimension

Nous obtenons ainsi une première caractérisation de ces clusters dans le tableau 25. Pour plus de lisibilité, nous avons mis en rouge les résultats sensiblement inférieurs à la moyenne observée et en vert les résultats sensiblement supérieurs à la moyenne.

	Maturité SI	Intensité relation	Intégration technologique	Intégration processus	Collaboration
Moyenne	1,18	1,82	0,12	1,00	0,70
Moyenne C0	0,33	1,47	-1,60	0,63	-0,29
Moyenne C1	2,07	1,78	0,85	0,87	1,09
Moyenne C2	0,82	2,48	1,25	1,59	1,22

Tableau 25 - Moyennes des clusters par dimensions

Pour visualiser la dispersion du cluster par rapport à ces dimensions, nous avons utilisé la schématisation en nuage de points dans le logiciel PowerBI[41], logiciel d'analyse et de visualisation de données. Par exemple, la figure 47 permet de visualiser la dispersion selon les axes intégration technologique / collaboration. Pour ces deux axes, le nuage du cluster 0 est relativement bien isolé en bas (collaboration inférieure à 2) à gauche (intégration négative) du graphique. Le nuage du cluster1 a

[41] https://powerbi.microsoft.com

une position plutôt centrale pour l'intégration et haute pour la collaboration. Enfin, le nuage du cluster 2 se retrouve dans la partie droite (intégration positive) et plutôt haute de la feuille (collaboration). Remarquons que le nombre important de questions utilisées pour la recherche de clustering ainsi que les cinq dimensions d'analyse ne facilitent pas une visualisation des clusters en 2D et expliquent le degré assez fort de dispersion lorsque seulement deux axes sont utilisés.

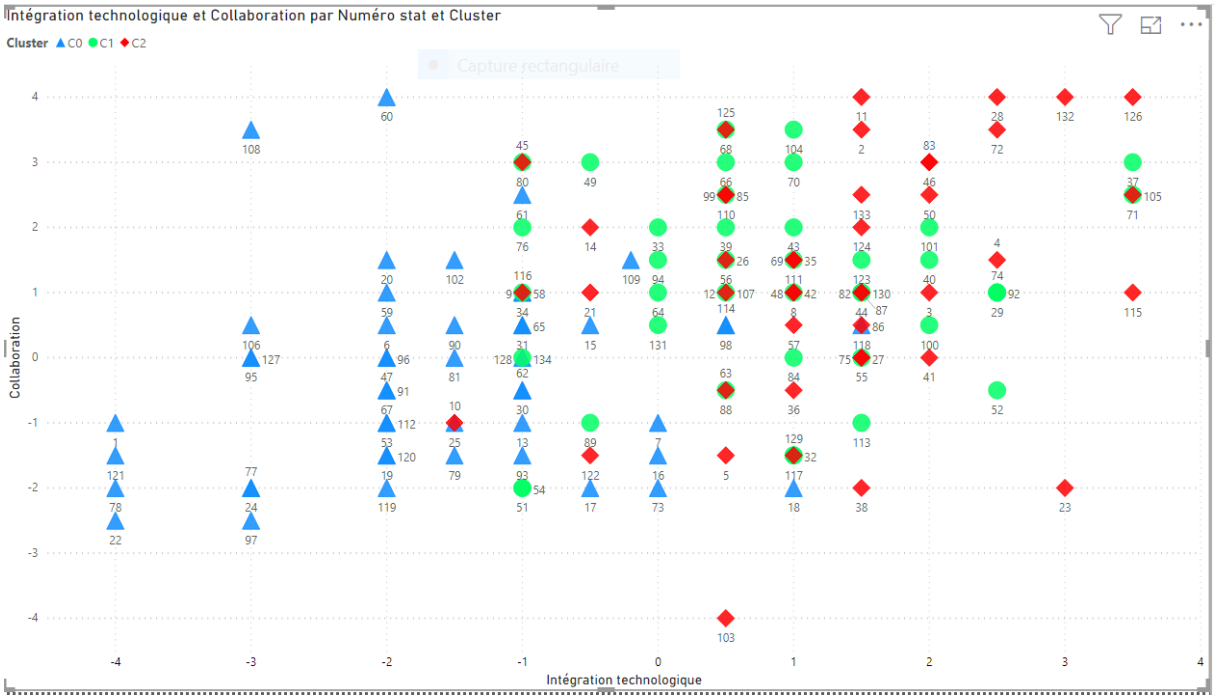


Figure 47 - Répartition des entreprises par niveau d'intégration technologique et par niveau de qualité de collaboration

Pour la suite de cette analyse, nous nous fondons sur le tableau 25 pour caractériser les trois clusters. Nous pouvons rappeler que le questionnaire a été posé en phase de routinisation du projet de portail ; nous observons donc ici les conséquences de la dynamique intégration/collaboration une fois le portail mis en place.

Taille des entreprises non significative

En premier lieu, nous pouvons remarquer dans le tableau 26 que la variable "taille de l'entreprise" n'est pas significative pour la caractérisation des clusters. La moyenne des entreprises ayant un indice de taille de 2,23, le cluster 0 dispose d'une moyenne légèrement inférieure tandis que les clusters 1 et 2 ont une moyenne très légèrement supérieure, ce qui n'apparaît pas significatif.

	Taille
Moyenne	2,23
Moyenne C0	2,04
Moyenne C1	2,34
Moyenne C2	2,30

Tableau 26 - Moyenne des tailles des entreprises par cluster

Pour compléter cette première analyse, nous avons cartographié la répartition de l'indice de qualité de la collaboration avec le portail en fonction des 4 segments de taille définis dans le questionnaire. Les résultats apparaissent dans la figure 48. Nous pouvons constater que la qualité perçue de collaboration est répartie de façon similaire selon les différentes catégories de taille des entreprises interrogées.

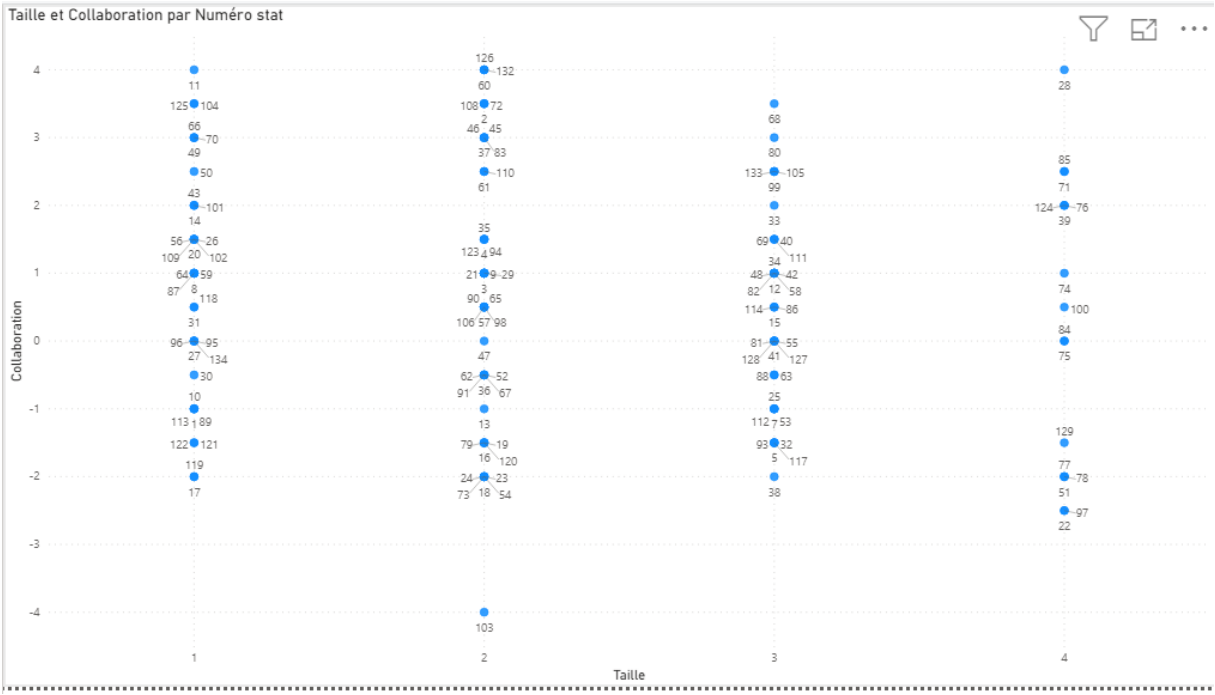


Figure 48 - Répartition par taille et dimension de collaboration

En revanche, les dimensions définies plus haut présentent des variations significatives dans les moyennes observées par cluster qui nous permettent cette caractérisation.

Cluster 0 : **les « malgré elles »**

C'est le cluster le plus compact dans l'analyse réalisée par Rapidminer ; c'est aussi celui pour lequel les caractéristiques par rapport à la moyenne des entreprises

étudiées sont les plus basses. Ces entreprises disposent d'une maturité de leur propre système d'information nettement plus faible que la moyenne observée, ainsi que d'une intensité de la relation avec Electra assez peu développée. Elles n'utilisent que très peu les possibilités d'intégration technologiques apportées par le portail, et restent en-dessous de la moyenne quant à l'intégration des processus. Ces entreprises ont une vision très négative de leur collaboration à travers le portail.

Les utilisateurs des entreprises de ce cluster sont avant tout des utilisateurs « malgré eux » du portail, ce qui peut se visualiser avec la variable « appartenance à la communauté des utilisateurs » (cf. tableau 27) dont la moyenne est nettement négative, une grande majorité ayant répondu « non ». En effet, ces entreprises ne disposent ni de la maturité technologique suffisante, ni de relations d'approvisionnement suffisamment fréquentes avec Electra pour avoir développé des mécanismes d'intégration technologiques avec le portail. Nous pouvons ainsi remarquer que la réponse la plus clivante (cf. figure 45) pour déterminer ce cluster est : « Utilisez-vous les prévisions données par le portail pour vos prévisions de production ? Non ». De même, ces entreprises fonctionnent souvent avec des processus informels ou contournés qui ne correspondent pas aux processus standards du portail. Finalement, la qualité de la collaboration avec le portail apparaît nettement négative, elle peut être résumée par le commentaire suivant écrit par un des fournisseurs du cluster : « *Since we work with the portal, we have lost contact and reactivity. Communication fails and commercial relationship goes down* ». (commentaire 33)

	Indice appartenance communauté utilisateurs	Indice Formation suivie
Moyenne	0,01	0,62
Moyenne C0	-0,44	0,41
Moyenne C1	0,11	0,71
Moyenne C2	0,42	0,78

Tableau 27 - Appartenance à la communauté des utilisateurs et participation à la formation

Pour conclure, les entreprises « malgré elles » de ce cluster n'ont pas enclenché de dynamique intégration / collaboration positive, mais plutôt une spirale négative entrainant une détérioration des conditions de collaboration. La collaboration initiale fondée sur les relations interpersonnelles entre l'approvisionneur et le fournisseur n'a pas réussi à évoluer vers une intégration plus standardisée des outils et des processus. La fluidité et la visibilité attendues avec ce type de SIIO n'est pas obtenue ; une perte de confiance dans l'outil et dans la collaboration transparaît.

Cluster 1 : **les « technos »**

Les entreprises de ce cluster se caractérisent par une maturité technologique en interne (ERP) ainsi qu'avec leurs autres clients (utilisation de portails ou d'EDI) très supérieure à la moyenne. Elles sont donc familières de ce type de technologie, ce qui peut expliquer un degré d'intégration technologique avec le portail nettement supérieur à la moyenne. Cependant, elles ont des relations peu intenses avec Electra, et ont un niveau d'intégration des processus légèrement inférieur à la moyenne. En particulier, la question d'appartenance à la communauté des utilisateurs (cf. tableau 27) reste peu marquée. Les commentaires libres portent essentiellement sur les problèmes de processus jugés peu adaptés ou complexes. Globalement, le retour sur la collaboration avec le portail apparaît satisfaisant, tout en étant inférieur à la moyenne des réponses du cluster 2.

Pour ces entreprises « technos », l'utilisation d'un portail fournisseur et son intégration technologique ne posent pas de problème particulier ; cela correspond aux technologies utilisées en interne et avec leurs autres clients. En revanche, les spécificités des processus et du vocabulaire d'un portail propriétaire leur apparaît comme difficile à intégrer, et ce d'autant plus que les relations client-fournisseurs ne sont pas particulièrement intenses : « *certains termes utilisés sont propres à vos services, et pas aux nôtres*. » (commentaire 23) La dynamique d'intégration / collaboration fonctionne ici correctement, et est activée essentiellement par une maturité technologique importante du fournisseur.

Cluster 2 : **les « relationnelles »**

Pour les entreprises du cluster 2, le niveau de maturité technologique se révèle médiocre car il est inférieur à la moyenne, tandis que l'intensité relationnelle avec Electra s'avère nettement supérieure à la moyenne. Les entreprises de ce cluster ont développé une intégration technologique avec le portail et une intégration des processus nettement supérieure à la moyenne. Les utilisateurs de ces entreprises revendiquent leur appartenance à la communauté des utilisateurs du portail et ont plus massivement que celles des autres clusters suivi la formation sur le portail. Ils ont aussi plus apporté de commentaires libres sur le questionnaire que les autres entreprises. Enfin, ils évaluent plus positivement la collaboration avec le portail que ceux des autres clusters.

Dans ce cluster, l'intensité de la relation apparaît donc comme un facteur déterminant de l'intégration et de la collaboration. La dynamique positive qui s'est mise en place repose sur des contacts fréquents, une participation aux formations et autres formes d'échanges proposés par Electra, le projet de portail permettant d'intensifier encore ces relations. Ces entreprises « relationnelles » compensent leur handicap concernant la maturité technologique par l'appropriation des connaissances, des technologies et des nouveaux processus mis à leur disposition par le donneur d'ordres.

4.4 Conclusion de l'étude de cas exploratoire : mise en évidence de mécanismes de dynamique intégration / collaboration

La prise en compte de la dimension socio-technique d'un SIIO comme définie dans le chapitre 2 nous permet d'enrichir la compréhension des mécanismes en œuvre dans la mise en place d'une dynamique intégration / collaboration. D'une part, nous faisons apparaître le rôle des relations de pouvoir et des relations de confiance dans le cas précis d'un projet de SIIO. Nous précisons ici sur quelles phases du projet et sur quel niveau de collaboration ces relations agissent. D'autre part, nous mettons en évidence le rôle conjoint pour les fournisseurs de la maturité de leur système d'information, élément du contexte technologique, et de l'intensité des relations inter-organisationnelles, élément du contexte inter-organisationnel.

4.4.1 Evolution de l'intégration et de la collaboration au cours des différentes phases du projet de portail

L'étude longitudinale du cas Electra fait apparaître des conditions de collaboration et d'intégration entre le donneur d'ordres et ses fournisseurs qui évoluent au fur et à mesure de l'avancée du projet. En utilisant le découpage par phases de Cooper et Zmud (1990) nous pouvons synthétiser dans le tableau 28 cette évolution. Pour cela, nous avons distingué **trois niveaux de collaboration : la collaboration inter-organisationnelle, la collaboration inter-équipes et la collaboration inter-personnelle**.

Lors de la phase d'**adoption**, l'étude de cas met en lumière les **relations asymétriques** entre donneur d'ordres et fournisseurs sur un projet de portail propriétaire. En effet, c'est le donneur d'ordres qui définit les nouvelles règles de collaboration (contrat, technologie du portail, processus d'approvisionnement) et qui les impose par une relation de pouvoir et une pression directe sur les fournisseurs. Ce mécanisme se rapproche de la pression coercitive de la théorie néo-institutionnelle décrite dans la partie 2.4.4.2 du chapitre 2, déjà mise en valeur par Teo et al. (2003) et Hertwig (2012).

Collaboration	Intégration
Situation initiale avant-projet	
Inter-organisationnelle : contrat d'achat Inter-personnelle : coordination des approvisionnements fondée sur la confiance et les relations entre les acteurs Relations de long terme informelles	Peu d'intégration, quelques fournisseurs utilisent des EDI. Les processus ne sont pas standards sur chaque site.
Phases d'initiation et d'adoption	
Inter-organisationnelle : relation de pouvoir qui impose l'utilisation du portail aux fournisseurs. Contractualisation de cet accord. Inter-équipes : la présentation du projet aux sites et aux fournisseurs est réalisée par l'équipe projet avec une communication standardisée	Le choix d'un portail propriétaire ne permet pas de bénéficier du standard d'un secteur d'activité. Des règles de fonctionnement des processus propres à Electra sont écrites. Les fournisseurs et les approvisionneurs s'engagent à les suivre.
Phase d'adaptation	
Inter-équipes : formation et accompagnement des utilisateurs. L'équipe projet se fonde sur la mise en place d'un climat de confiance.	Intégration M2M avec l'ERP du donneur d'ordres (paramétrages et tests réalisés par l'équipe projet) Intégration M2M, M2F, M2H proposée aux fournisseurs. Les solutions M2F et M2H sont les principales choisies.
Phase d'acceptation	
Inter-équipes : mise en place d'indicateurs clés et de questionnaires par l'équipe projet pour suivre les problèmes rencontrés. Inter-personnelle : l'utilisateur clé devient la personne ressource d'un site et d'un groupe de fournisseurs. Problèmes d'acceptation surtout en interne s'il ne joue pas son rôle de facilitateur.	Contournement des processus standards si non acceptation du système ou problèmes techniques.
Phase de routinisation	
Inter-organisationnelle : selon la configuration de la relation client-fournisseur et de la maturité technologique, la qualité de la collaboration s'améliore ou se dégrade. Inter-personnelle : collaboration formelle via le portail transformée en routine. En cas de problème ou d'imprévu, les relations inter-personnelles prennent le dessus et permettent de trouver une solution.	Diversité d'intégration selon les fournisseurs
Phase d'infusion	
Inter-équipes : une équipe projet reprend la main pour faire évoluer le portail et proposer des solutions aux limites rencontrées lors de la routinisation.	Proposition de nouvelles technologies et fonctionnalités permettant d'améliorer l'intégration

Tableau 28 - Evolution de la collaboration et de l'intégration suivant les phases du projet

En revanche, la phase d'**adaptation** est marquée par la volonté d'instauration d'un climat de **confiance** de la part de l'équipe projet, en interne avec les approvisionneurs comme en externe avec les fournisseurs. La réalisation de la formation avec rencontre des différents acteurs joue un rôle central dans la création de cette confiance. Le développement d'une connaissance partagée portant sur un nouveau processus commun permet ainsi de développer cette relation de confiance. De même, l'engagement sur un projet durant plusieurs années permet de la consolider. Cependant, les problèmes liés à la technologie et à l'ergonomie du portail risquent d'éroder cette confiance pour certains fournisseurs dans la phase d'acceptation. Enfin, les informations échangées étant plus opérationnelles et tactiques que stratégiques, cette étude de cas ne fait pas apparaître de risque de comportement opportuniste sur le partage des informations.

Nous montrons avec le tableau 28 qu'au-delà de la capacité du SIIO à améliorer l'intégration et la collaboration client-fournisseur dans le seul processus approvisionnement, la gestion-même du projet permet de renforcer de façon plus globale cette collaboration aussi bien sur les niveaux inter-organisationnels, qu'inter-équipes et inter-personnels. Cependant, l'analyse du questionnaire a révélé que les fournisseurs ne réagissent pas tous de façon homogène au portail, aussi bien en matière de collaboration que d'intégration. Ce sont les mécanismes mis en œuvre dans cette diversité que nous détaillons dans la partie suivante.

4.4.2 Dynamiques d'intégration / collaboration en œuvre

Dans le chapitre 2, nous avons fait référence à plusieurs études soulignant la difficulté des PME à adopter un SIIO (Beck et Weitzel, 2005) et à réaliser l'intégration technologique de celui-ci avec leur SI interne (Kauremaa et al., 2009). L'étude de cas du projet de portail Electra ne fait pas ressortir de différence liée à la taille de l'entreprise sur l'utilisation du portail, c'est-à-dire quant à l'acceptation et la routinisation du portail. En effet, pour aucun des clusters déterminés dans la partie 4.3.2 la variable "taille de l'entreprise" n'est significative pour la caractérisation du cluster. Les entreprises des deux segments de taille les plus faibles, qui correspondent à des PME, ne présentent donc pas de dynamiques de collaboration / intégration différentes de celles des plus grosses entreprises.

L'analyse par cluster nous permet cependant de dégager trois profils types d'entreprise qui enclenchent chacun une dynamique collaboration / intégration différente.

Une première dynamique est fondée sur la capacité technologique. Les entreprises fournisseurs présentant une maturité technologique élevée ont développé une bonne intégration technologique avec le portail et ont globalement un retour positif de la qualité de la collaboration avec le portail. Elles sont cependant moins engagées

dans l'intégration des processus spécifiques à Electra, qui représente un donneur d'ordres parmi d'autres. La qualité de leur collaboration avec le portail est donc en moyenne un peu plus faible que pour les entreprises du groupe suivant. Ces fournisseurs font remonter la demande de plus de standardisation dans les outils et processus utilisés.

Une seconde dynamique, celle-ci **relationnelle**, porte sur la densité des relations donneur d'ordres-fournisseur relatives au processus d'approvisionnement. En effet, pour les fournisseurs qui interagissent très fréquemment avec le donneur d'ordres, une plus faible maturité technologique ne présente pas un frein à l'intégration technologique et à l'intégration des processus. Au contraire, c'est dans ce groupe que les moyennes sont les plus élevées concernant ces deux dimensions. La qualité de collaboration observée avec le portail se révèle aussi supérieure pour ces entreprises. Pour ces fournisseurs, l'intérêt d'un investissement humain et technologique sur les processus et l'outil permettant l'échange d'informations, de connaissances et une coordination plus poussée se trouve complètement justifiée, et ce d'autant plus qu'il s'agit de relations de long terme. Nous retrouvons ici le rôle stratégique des relations donneur d'ordres-fournisseurs souligné par Paulraj et Chen (2007) et Bocconcelli et al. (2018) dans le développement des capacités d'intégration des fournisseurs, en particulier des PME. La présence de cette dynamique vient donc modérer le rôle des capacités technologiques, mais ne peut se développer qu'avec des partenaires dont l'engagement mutuel est suffisamment développé.

Une troisième dynamique négative se développe pour les fournisseurs qui n'ont ni une maturité technologique suffisante, ni l'intensité relationnelle suffisante pour trouver un intérêt à l'utilisation du portail fournisseur. Dans ce cas, malgré le « choix » d'adoption initial, le niveau d'intégration technologique et d'intégration des processus est faible, et la qualité de la collaboration avec le portail est ressentie comme dégradée. Pour ce type de fournisseurs, nous pouvons nous interroger sur la pertinence du choix stratégique d'Electra d'avoir imposé l'adoption du portail à l'ensemble de ses fournisseurs de composants. En effet, dans cette dynamique, le SIIO n'est pas reconnu comme légitime dans son utilisation, et les risques de contournement ou de mauvaise utilisation se révèlent alors importants.

La figure 49 synthétise les différents facteurs jouant un rôle dans l'amélioration de l'intégration et de la collaboration que nous avons mise en évidence dans cette étude de cas. Nous proposons de les regrouper en deux familles. La première comprend des **facilitateurs relationnels composés des facteurs suivants : les relations de long terme, les relations de pouvoir, la confiance, l'intensité relationnelle**. La seconde comporte des **facilitateurs technologiques comme l'ergonomie, la facilité d'utilisation, la standardisation, la maturité technologique du système d'information du fournisseur**. Ces facteurs n'interviennent pas toujours sur l'ensemble des phases d'un projet et peuvent influer sur un ou plusieurs niveaux de collaboration et d'intégration.

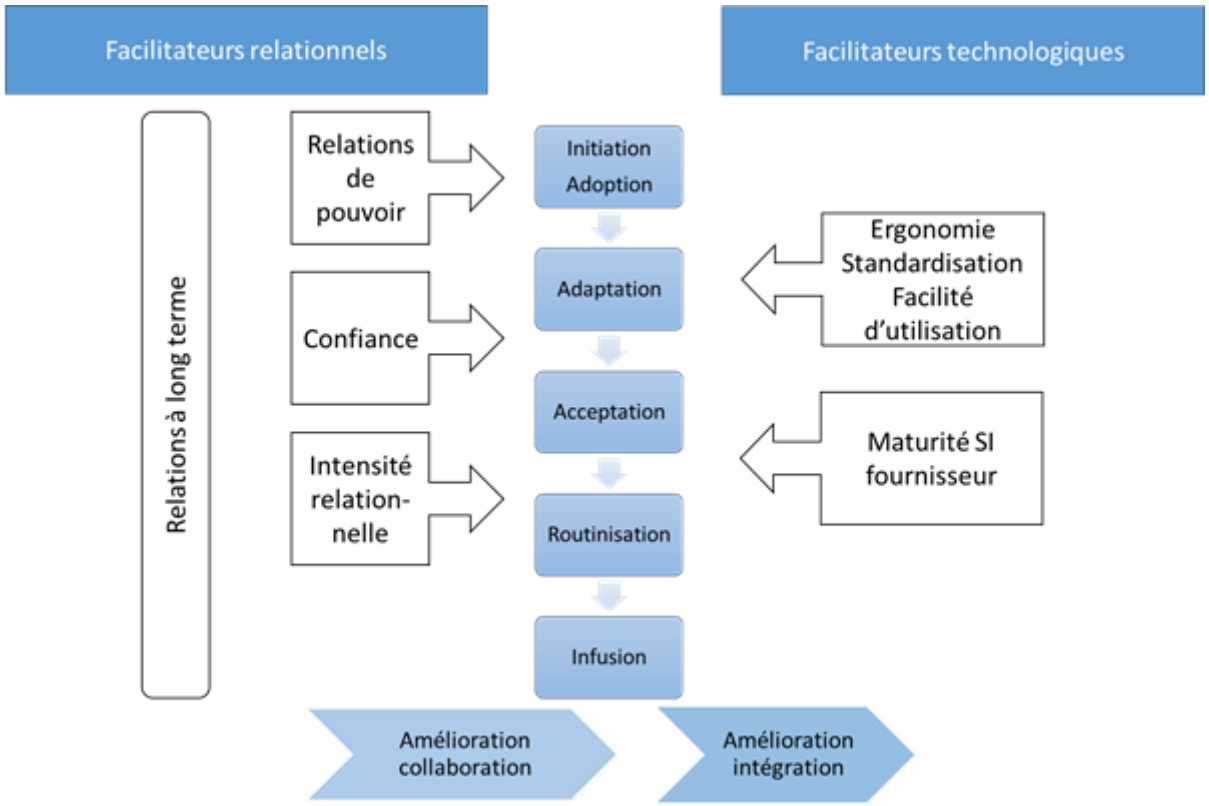


Figure 49 - Mise en évidence des facteurs facilitant l'intégration et la collaboration via un portail

4.4.3 Limites de l'apport d'un portail propriétaire aux enjeux d'intégration et de collaboration

Nous pouvons déduire du point précédent que le manque de standardisation des processus et des technologies dans un portail propriétaire (*one to many*) peut se révéler un frein au développement de l'intégration et de la collaboration, en particulier auprès des fournisseurs « technos » habitués à travailler avec d'autres donneurs d'ordres ayant des outils plus standards. Les avantages d'un tel portail en matière de diminution des coûts de coordination et de meilleure visibilité de la SC peuvent alors se révéler moindres qu'escomptés au départ.

Par ailleurs, un certain nombre de fournisseurs, ne disposant ni des capacités technologiques, ni de relations suffisamment soutenues avec le donneur d'ordres, ont intégré le portail « malgré eux » et ne bénéficient pas de l'amélioration de l'intégration et de la collaboration dans l'utilisation du portail. Dans ce cas, des risques de contournement des processus ou de mauvaise qualité des données saisies dans le portail sont importants.

Enfin, ce type de portail ne permet pas d'avoir une intégration de la SC au-delà du premier rang des fournisseurs puisqu'il est spécifique au donneur d'ordres. L'amélioration de l'intégration et de la collaboration se limite alors au premier rang des fournisseurs.

4.4.4 Conclusion du chapitre

Ce chapitre permet, à travers la description du cas Electra et l'analyse des données du questionnaire issues de ce cas, de mieux cerner l'évolution de l'intégration et de la collaboration donneur d'ordres – fournisseur lors d'un projet d'implantation de portail fournisseur de type *one-to-many*. Ce type de portail est adopté principalement sous la pression du donneur d'ordres qui impose la technologie et les standards à ses fournisseurs. Dans un second temps, les équipes projets du donneur d'ordres accompagnent les utilisateurs internes et les fournisseurs dans l'appropriation du nouvel outil, en s'appuyant sur des relations de confiance. Cependant, nous avons montré que la dynamique de collaboration et d'intégration est différente selon la présence plus ou moins forte de facilitateurs relationnels et de facilitateurs technologiques jouant un rôle essentiellement au niveau inter-organisationnel.
Il nous a donc paru pertinent, après la mise en lumière des limites rencontrées dans leur utilisation par les portails propriétaires dans cette étude de cas exploratoire, d'étudier en quoi un portail commun à un secteur d'activité (de type *many-to-many*) peut repousser ces limites. En effet, d'une part, il nous a semblé qu'un tel portail devrait permettre, de par sa conception commune à un secteur d'activité, de mieux répondre aux enjeux de standardisation. D'autre part, la diffusion d'un tel portail au sein d'une industrie devrait mieux correspondre aux attentes de partenaires peu impliqués dans leur relation avec leur donneur d'ordres. Enfin, un tel portail dépasse le premier niveau des fournisseurs pour permettre une intégration sur tout ou partie du réseau de la SC. C'est donc l'objet de l'étude de cas du chapitre 5.

CHAPITRE 5. Proposition d'un cadre d'analyse d'adoption d'un portail fournisseur commun à un secteur industriel

Cette étude de cas porte sur le projet de portail fournisseur appelé AirSupply, portail utilisé en standard par l'industrie aérospatiale européenne. Elle a donné lieu à la publication d'un article dans la revue *Computers & Industrial Engineering* en novembre 2019 (Garcia et al., 2019). Nous pouvons qualifier cette étude de cas d'explicative (Stuart et al., 2002 ; McCarty et Golicic 2005 ; Yin, 2014), car nous avons pour cette deuxième étude élaboré un cadre conceptuel à partir de théories existantes afin d'expliquer les mécanismes en jeu lors de la décision d'adoption du portail. Nous avons, en effet, décidé de centrer cette étude plus particulièrement sur la phase d'adoption qui se révèle essentielle pour la diffusion d'un portail sectoriel au sein d'une industrie (Robey et al., 2008). Par rapport au cas précédent, les phases d'initiation, d'adoption et de diffusion de ce portail sectoriel sont marquées ici par la présence et le rôle d'un écosystème fort au niveau du secteur d'activité étudié, en l'occurrence l'industrie aérospatiale européenne. Dans ce secteur industriel, la densité des relations dans le réseau des SC et les structures professionnelles et relations institutionnelles se révèlent jouer, en effet, un rôle particulièrement important.

Nous décrivons, dans un premier temps, le contexte de cet écosystème, puis nous détaillons le projet d'implantation du portail AirSupply dans ce contexte. Dans un second temps, nous proposons un cadre d'analyse pour la phase d'adoption en nous fondant sur trois niveaux d'analyse : le niveau organisationnel, le niveau inter-organisationnel, et le niveau sectoriel. Après avoir défini les différents éléments explicatifs de ces niveaux à partir des théories exposées dans le chapitre 2, notre étude de cas détermine comment ils apparaissent dans les différentes entreprises étudiées et quel est leur rôle dans la décision d'adoption du portail. Enfin, nous concluons sur le rôle de cette phase d'adoption dans la dynamique de diffusion à l'œuvre pour un portail commun à un secteur d'activité.

5.1 Le contexte des SC de l'industrie aérospatiale européenne

La description de ce contexte a été principalement réalisée à partir de documents secondaires, issus d'articles de recherche, de sites internet institutionnels des organisations professionnelles évoquées, et de présentations des industriels. Les SC

de l'industrie aérospatiale sont marquées par une structure pyramidale, mais constituent entre elles un réseau dense, où une même entreprise peut jouer plusieurs rôles (constructeur, fournisseur rang 1, fournisseur rang 2…). Par ailleurs, l'environnement institutionnel de cette industrie est fort grâce à une culture commune et à des organismes permettant sa structuration.

5.1.1 Les caractéristiques des SC de l'industrie aérospatiale

L'industrie aérospatiale couvre les domaines de la fabrication d'avions, d'engins spatiaux et de matériels connexes (Turkina et al., 2016). Nous avons évoqué dans le premier chapitre l'évolution du concept de SC vers la notion de réseau. Les SC de l'industrie aérospatiale présentent un cas typique de l'évolution des SC. Elles sont passées de relations linéaires vers une configuration en réseau qui se caractérise par la mise en relation de nombreuses organisations qui interagissent et se coordonnent à plusieurs niveaux en s'appuyant sur des entreprises pivot (Fulconis et al., 2019).

Les chaines d'approvisionnement de l'industrie aérospatiale sont dominées par les constructeurs (ou *Original Equipement Manufacturer*, OEM) qui fabriquent et assemblent des produits complexes pour les compagnies aériennes ou autres clients finaux. Les deux principaux constructeurs aéronautiques mondiaux que sont Boeing et Airbus ont ainsi évolué d'un système de production interne avec une relation directe avec la plupart de leurs fournisseurs vers un réseau de partenaires global, complexe et intégré, caractéristique de l'entreprise étendue (Telle, 2003 ; Tang et al., 2013 ; Braziotis et al., 2017). En effet, dans les années 2000, alors que la construction d'avions fait appel à des technologies de plus en plus complexes, les constructeurs ont fait évoluer leur métier vers celui d'architecte-intégrateur, délaissant la production de modules complets (du développement au risque financier) aux fournisseurs de premier rang (*Tier-1*) aussi appelés systémiers (Esposito et Passaro, 2009 ; Ming, 2011 ; Talbot, 2018 ; Kechidi, 2019). Ces fournisseurs de premier rang font eux-mêmes appel à des sous-traitants, ou fournisseurs de deuxième rang (*Tier-2*) pour les composants technologiques du module pris en charge. Enfin ces sous-traitants peuvent eux-mêmes avoir recours à des sous-traitants de rang 3, plus fréquemment de spécialité que de capacité, ceux-ci s'approvisionnant auprès des fournisseurs de matières premières.

Ces niveaux peuvent se multiplier dans le cas de contrats de sous-traitance multiples ou pour des modules nécessitant plus de niveaux. Cette hiérarchisation sous forme pyramidale de la SC (illustrée par la figure 50) s'est accompagnée d'une globalisation de celle-ci (Rose-Anderssen et al., 2009 ; Brintrup et al., 2015). En effet, les fournisseurs de rang 2 et 3 ont de plus en plus tendance à être situés ou à disposer de sites de production dans des zones géographiques éloignées des grands sites de montage final, en particulier dans les pays émergents pour des raisons de coût, mais aussi de pénétration de ces marchés (Turkina et al., 2016). Enfin, dans le cas d'Airbus,

la répartition de la construction et de l'assemblage de différentes parties de l'appareil sur des sites présents dans différents pays européens accentue cette globalisation (Monnoyer et Zuliani, 2007).

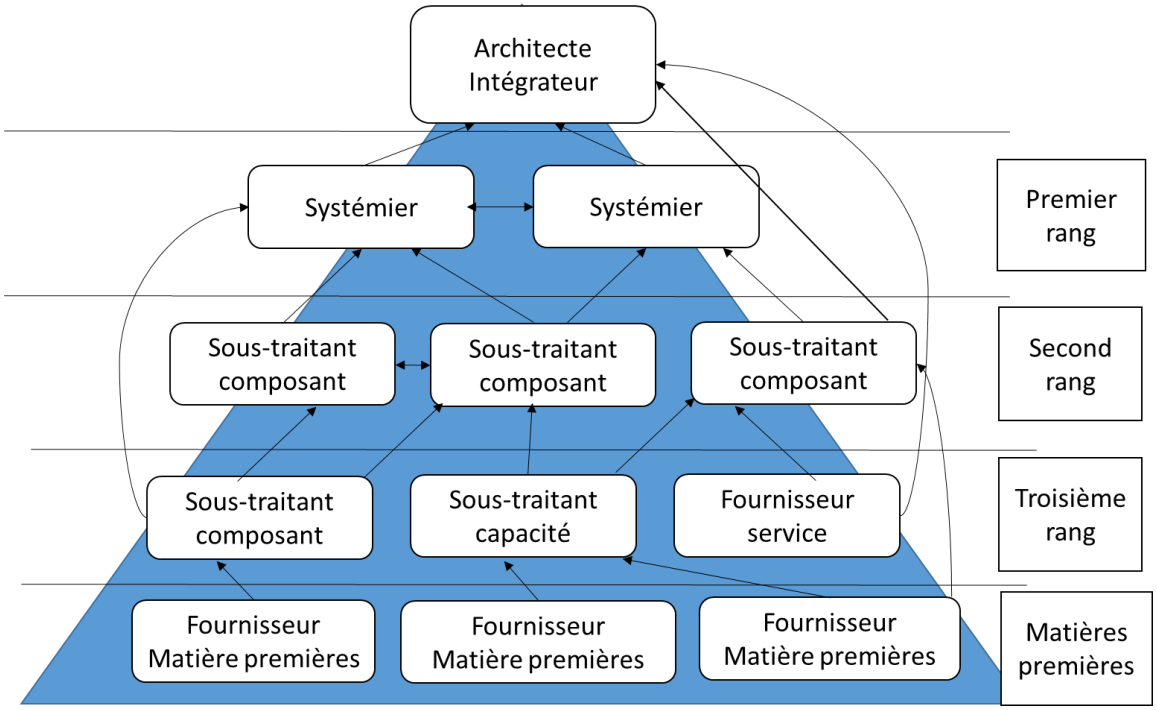


Figure 50 - Structure pyramidale simplifiée d'une SC aérospatiale

Cependant, ce schéma se révèle plus complexe car les SC des différents producteurs sont imbriquées les unes avec les autres : les moteurs de Pratt and Whitney (filiale de United Technology Corporation) équipent aussi bien les appareils de Boeing, Airbus ou Bombardier et les nacelles de Safran se retrouvent chez Embraer, Dassault, Airbus, Boeing ou Comac. De plus, un même fournisseur qui peut être sous-traitant de rang 1 pour un module d'un programme peut se retrouver sous-traitant de rang 2 pour un composant d'un autre programme, la configuration des SC passant ainsi d'un modèle linéaire à un modèle réticulaire (Hémont, 2011 ; Talbot, 2018). La figure 51 illustre la complexité d'un tel réseau de SC.

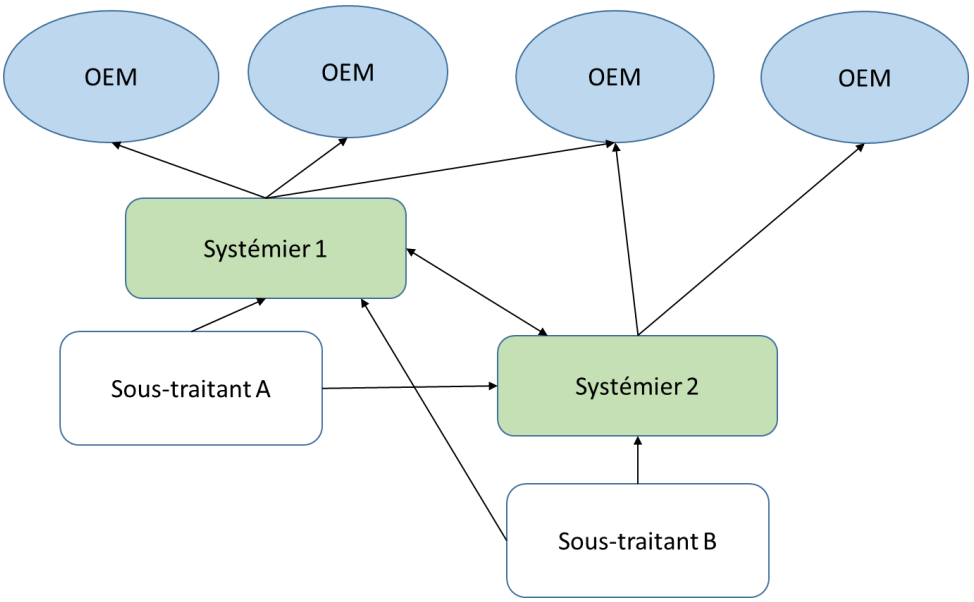


Figure 51 - Imbrication des SC en réseau

Brintrup et al. (2015) confirment cette imbrication en utilisant la méthode d'analyse des réseaux sociaux[42] sur la SC d'Airbus. Dans cet article, 544 fournisseurs de rang 1 à 4 et leurs liens d'approvisionnement ont été étudiés. D'une part, ils mettent en lumière l'existence de nombreuses relations entre les fournisseurs eux-mêmes : un fournisseur de rang 1 est susceptible d'approvisionner un autre fournisseur de rang 1, devenant de fait dans ce cas un fournisseur de rang 2, cette relation pouvant aussi s'avérer réciproque. D'autre part, ils identifient des communautés de fournisseurs structurées selon leur implantation géographique (Europe, Japon, Etats-Unis) et/ou leur filière métier (électronique ou automobile par exemple). La figure 52 issue de cette étude représente ces différentes communautés. Enfin, ils soulignent la présence d'entreprises faisant office de connecteurs entre plusieurs de ces communautés, dont le métier principal n'est pas systématiquement l'aérospatial. Ces connecteurs se distinguent des firmes pivots (ou *hubs*) qui prennent en charge la coordination d'un ensemble composé de plusieurs modules et composants, de sa conception à son intégration dans le produit final en gérant le réseau de sous-traitant nécessaires à la fabrication du module (Talbot, 2011 ; Mocenco, 2015 ; Kechidi, 2019).

[42] L'analyse des réseaux sociaux (ou *Social Network Analysis*) décrite par Wasserman et Faust (1994) utilise la théorie des graphes pour caractériser et modéliser les interactions (liens) entre les différentes structures (nœuds).

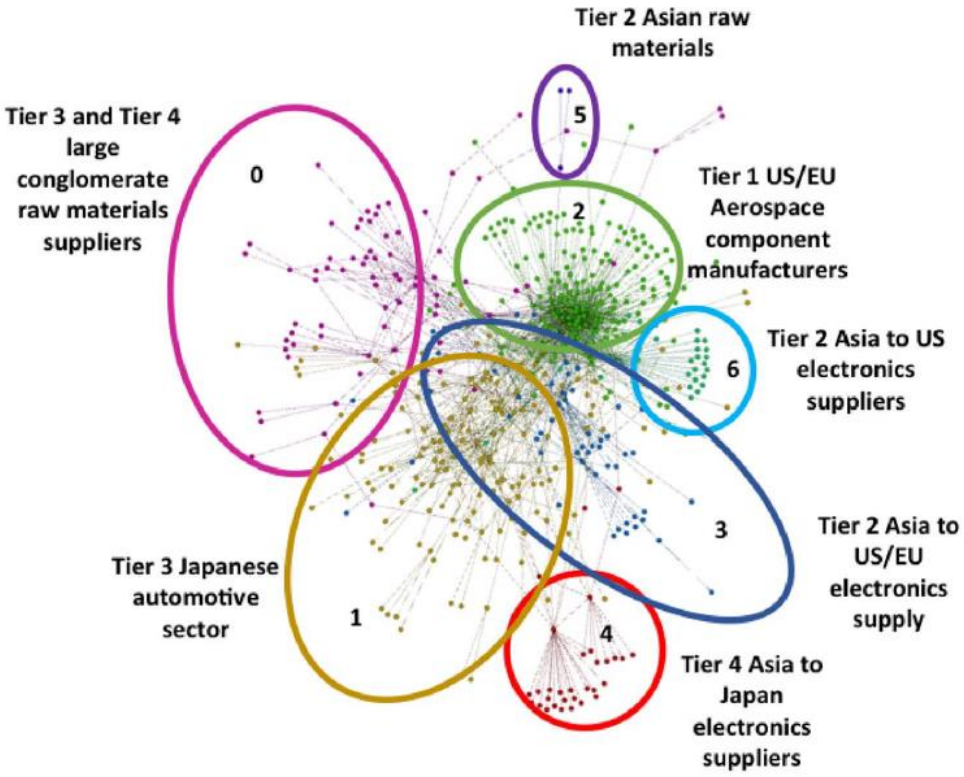


Figure 52 - Les différentes communautés de fournisseurs de la SC d'Airbus (Brintrup et al., 2015)

Par ailleurs, une des caractéristiques des fournisseurs appartenant à la SC aérospatiale est le mélange hétérogène entre des entreprises leaders mondiaux dans leur domaine et un nombre important de PME fournisseurs de rang 2 et 3. Ces PME manquent souvent de maturité quant à la gestion des processus de la SC, en particulier en ce qui concerne la prévision, l'intégration et la gestion des risques (Ming et al., 2014). Cela est d'autant plus marqué que les quantités en commande sont faibles sur des produits à forte valeur ajoutée, ce qui a fréquemment entretenu le choix d'un traitement manuel des approvisionnements. En cela, la situation de l'industrie aérospatiale est très différente de celle de l'industrie automobile par exemple qui a beaucoup automatisé ses échanges d'information. Cependant, les grands donneurs d'ordres développent depuis plusieurs années des programmes d'accompagnement des fournisseurs pour les amener à faire évoluer leurs compétences sur les domaines de la gestion de production et du SCM (Hemont, 2011 ; Supply Chain Magazine, 2015).

Ainsi, les grands donneurs d'ordre ont ressenti la nécessité d'améliorer l'intégration et la visibilité sur cette SC complexe dans laquelle les risques de rupture existent, essentiellement dus à des retards fournisseurs (Mocenco, 2015). Cette amélioration de l'intégration doit tenir compte des différences de taille et de maturité des fournisseurs, ainsi que de leur dispersion géographique. De plus, la montée en puissance, ces dernières années, des cadences de production chez les principaux avionneurs a tendu la situation d'approvisionnement au niveau des fournisseurs et des

sous-traitants (L'Usine Nouvelle, 2016). L'implantation d'un portail fournisseur peut donc permettre d'accompagner ces évolutions.

5.1.2 Un environnement institutionnel fort

«*By Organizational field, we mean those organizations that, in the aggregate, constitute a recognized area of institutional life: key suppliers, resource and product consumers, regulatory agencies, and other organizations that produce similar services or products.*[43] » (DiMaggio et Powell, 1983).

Dans un champ organisationnel, des pratiques professionnelles sont partagées, un langage et des valeurs communes se développent, renforcées en général par l'action et la régulation d'institutions publiques. Le champ qui recouvre l'industrie aérospatiale européenne correspond bien à ces caractéristiques. En effet, les entreprises de ce secteur partagent une forte culture de l'ingénierie, ont développé un vocabulaire commun et ont mis en place des standards de qualité (Talbot, 2011). Historiquement, cette industrie s'est développée en Europe sur des entreprises nationales ; mais un choix politique européen fort, en vue de concurrencer le complexe aérospatial américain dans les années 1970, a conduit la Communauté Européenne à structurer cette industrie en lançant des programmes européens ambitieux comme Airbus ou Ariane. Des agences européennes, des structures de coopération de type consortium, des programmes de recherche industriels et universitaires et une aide au développement de clusters régionaux ont ainsi été développés et ont été soutenus par la Communauté Européenne ainsi que par les différents gouvernements des Etats membres concernés. Nous pouvons citer entre autres organisations présentes à des niveaux internationaux ou européens (liste non exhaustive) :

- Le Council of European Aerospace Societies (CEAS),
- L'European Aerospace Cluster Partnership (EACP),
- L'AeroSpace and Defence Industries Association (ASD),
- BoostAero International (développement de standards internationaux pour les SC de l'industrie aérospatiale),
- Space (Supply chain Progress towards Aeronautical Community Excellence), association regroupant les donneurs d'ordres européens de l'industrie aérospatiale afin de promouvoir les bonnes pratiques auprès de leurs fournisseurs PME. Trois sous-entités nationales ont été créées : Space France, Space Deutschland, Space Espana.
- Le GIFAS (Groupement des Industries Françaises Aéronautiques et Spatiales : association professionnelle française regroupant 400 entreprises),

[43] Par champ organisationnel, nous entendons les organisations qui, dans l'ensemble, constituent un domaine reconnu de la vie institutionnelle : fournisseurs clés, consommateurs de ressources et de produits, organismes de réglementation et autres organisations qui produisent des services ou des produits similaires.

- Aerospace Valley (pôle de compétitivité regroupant des entreprises et laboratoires de recherche des régions Nouvelle Aquitaine et Occitanie).



Figure 53 - Exemple du programme Industrie du Futur du GIFAS (2019-2022) (source GIFAS)

Les gouvernements et les grands donneurs d'ordres ont encouragé ces organisations à travailler sur les sujets concernant la SC. Les thématiques telles que le développement de nouveaux standards, l'accompagnement des PME avec l'extension de bonnes pratiques et la mise en place de nouvelles technologies (cf. l'exemple de la figure 53) ont cherché à améliorer la visibilité et l'agilité de la SC.

Par ailleurs, la proximité géographique a conduit à l'émergence de clusters dans plusieurs régions européennes : le sud-ouest de la France, la région de Hambourg en Allemagne, le pays basque espagnol, ou la région des Midlands en Grande-Bretagne en sont des exemples. Dans ces régions, les techniciens et ingénieurs sont souvent issus des mêmes universités ou écoles, ont travaillé pour les mêmes entreprises, fréquentent les mêmes salons ou réunions d'experts (Kechidi, 2006).

Ainsi, le contraste de maturité évoqué dans la section précédente entre grands groupes internationaux et PME du secteur peut être nuancé par une culture commune

et des habitudes de collaboration développées à partir des années 1970 grâce à la mise en place d'organismes institutionnels européens, nationaux et locaux. Ces organismes ainsi que les grands donneurs d'ordres du secteur ont déployé des programmes de développement des PME fournisseurs, en particulier dans le domaine du SCM.

5.1.3 Conclusion sur le contexte

Le contexte de l'industrie aérospatiale européenne constitue un exemple particulièrement riche à deux niveaux. D'une part, l'évolution des processus de production des grands constructeurs aéronautiques ces vingt dernières années, s'orientant vers une grande modularisation de la production, a engendré une transformation des SC, rendues plus complexes et s'articulant en réseau, qui nécessite plus d'intégration et de collaboration entre les donneurs d'ordres et leurs fournisseurs sur plusieurs rangs. D'autre part, la présence historique d'un riche écosystème dans l'industrie aérospatiale européenne, constitué d'organismes européens et étatiques, de nombreux organismes professionnels, de clusters géographiques regroupant des industriels et des établissements d'enseignement et de recherche, semble un terrain approprié pour le développement d'un portail commun fondé sur des standards.

5.2 Le portail fournisseur AirSupply

Nous décrivons ici les caractéristiques du portail fournisseur AirSupply à partir des documents secondaires collectés mais aussi des entretiens réalisés avec différents acteurs du portail. A partir de l'historique rapportant le contexte de création d'AirSupply, nous exposons les choix technologiques et fonctionnels réalisés, au niveau du portail lui-même mais aussi de son intégration avec les systèmes internes des donneurs d'ordres et des fournisseurs l'utilisant. Puis, nous évoquons les enjeux financiers et de gouvernance de ce portail. Enfin, nous listons les caractéristiques des entreprises ayant choisi d'adopter le portail.

5.2.1 Historique

Initialement, le premier projet de portail fournisseur à l'échelle de l'industrie aérospatiale a été le projet Exostar lancé en 2001 par cinq grands groupes anglo-saxons de l'industrie aérospatiale, en l'occurrence Boeing, Lockheed Martin, Raython, BAE System et Rolls Royce (Tang et al., 2009). Ce portail comportait à la fois des fonctionnalités de place de marché, mais aussi de gestion des approvisionnements et

d'échange de documents et de messages sécurisés. Il a été développé puis géré par l'entreprise américaine de services informatiques E2open.

Pendant les années 2000, les entreprises européennes de l'industrie aérospatiale (OEM et fournisseurs de rang 1) ont évolué en ordre dispersé, certaines faisant le choix de la mise en place d'un portail fournisseur propriétaire. Ainsi, Airbus avait développé un portail appelé Sup@irworld, opérationnel en 2005, la SNECMA disposait de son propre portail fournisseur, et Safran Turbomeca lançait en 2008 un projet de portail fournisseur propriétaire. De nombreux fournisseurs continuaient toutefois à fonctionner en recevant des commandes sous forme de papier, fax ou courrier électronique.

En 2009, face à la multiplication des projets de portails propriétaires ayant chacun leurs normes et leurs propres interfaces, ainsi que pour répondre au développement d'Exostar, le consortium BoostAeroSpace est créé par trois constructeurs et deux systémiers européens : Airbus group (EADS à l'époque), Airbus, Dassault Aviation, Safran et Thales, chacun disposant de 20% des parts de BoostAeroSpace. Ce consortium ayant pour objectif de développer des outils collaboratifs de gestion de la SC propose quatre projets lors sa création (cf. figure 54) :

- AirDesign : plateforme collaborative de conception et d'échange de données techniques (E-PLM)
- AirSupply : portail fournisseur de la supply chain
- AirCollab : plateforme collaborative générique
- AirSecure : sécurisation des échanges

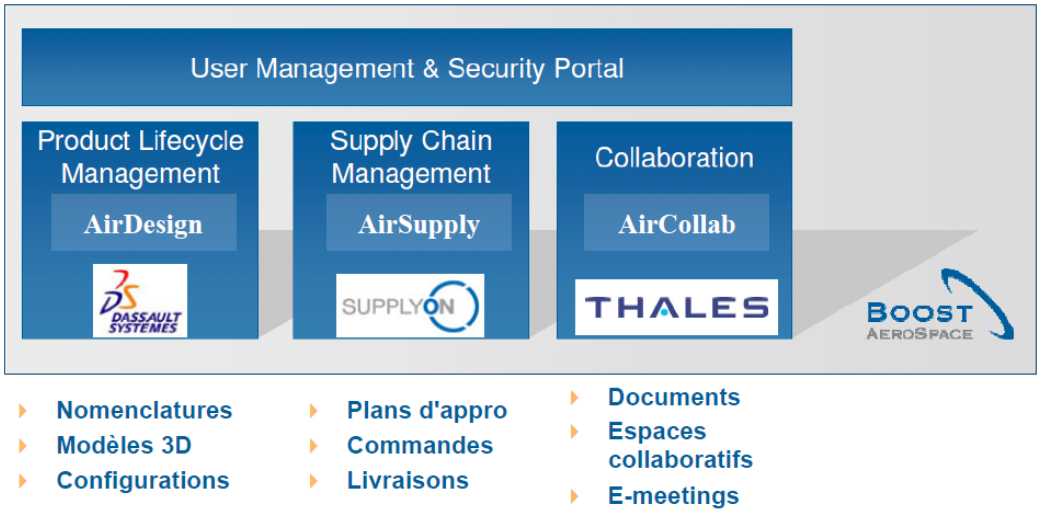


Figure 54 - Document de présentation des programmes BoostAeroSpace (source (BoostAeroSpace, 2011))

Notre étude de cas porte uniquement sur le portail fournisseur AirSupply qui a été développé par l'entreprise allemande de services informatiques SupplyOn et dont les coûts de développement sont initialement pris en charge par les cinq groupes

fondateurs de BoostAeroSpace. SupplyOn avait auparavant déjà développé une solution un peu similaire pour l'industrie automobile allemande.

Le calendrier initial du projet global d'AirSupply comportait trois phases principales : le développement du portail standard de 2009 à 2011, les tests et la mise en place dans les premières entreprises donneurs d'ordres de 2011 à 2013, et à partir de 2014 le déploiement du portail dans la majeure partie de la SC sur les fournisseurs de rang 2 et 3.

5.2.2 Les choix technologiques et les fonctionnalités du portail AirSupply

Le portail AirSupply a été développé afin de standardiser les processus des SC aérospatiales et de faciliter l'accès de ce type de SIIO aux PME. Il est donc accessible sous forme d'une plateforme gérée en *cloud computing* en mode Saas par SupplyOn. Les accès à la plateforme sont sécurisés et disponibles en quatre langues (Anglais, Français, Allemand, Espagnol). Les données sont stockées en Europe contrairement à celles du portail Exostar qui sont aux Etats-Unis.

Une entreprise qui se connecte à AirSupply peut disposer d'un accès client, d'un accès fournisseur ou d'un accès client-fournisseur. Dans tous les cas, le mode de connexion est identique et pour une même connexion, un fournisseur peut accéder à tous ses clients. Il est cependant possible de limiter l'accès par site de livraison. Les informations affichées dans le portail sont présentées en mode miroir côté client et côté fournisseur.

Le principal processus traité dans le portail est le processus d'approvisionnement schématisé dans la figure 55.

Les fonctionnalités suivantes complètent ce processus :

- Facturation et/ou auto-facturation,
- Gestion des stocks en VMI par le fournisseur,
- Publication des indicateurs qualité,
- Publication et validation des indicateurs de livraison OTD par les fournisseurs.

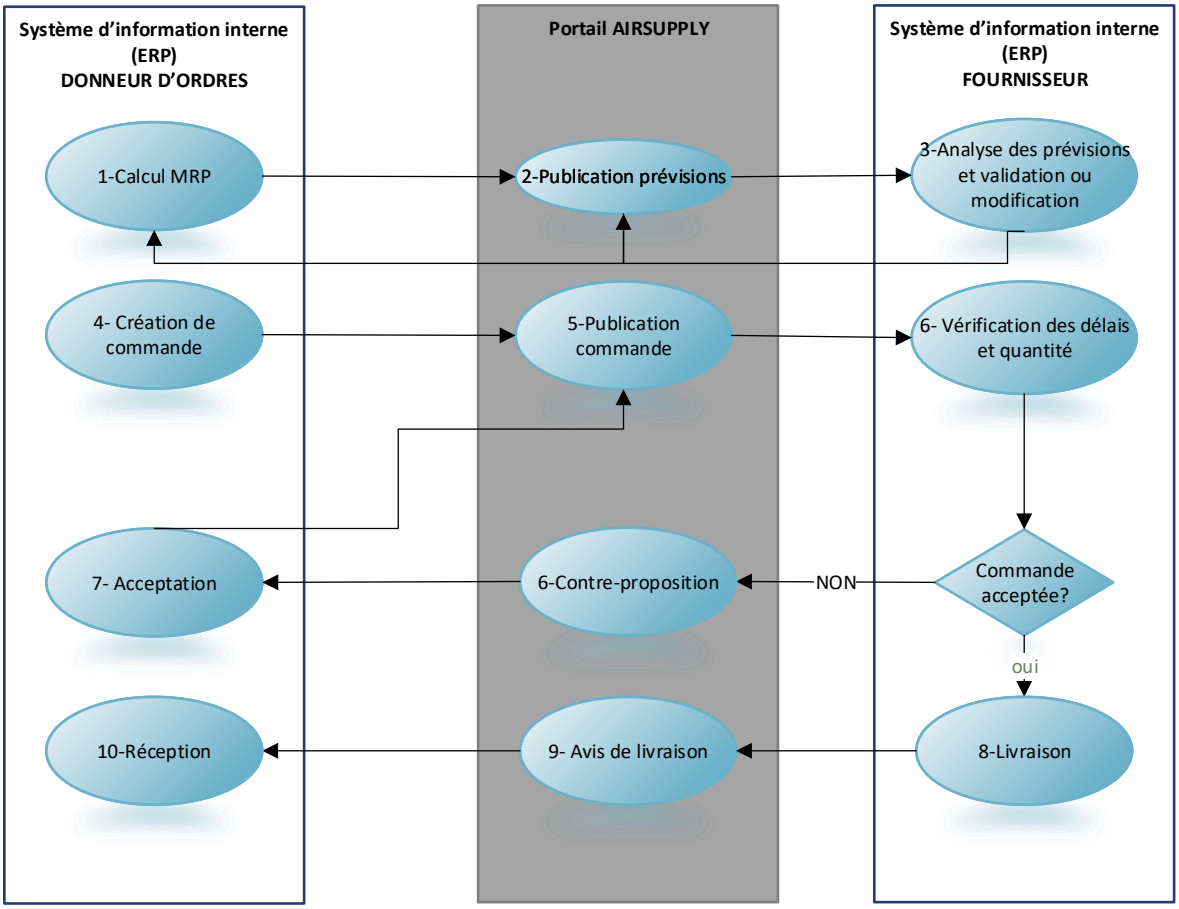


Figure 55 - Le processus d'approvisionnement dans le portail AirSupply

5.2.3 Les modalités d'intégration avec le système interne des donneurs d'ordres et des fournisseurs

Comme défini dans la section 2.3.3, nous pouvons distinguer trois modes d'intégration qui déterminent le niveau d'interopérabilité technique entre le système d'information interne à une entreprise et le portail : l'intégration automatique entre le système interne et le portail (M2M), l'intégration semi-automatique avec extraction d'un fichier Excel et contrôle manuel des fichiers avant intégration dans le système interne (M2F), le traitement manuel (M2H) des données par accès au portail via le web, ou par extraction de fichiers Excel du portail sans réintégration dans le système interne.

5.2.3.1 Intégration avec le système des donneurs d'ordres

Les donneurs d'ordres utilisant le portail ont tous mis en place une automatisation de l'intégration des données entre leur ERP interne et le portail (de type M2M). Un calendrier de mise à jour d'une fréquence à la semaine ou à la quinzaine est prévu pour le processus de prévision, et une mise à jour en quasi temps réel ou sur la journée

est proposé pour les commandes et les livraisons. Cette automatisation nécessite pour les donneurs d'ordres de configurer les messages émis par leur système interne aux standards d'AirSupply définis par BoostAero (cf. figure 56). Cette mise à niveau des processus internes aux standards communs nécessite la mise en place d'une structure projet sur plusieurs mois, voire un à deux ans. Elle peut aussi révéler le besoin d'un développement spécifique sur un point non prévu par le standard.

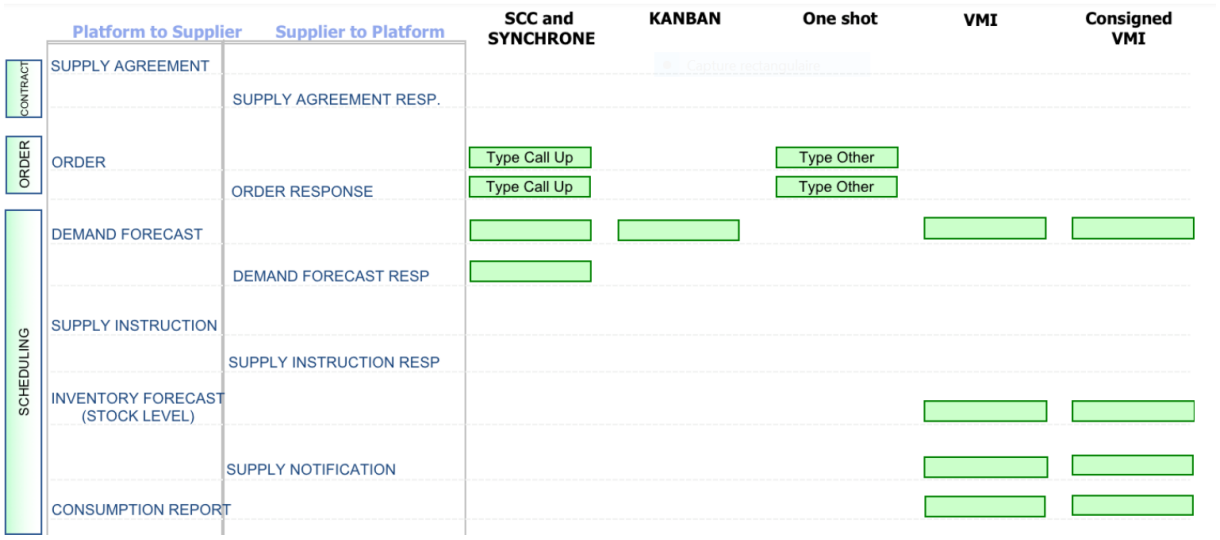


Figure 56 - Exemple de messages gérés en standard (Source www.boostaero.com)

Le donneur d'ordres dispose cependant de choix dans l'adaptation du portail à son fonctionnement :

- Choix des messages et fonctionnalités utilisés dans le portail (la figure 57 décrit les fonctionnalités déployées pour certains donneurs d'ordres).
- Choix des mécanismes de coordination : certains donneurs d'ordres décident de ne pas activer la coordination pour les prévisions, certains ouvrent la possibilité de modification de commande par les fournisseurs sur les quantités et les délais, mais d'autres autorisent aussi la modification des tarifs dans une certaine marge.
- Choix des temporalités de mise à jour entre le portail et son système interne ainsi que possibilité de mise à jour du portail par exception par rapport à ce qui est déjà publié. Le donneur d'ordres définit aussi, pour chaque message, la prééminence entre son système interne et le portail pour valider l'information.

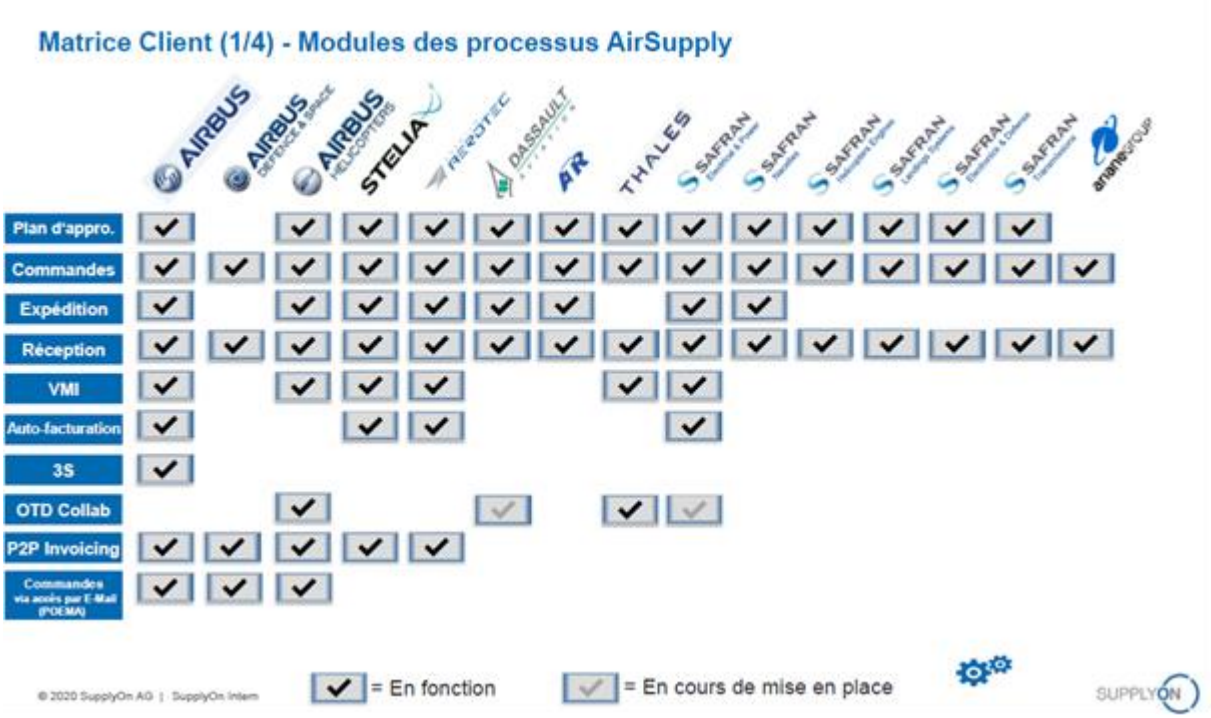


Figure 57 - Exemple de fonctionnalités déployées par donneurs d'ordres en 2020 (www.supplyon.com)

5.2.3.2 Intégration avec le système des fournisseurs

Lorsque nous avons commencé l'étude, trois possibilités d'intégration étaient proposées aux fournisseurs :

- Une intégration automatique en mode M2M, utilisée par seulement 10% des fournisseurs en 2015.
- Une intégration semi-manuelle par extraction de fichiers Excel sous format .csv et réintégration de ces fichiers après contrôle (36% des fournisseurs en 2015).
- Une utilisation manuelle du portail sans intégration dans le système interne des informations publiées dans le portail (54% des fournisseurs en 2015).

Face à l'importance de l'utilisation manuelle des données par les fournisseurs, en particulier les PME, voire à la réticence de certaines petites entreprises à utiliser le portail (L'Usine Nouvelle, 2016), BoostAeroSpace initie deux solutions d'accès plus adaptées :

- Une consultation par e-mail (*e-mail access*) des commandes et prévisions publiées pour les petits fournisseurs ne souhaitant pas s'abonner à AirSupply.
- Un outil de gestion des EDI appelé AirConnect proposé à partir de janvier 2019 afin d'extraire automatiquement les messages et de les intégrer dans les ERP des fournisseurs (et réciproquement) sans passer par la solution initiale M2M très lourde à mettre en œuvre (L'Usine Nouvelle, 2019).

5.2.4 Le coût financier du portail

Le coût initial du développement par SupplyOn pris en charge par les créateurs de BoostAeroSpace est de 11 millions d'euros pendant le développement du portail et de 10 millions d'euros par an les années suivantes. Lorsqu'un donneur d'ordres décide d'adopter le portail, en plus du coût du projet, il doit payer entre 50 000 et 5 000 000 d'euros par an pour utiliser le portail. Le coût est fonction de la taille de l'entreprise et du nombre de messages gérés par le portail. Les fournisseurs utilisant le portail payent à SupplyOn une redevance mensuelle de l'ordre de 35 euros par mois. Ce dernier assure la gestion des accès et la formation basique sur le portail.

5.2.5 La gouvernance du portail

La gouvernance est essentiellement assurée par BoostAeroSpace, consortium constitué en 2009. BoostAeroSpace est une société par actions simplifiée (SAS) détenue à parts égales (20% chacun) par Airbus groupe, Airbus, Dassault Aviation, Safran et Thales. *« A l'origine, son but est de créer des plates-formes collaboratives communes aux cinq sociétés pour communiquer sur l'ensemble de la supply chain avec des outils communs.* » (Usine Nouvelle, 2019).

Elle dispose en 2020 d'un président et de six salariés en charge des différents outils proposés par BoostAeroSpace. Cette structure anime la communication sur ces outils et leur évolution, en particulier sur le portail AirSupply. En effet, BoostAeroSpace coordonne la stratégie d'évolution du portail auprès de SupplyOn : environ deux trains d'évolution par an sont programmés au niveau du portail. A un deuxième niveau, les donneurs d'ordres présents en tant que clients dans le portail forment une communauté d'utilisateurs qui se réunissent ponctuellement afin de discuter de ces évolutions et des bonnes pratiques. Enfin, à un troisième niveau, les fournisseurs utilisateurs du portail sont très peu impliqués dans la gouvernance de celui-ci.

5.2.6 La situation du portail aujourd'hui

Aujourd'hui, le portail AirSupply s'est enrichi de plusieurs fonctionnalités par rapport à son lancement en 2012. Il a été adopté en 2020 par 29 donneurs d'ordres et environ 2000 fournisseurs (source www.supplyon.com). Le tableau 29 donne les caractéristiques de ces 29 donneurs d'ordres ayant adopté le portail.

Entreprise	Groupe	Groupe actionnaire BoostAeroSpace	Nationalité	Nombre d'employés	Place dans la SC
Airbus	Airbus	oui	Europe	55,000	OEM
Airbus Defence & Space	Airbus	oui	Europe	38,000	OEM
Airbus Helicopters	Airbus	oui	Europe	22,000	OEM
Safran Nacelle (Aircelle)	Safran	oui	France	3,800	Rang 1
ArianeGroup	Airbus / Safran	oui	France / Allemagne	9,000	OEM
ATR	Airbus / Leonardo	oui	France	1,300	OEM
Daher		non	France	8,500	OEM, rang 1, rang 2
Dassault Aviation	Dassault	oui	France	12,000	OEM
EFW	Airbus	oui	Allemagne	1,250	Rang 1
FACC		non	Autriche	3,500	Rang 1, rang 2
Flammaerotec		non	Allemagne	340	Rang 1, rang 2
Latecoère		non	France	4, 900	Rang 1
Leonardo		non	Italie	46, 000	OEM
Liebherr Aerospace	Liebherr	non	Allemagne France, Suisse	1,250	Rang 1, Rang 2
Matrium	50% Airbus	oui	Allemagne	400	Fournisseur service
MBDA	Airbus, BAE, Leonardo	oui	Europe	10,000	OEM
PFW Aerospace	Airbus	oui	Allemagne	2,000	Rang 1
Potez		non	France	350	Rang 1, Rang 2
Precision Aviation Group		non	USA	200	Fournisseur service
Premium Aerotec - FUS	Airbus	oui	Allemagne	9,400	Rang 1
Sonaca			Belgique	4,600	Rang 1
Stelia	Airbus	oui	France	6,500	Rang 1
Telair International		non	Allemagne	600	Rang 1
Thales Avionics	Thales	oui	France	11,000	Rang 1
Safran Electrical & Power (Labinal)	Safran	oui	France	1,260	Rang 1
Safran Helicopter Engines (Turbomeca)	Safran	oui	France	6,500	Rang 1
Safran Landing System (Messier)	Safran	oui	France	7,500	Rang 1
Safran Transmission	Safran	oui	France	1,600	Rang 1
Zodiac Aerospace	Safran	oui	France	35,000	Rang 1, Rang 2

Tableau 29 - Liste des donneurs d'ordres ayant adopté le portail AirSupply en 2020 (Tableau réalisé d'après la liste publiée sur www.supplyon.com et les données d'entreprises obtenues sur les sites internet des entreprises)

5.3 Le projet d'implantation du portail AirSupply

L'implantation du portail AirSupply a pris la forme d'un projet pour lequel il est nécessaire de distinguer une structure à deux niveaux, un niveau macro et un niveau micro correspondant au design enchâssé de notre étude de cas. Nous décrivons ainsi les différentes phases du projet pour chacun de ces niveaux. Puis, nous proposons trois niveaux d'analyse pour la phase d'adoption du projet au cœur de notre étude de cas.

5.3.1 Le projet AirSupply : un macro-projet constitué de micro-projets pour chaque donneur d'ordres

Le premier plan, ou niveau macro, repose sur la mise à disposition du portail AirSupply et de ses fonctionnalités standards par BoostAeroSpace et SupplyOn aux donneurs d'ordres de l'industrie aérospatiale. Le deuxième niveau, ou niveau micro, repose sur la mise en œuvre du projet AirSupply chez les donneurs d'ordres ayant décidé d'adopter ce portail. En effet, pour chaque donneur d'ordres, une structure de projet est créée permettant l'adaptation et la mise en œuvre en interne comme en externe de ce SIIO.

Nous avons repris les six phases de Cooper et Zmud (1990) définies dans le chapitre 2 afin d'établir une chronologie des projets (initiation, adoption, adaptation, acceptation, routinisation, infusion). La figure 58 présente de façon schématique cette articulation macro-projet / micro-projet dans le temps selon les différentes phases.

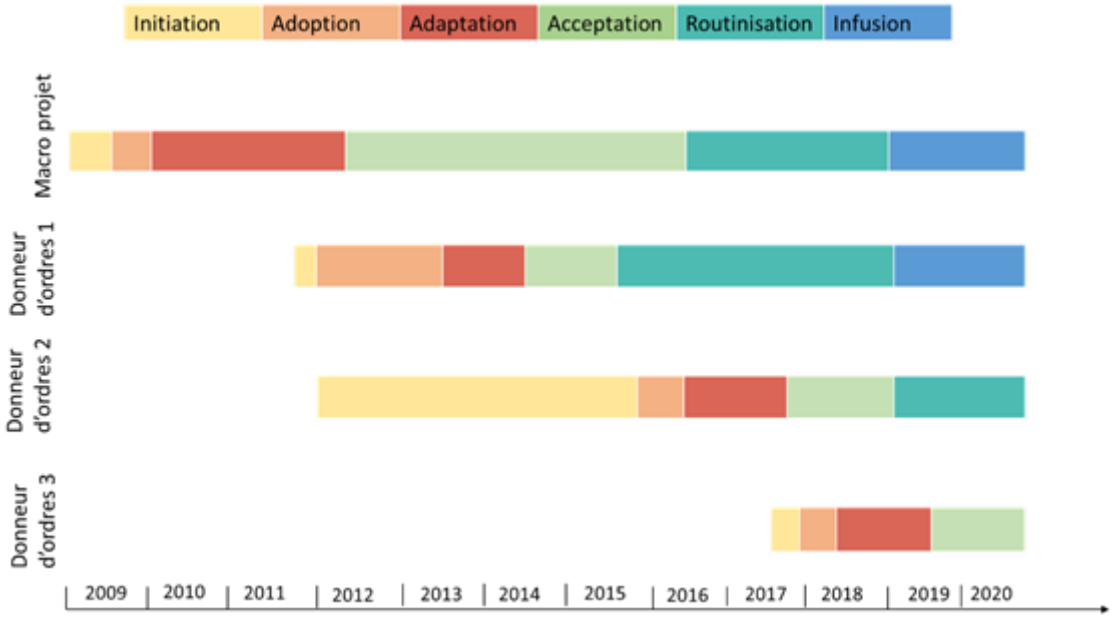


Figure 58 - Articulation macro-projet portail / micro-projet donneurs d'ordres

Concernant le macro-projet AirSupply, les documents issus de BoostAeroSpace ainsi que les informations recueillies lors des entretiens nous permettent de déterminer la chronologie suivante :

- Année 2009 : phase d'initiation du projet. Le consortium BoostAeroSpace est créé avec comme objectif la création et la mise à disposition d'outils collaboratifs pour la SC.
- Courant 2009 : phase d'adoption. Le prestataire informatique SupplyOn est choisi afin de développer le portail fournisseur AirSupply aux standards de l'industrie Aérospatiale.
- 2010 - début 2012 : phase d'adaptation. Développement du portail, test du portail avec le donneur d'ordres Airbus.
- 2012 – 2015 : phase d'acceptation. Les principaux donneurs d'ordres du secteur ainsi que leurs fournisseurs se mettent à utiliser le portail. Parallèlement, les fonctionnalités basiques offertes par le portail s'étoffent.
- 2016-2018 : phase de routinisation. Le portail devient un outil standard de la SC aérospatiale européenne.
- 2018-2020 : phase d'infusion. Le portail devient un exemple de collaboration au niveau d'un secteur industriel. De nouvelles technologies et de nouvelles fonctionnalités sont intégrées dans les propositions (proposition d'EDI avec Airconnect par exemple) afin de mieux répondre aux besoins des fournisseurs.

Chaque donneur d'ordres choisissant d'intégrer le portail met lui-même en place une structure de projet visant à adapter son processus d'approvisionnement et son système d'information au portail. Selon les donneurs d'ordres interrogés, nous avons observé que la durée des différentes phases pouvait varier, ainsi que les méthodologies utilisées. Nous pouvons néanmoins donner les principales caractéristiques de ces phases pour un donneur d'ordres :

- Phase d'initiation : un ou plusieurs cadres du donneur d'ordres sont mandatés pour étudier l'implantation d'un portail fournisseur. Le portail AirSupply est analysé (ainsi que d'autres outils éventuels); ils participent éventuellement à des réunions organisées par BoostAeroSpace.
- Phase d'adoption : la direction du donneur d'ordres choisit (ou non) d'adopter le portail AirSupply. Les conditions contractuelles avec SupplyOn et BoostAeroSpace sont déterminées.
- Phase d'adaptation : une structure projet est mise en place. Elle paramètre et gère l'intégration des messages issus de son ERP dans le portail et réciproquement. Elle définit et communique sur l'évolution des processus gérés par le portail. Elle forme son personnel à l'utilisation du portail. Elle détermine les fournisseurs qui seront intégrés dans le portail. Elle remonte à BoostAeroSpace les évolutions souhaitées sur les fonctionnalités du portail. Cette phase peut durer d'un à trois ans environ.
- Phase d'acceptation : le portail devient opérationnel. Le nombre de fournisseurs l'utilisant augmente ainsi que les fonctionnalités proposées. L'équipe projet

assure pendant cette période une hotline, une correction des bugs éventuels, et un suivi de l'utilisation.

- Phase de routinisation : le portail devient un outil standard de la fonction SC, le nombre de fournisseurs l'utilisant se stabilise. L'équipe de projet n'a plus lieu d'être.
- Phase d'infusion : il est possible d'évaluer les gains obtenus par l'utilisation effective du portail. De nouvelles technologies et fonctionnalités peuvent être envisagées pour étendre l'utilisation du portail. L'Annexe 10 présentant la matrice des fonctionnalités utilisées par donneurs d'ordres montre que ceux qui ont adopté le portail au début du projet (par exemple Airbus ou Safran Electrical & Power) utilisent nettement plus de fonctionnalités que ceux ont récemment adopté le portail (par exemple Ariane Group ou FlammAerotec).

Une première vague de donneurs d'ordres ayant adopté le portail AirSupply entre 2012 et 2017 se trouvent actuellement en phase de routinisation ou en phase d'infusion. Une seconde vague de donneurs d'ordres ayant adopté le portail depuis 2018 se situent plutôt dans les phases d'adaptation et d'acceptation.

5.3.2 Trois niveaux d'analyse du projet

Pour ce portail sectoriel, nous nous appuyons sur l'importance soulevée par Lyytinen et Damsgaard (2011) d'une analyse de la configuration du projet de portail sur un mode multi-niveau, sujet que nous avons développé dans le chapitre 2 (point 2.4.1). Nous distinguons ainsi trois niveaux dans une configuration inter-organisationnelle pour l'adoption du portail (cf. figure 59). Le premier niveau concerne l'organisation (une entreprise), tandis que le deuxième se concentre les relations inter-organisationnelles au vu de la position de l'organisation au sein de la SC et en tenant compte du réseau de clients et de fournisseurs de l'entreprise qui adoptent le portail. Enfin, le troisième niveau représente le secteur industriel constitué de différentes SC, ici l'industrie aérospatiale européenne, pour lequel nous avons décrit l'existence d'institutions, de normes, et de processus communs. Dans le cadre de cette étude de cas, nous n'avons pas retenu directement le niveau individuel de la personne susceptible d'utiliser le portail et avons préféré nous focaliser sur les trois niveaux cités.

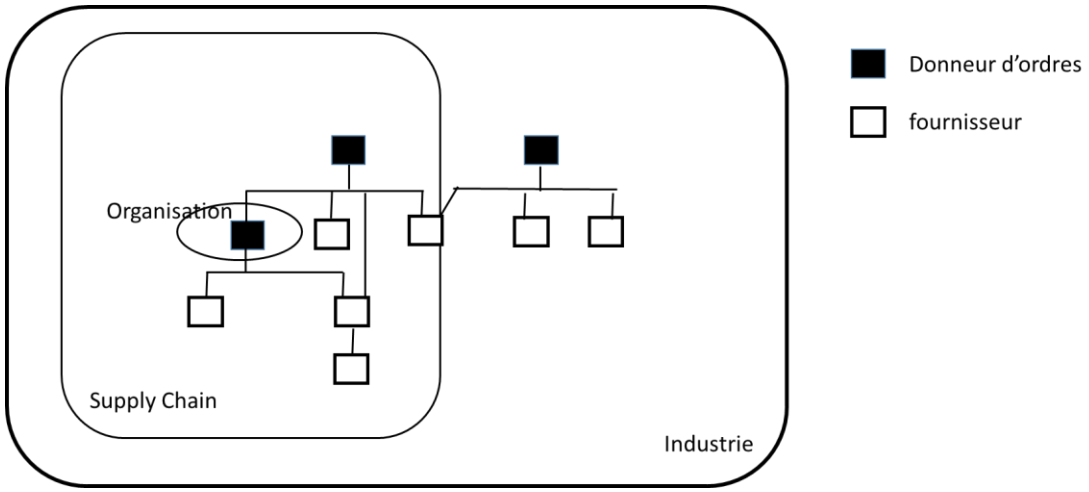


Figure 59 - Les trois niveaux d'analyse du projet

5.4 Proposition d'un cadre d'analyse de la phase d'adoption du portail

Dans cette partie, nous avons choisi de nous concentrer sur la phase d'adoption du portail qui paraît une des phases les plus critiques dans le cadre d'un SIIO commun à un secteur industriel. En effet, si trop peu de donneurs d'ordres adoptent le nouveau portail, celui-ci n'est plus qu'un standard parmi d'autres dans le secteur, ce qui met en péril les phases suivantes. Afin d'étudier les mécanismes d'adoption, nous nous sommes fondés sur la littérature conséquente concernant l'adoption des SIIO que nous avons synthétisée dans la partie 2.4.3 du chapitre 2. Le cadre conceptuel que nous présentons tente de répondre aux appels de Sila (2015) et de Madlberger (2015) à explorer les facteurs contingents plus larges que ceux habituellement étudiés qui influencent l'adoption de SIIO. En particulier, une analyse approfondie des relations avec les partenaires, des caractéristiques de la SC et du contexte sectoriel, comme le recommandent Lyytinen et Damsgaard (2011), Rajaguru et Matanda (2013), Denolf et al. (2015), Prockl et al. (2017) et Kurnia et al. (2019) devrait nous permettre de mieux comprendre les mécanismes explicitant l'adoption d'un SIIO dans le cas d'un portail fournisseur commun à un secteur industriel.

Reprenant les trois niveaux d'analyse décrits ci-dessus (cf. figure 59), nous nous appuyons sur Robey et al. (2008) pour définir les éléments théoriques de notre cadre. Le premier niveau centré sur l'organisation est basé sur la DOI (Rogers, 1962). Le second niveau inter-organisationnel, relatif à la SC, reprend des éléments utilisés traditionnellement dans cette approche comme la confiance ainsi que la théorie de l'analyse des réseaux. Enfin, le troisième niveau, qui prend en compte le secteur industriel, fait appel à la théorie néo-institutionnelle (DiMaggio et Powell,1983) pour étudier l'environnement institutionnel et les pressions de l'industrie. Nous avons fait le choix de ne pas faire référence au TAM (Davis et al., 1989) puisque nous ne traitons pas, dans ce cas, le niveau individuel. Et nous ne reprenons pas directement le TOE

(Tornatsky et Fleisher, 1990) présenté dans le chapitre 2 car nous souhaitons mieux approfondir le contexte environnemental que nous abordons par l'analyse des réseaux et par la théorie néo-institutionnelle.

5.4.1 Choix des éléments d'explication du niveau organisationnel

Nous avons sélectionné les éléments issus de la DOI utilisés par Premkumar et al. (1994) dans leur étude sur l'adoption et la diffusion des EDI. En effet, ces cinq éléments nous semblent bien adaptés au contexte des SIIO. Par ailleurs, ils complètent les éléments initiaux proposés par Rogers (1962) par quelques éléments issus des contextes technologiques et organisationnels de la TOE.

- **l'avantage relatif du portail par rapport aux autres technologies** : cet élément, lié à la nouvelle technologie mise en place (Mustonen-Ollila et Lyytinen, 2003), détermine si celle-ci présente pour l'organisation adoptante un avantage relatif par rapport aux autres technologies existantes. L'amélioration des performances de la SC telles qu'une meilleure visibilité, une meilleure agilité, une diminution des coûts de gestion pour l'organisation adoptante présente un avantage relatif par rapport aux systèmes existants.

- la compatibilité du portail avec les SI existants, les processus organisationnels et les besoins des utilisateurs : cet élément reprend dans le cas d'un SIIO les problèmes d'interopérabilité (Korbi, 2019), de standardisation des processus en particulier dans le cas d'un portail commun à un secteur d'activité, et de maturité technologique des organisations que nous avons abordé dans le cas précédent.

- la complexité de compréhension et d'utilisation du portail : cette complexité de l'outil et du processus associé peut être perçue comme un frein à l'adoption par l'organisation (Mustonen-Ollila et Lyytinen, 2003 ; Melville et Ramirez, 2008) ; elle peut aussi constituer un élément négatif dans la diffusion du portail au niveau des utilisateurs, voire engendrer un risque de contournement.

- le coût du portail pour le donneur d'ordres adoptant : le coût est souvent considéré comme un inhibiteur à l'adoption (Premkumar et al., 1994) car si l'organisation considère que le ROI sur l'investissement consenti n'est pas à la hauteur, elle peut décider de ne pas adopter le portail. Ce coût comprend aussi bien le coût d'utilisation du portail, que le coût d'intégration avec le SI interne, d'adaptation des processus, la formation des utilisateurs et la communication auprès des fournisseurs.

- **la communicabilité du projet de portail en interne et en externe à l'organisation** : cet élément organisationnel (Denolf et al., 2015 ; Sila, 2015) est porté par la communication interne à l'organisation mais aussi auprès des fournisseurs qui doivent aussi adopter le portail. Les utilisateurs doivent avoir connaissance de l'intérêt d'un tel portail et de l'amélioration potentielle de leurs conditions de travail avec le portail. La

formation, l'engagement marqué de la direction, voire la nomination d'un « champion » au sens anglo-saxon du terme, facilitent cette communicabilité.

5.4.2 Choix des éléments d'explication du niveau inter-organisationnel dans le contexte de la SC

Ces éléments sont issus d'une part d'éléments inter-organisationnels obtenus à partir d'études réalisées sur les relations inter-organisationnelles (Bala et Venkatesh, 2007; Huang et al., 2008 ; Sila, 2015) et d'autre part, de la théorie de l'analyse des réseaux explicitée dans le point 2.4.4.1 du chapitre 2.

- **L'intensité de la collaboration avec les fournisseurs principaux** : les relations de long terme et l'habitude de mener des projets collaboratifs avec ses fournisseurs permettent d'envisager de façon plus sereine un projet où l'implication de ces derniers sera déterminante (Premkumar et al., 2005 ; Pu et al., 2018).

- **La maturité technologique des fournisseurs** : le portail étant un outil inter-organisationnel, les performances attendues sont aussi dépendantes de capacités d'intégration des fournisseurs (Beck and Weitzel, 2005). Si ceux-ci sont peu matures, ils risquent de l'utiliser a minima.

- **La confiance** : nous avons souligné dans le cas précédent la nécessité d'un climat de confiance entre donneur d'ordres et fournisseurs pour le bon déroulement du projet. Dans le cas d'un portail sectoriel, la confiance doit s'élargir à l'ensemble des partenaires (Huang et al., 2008 ; Venkatesh et Bala, 2012), c'est-à-dire au consortium qui assure la gouvernance du portail, ainsi qu'aux autres donneurs d'ordres utilisant le portail selon les mêmes standards.

- **Le niveau de position dans la structure de la SC** : dans la première partie de ce chapitre, nous avons souligné le caractère pyramidal des SC de l'industrie aérospatiale. Nous pouvons penser que plus le donneur d'ordre se trouve à un rang éloigné du sommet de la chaîne (constitué par l'OEM), moins il est susceptible d'adopter le portail car il se trouve plus en périphérie de la SC (Kembro et Selviaridis, 2015 ; Faure, 2016).

- **La centralité dans un réseau de SC** : cette notion de centralité reprend celle d'encastrement (Mandard, 2015 ; De Stefano et Montes-Sancho, 2018 ; Pu et al., 2018), et est mesurée par le nombre de liens qu'une organisation entretient avec d'autres organisations de la SC. Il s'agit ainsi de voir si les entreprises qui peuvent être considérées comme des entreprises pivots sont plus facilement susceptibles d'adopter le portail.

- **L'appartenance à un cluster ou une communauté d'adopteurs précoces** : cet élément a été souligné comme favorisant l'adoption par Greve (2009).

5.4.3 Choix des éléments d'explication du niveau environnemental dans le contexte d'un SIIO commun à un secteur industriel

Pour ce niveau, il s'agit de déterminer les éléments environnementaux susceptibles d'avoir un rôle dans le choix d'adoption du SIIO, ce qui devrait permettre de mieux comprendre le rôle de l'écosystème dans ce choix. Ainsi, nous avons décidé de nous appuyer sur la théorie néo-institutionnelle (DiMaggio et Powell, 1983), définie dans le point 2.4.4.2 du chapitre 2, qui nous semble apporter une vision plus complète des enjeux relationnels et institutionnels que la TOE (Tornatsky et Fleischer, 1990). Nous avons plus particulièrement repris les éléments identifiés par Teo et al. (2003) qui permettent de caractériser les mécanismes d'isomorphisme institutionnel dans le cas de SIIO. Ces mécanismes se déclinent en trois formes de pression : la pression mimétique, la pression coercitive et la pression normative.

- **La pression mimétique** : elle est exercée quand les concurrents deviennent de plus en plus nombreux à adopter le portail et quand cette adoption par les concurrents se révèle un succès à l'utilisation. Pour l'entreprise qui envisage l'adoption, cette pression permet de contrer l'aversion au risque face à une nouvelle technologie.

- La pression coercitive : il s'agit du résultat de relations de pouvoirs entre entreprises. Dans le cas d'un portail fournisseur, cette pression peut provenir de la domination exercée par des donneurs d'ordres ayant adopté le portail sur leurs fournisseurs, par le groupe auquel l'entreprise appartient qui l'instaure comme standard auprès de ses filiales ou par des fournisseurs utilisant déjà ce portail avec d'autres donneurs d'ordres et souhaitant standardiser les outils utilisés.

- La pression normative : elle souligne le rôle des institutions (européennes, étatiques, groupements d'intérêt sectoriel) qui présentent l'adoption du portail comme une *« best practice ».* Elle est complétée par la mise en place d'éventuelles lois, règlements ou standards imposés par l'Etat ou la profession. La pression normative est d'autant plus forte que la diffusion du portal est importante.

5.4.4 Proposition d'un cadre d'analyse

Comme nous l'avons expliqué dans le chapitre 3, notre méthodologie pour ce cas relève de l'étude de cas explicative (McCarty et Golicic, 2005). Nous nous sommes donc fondés sur l'étude de la littérature réalisée dans le chapitre 2 afin de définir les éléments susceptibles d'intervenir dans les mécanismes pouvant expliquer l'adoption d'un portail commun à un secteur d'activité, éléments que nous avons précisés dans les points précédents. Nous proposons donc dans la figure 60 un cadre d'analyse de l'adoption d'un portail fournisseur commun à un secteur industriel fondé sur les trois niveaux, organisationnel, inter-organisationnel et sectoriel et institutionnel, définis

dans le point 5.3.2. Nous avons codé ces différents éléments (lettres minuscules de *a* à *n*) afin de faciliter la présentation de notre travail d'analyse dans la section suivante.

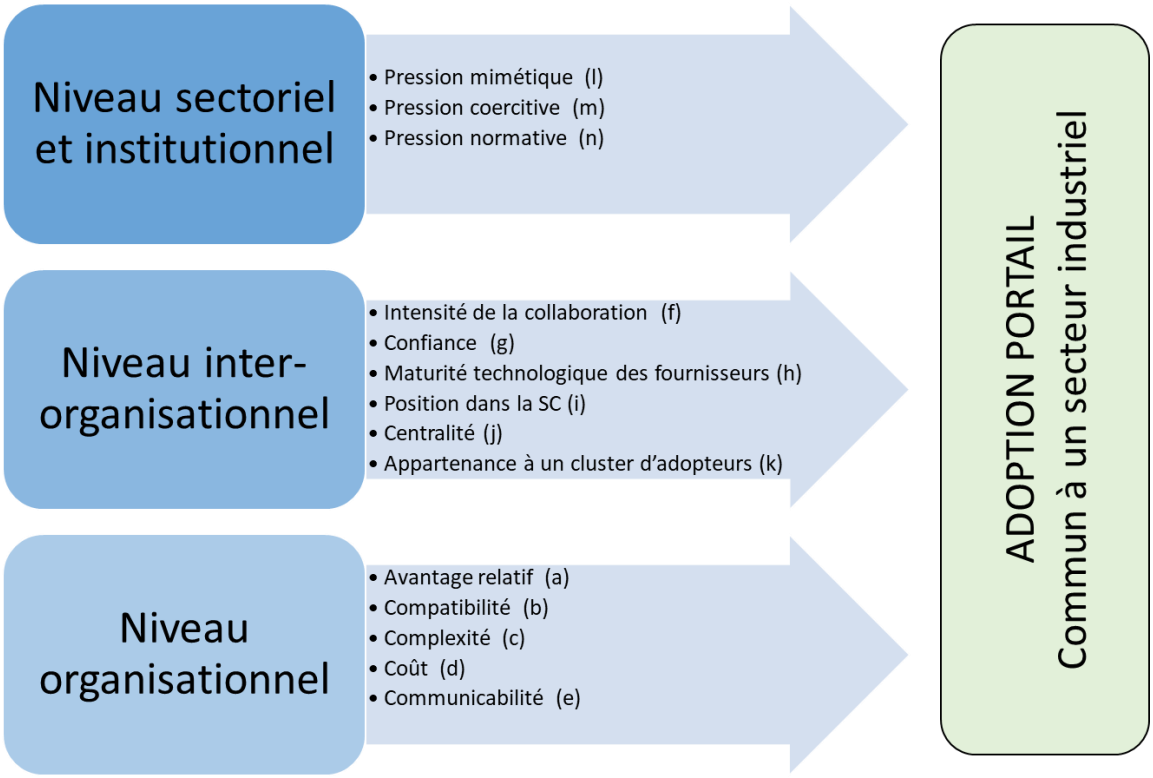


Figure 60 - Proposition d'un cadre d'analyse pour l'adoption d'un portail commun à un secteur industriel

5.5 Analyse du cas AirSupply suivant le cadre défini

Pour l'étude du cas AirSupply, comme expliqué dans le chapitre 3, nous avons interrogé sept entreprises de l'industrie aérospatiale européenne par entretien semi-directifs, qui nous ont, pour certaines, fourni des documents internes, et pour lesquelles nous avons recherché des informations complémentaires sur internet et dans certains journaux professionnels. Nous avons réalisé une analyse thématique des comptes rendus d'entretiens et des documents secondaires. Cette analyse thématique a ensuite été rapprochée des éléments définis dans le cadre d'analyse exposé ci-avant, ce qui nous a permis de déterminer pour chacune des entreprises étudiées les éléments ayant joué un rôle dans le processus d'adoption ou de non-adoption, ainsi que le fait que certains de ces éléments apparaissent comme prédominants dans le choix réalisé.

5.5.1 Niveau organisationnel

- Avantage relatif

L'un des principaux avantages cités dans les entretiens est la disparition des plans d'approvisionnements et commandes manuels. La mise en œuvre d'AirSupply a contribué à automatiser et à standardiser le processus d'approvisionnement, ce qui a permis d'aboutir à des transactions « zéro papier ». « *Les circuits papiers encore en vigueur avec beaucoup de fournisseurs disparaissent : les commandes fax, fichiers Excel, voire fichiers Excel scannés n'ont plus lieu d'être* ». (Resp. projet A). Par ailleurs, le portail peut permettre d'envisager des gains de productivité par l'automatisation de certains traitements : « *AirSupply ne montre que les exceptions à traiter* » (Resp. performance et outils achats D), « *L'approvisionneur n'est plus vraiment là pour passer les commandes, ce qui se fait en automatique, mais pour négocier des délais* » (Resp. projet A), « *Les approvisionneurs vont se recentrer sur leur cœur de métier et éviter les tâches administratives récurrentes* » (Ass. chef de projet B).

Grâce à une meilleure communication sur les flux de la SC, notamment avec la mise à jour en temps réel des informations relatives aux commandes sur le portail, les clients et les fournisseurs ont une meilleure visibilité sur les dates d'approvisionnement, les incidents de livraison et les indicateurs de qualité. « *Cela permet d'améliorer la fiabilité des informations remontant de nos fournisseurs* » (Resp. projet B).

L'objectif final du portail en matière d'amélioration de la performance économique consiste en une éventuelle diminution du coût des approvisionnements et une diminution des stocks qui paraît, cependant, souvent difficile à mesurer, surtout a priori. « *Nous anticipons un gain sur les effectifs des appros, un gain sur les coûts de réception et une baisse du volume d'achat car les calculs et les données sont plus fiables. Cela est un peu difficile à chiffrer* » (Resp projet méthodes approvisionnement E).

Le principal point négatif relevant de cet élément est la non-gestion par le portail AirSupply de documents de données techniques accompagnant les commandes. En effet, dans le secteur aérospatial, ces documents sont réglementaires lorsque les commandes concernent des produits militaires. « *Nous souhaitions faire transiter les données techniques par le portail fournisseur, ce qui n'est pas possible dans les fonctionnalités standard d'AirSupply* » (Chef projet SI pour la SC C), « *Notre portail précédent* (portail maison) *permettait la mise à disposition des documents techniques qui accompagnent la commande, ce qui n'est pas possible dans AirSupply* » (Resp. logistique G).

- Compatibilité

Compte tenu des commentaires sur la compatibilité du nouveau portail avec les systèmes existants et de la maturité organisationnelle des entreprises, nous avons

choisi de différencier les perspectives des donneurs d'ordres d'une part et celles des fournisseurs d'autre part. Avant d'adopter le portail, les donneurs d'ordres se sont souvent interrogés sur la maturité de leur propre système d'information interne, en particulier de leur ERP. Certains ont préféré changer leur ERP en premier lieu, puis ont éventuellement, dans un second temps décidé de mettre en place le portail : « *notre premier objectif a été de changer notre ERP et de passer sous SAP* » (Resp. perf et achats, SC D). L'entreprise F ne se considère pas assez mature du point de vue de son SI et de ses processus pour envisager d'utiliser un tel portail côté donneur d'ordres.

Les entreprises interrogées ont comparé les processus standards du portail définis par BoostAeroSpace avec leurs propres processus et ont décidé :

- soit de rejeter le portail (processus trop différents) : « nous devons gérer l'acceptation ou non des non-conformités techniques, ce qui n'est pas proposé sur AirSupply » (Chef projet SI pour la SC C).

- soit d'aligner leurs processus (en cas de petites différences) : « *Il a fallu faire pas mal d'adaptation de processus dans notre ERP pour l'intégrer avec AirSupply* » (DSI, SC G).

- soit de demander des développements spécifiques pour adapter certains aspects du portail à leurs besoins. Par exemple, l'entreprise B a demandé que soit rendue possible une modification des prix par le fournisseur au niveau des commandes, ce qui n'était pas proposé dans les fonctionnalités standards initiales.

En ce qui concerne les fournisseurs, les donneurs d'ordres ont également pris en compte leur maturité concernant les outils informatiques avant de les intégrer dans AirSupply. Ils ont d'abord invité les fournisseurs utilisant déjà AirSupply avec d'autres clients, puis ont pris en compte ceux qui connaissaient déjà ce type de technologie, et enfin ont éventuellement intégré les fournisseurs moins matures par rapport à ces outils. Les fournisseurs eux-mêmes ont vérifié la compatibilité du portail avec leur propre système et ont dû choisir entre les trois types d'intégration de données : M2M, M2H avec fichier Excel, ou manuelle.

- **Complexité**

L'ergonomie d'AirSupply est jugée « *plutôt bonne* » par les utilisateurs. L'entreprise A souligne, dans son cas, l'intérêt d'une connexion fournisseur unique qui permet l'accès aux données de tous les clients utilisant AirSupply (cf. figure 61). Il est cependant possible de filtrer les données par site de livraison. Pour les entreprises qui utilisent le portail à la fois comme fournisseur et comme client, les écrans sont symétriques selon le rôle tenu. « *Coordination with our suppliers has improved significantly due in part to*

the fact that both sides are working with the same system and essentially looking at the same screen.[44] » (Resp. projet EFW, www.supplyon.com)

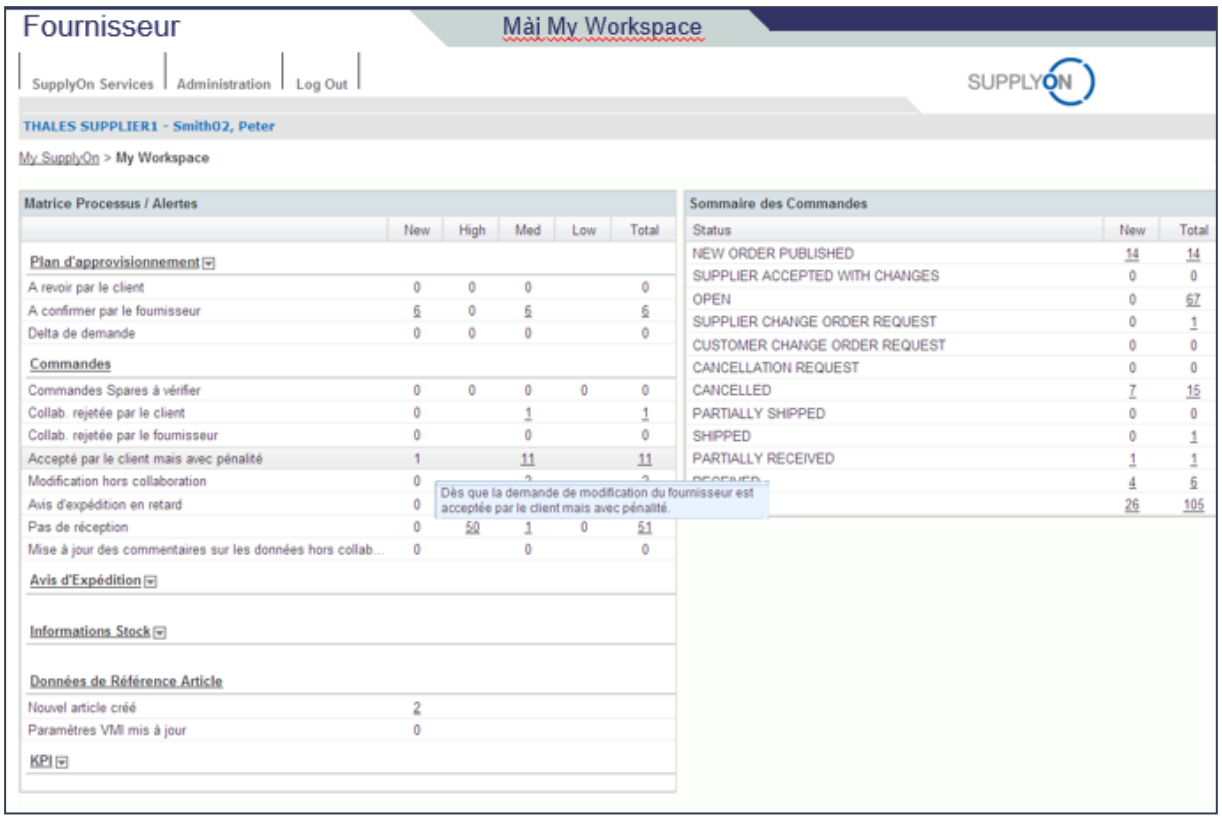


Figure 61 - Tableau de bord AirSupply vu côté fournisseur (source SupplyOn)

En outre, le portail étant fourni en mode SaaS, sa gestion technique (couvrant les questions de sécurité, de serveur et de programme) est assurée par SupplyOn, ce qui réduit la charge pour les clients et les fournisseurs. « *Le portail est très robuste et stable, nous n'avons rencontré aucun vrai problème technique* » (DSI SC G).

SupplyOn met également à la disposition des utilisateurs des documents de formation dans les quatre principales langues européennes (anglais, allemand, français et espagnol) et une ligne d'assistance téléphonique.

- **Coût**

Comme pour la plupart des portails fournisseurs, le coût de mise en œuvre pour un donneur d'ordres est important et le projet d'implantation peut durer d'un à trois ans. Les coûts sont liés à l'adaptation du processus d'achat au processus standard d'AirSupply, à la mise en place d'une intégration automatique entre les données de l'ERP et celles du portail et au développement de fonctionnalités spécifiques. Le coût peut donc présenter un réel frein à l'adoption du portail ; ce frein est d'autant plus problématique que les entreprises ont du mal à évaluer le ROI, ce qui a été le cas pour

[44] La coordination avec nos fournisseurs s'est améliorée significativement en partie du fait que les deux côtés travaillent avec le même système et consultent le même écran.

les entreprises B et G. Pour l'entreprise E, la direction a refusé déjà une première fois la proposition du responsable projet, considérant que le ROI n'était pas suffisant.

Du côté des fournisseurs, le coût (adhésion mensuelle) est plutôt faible. Cependant, certaines PME traitant un faible nombre de commandes avec leur donneur d'ordres ne souhaitaient pas payer cette adhésion : « *Certains de nos fournisseurs sont des TPE auxquelles nous ne passons que quelques commandes dans l'année, notamment pour notre activité de maintenance d'anciens modèles d'avion. Eux ne voient pas vraiment l'intérêt d'investir dans AirSupply* » (Resp. approvisionnement Potez, L'Usine Nouvelle 2016). Par ailleurs, le coût de mise en place d'une intégration M2M avec l'ERP fournisseur était élevé, ce qui décourageait les PME. Cela devrait évoluer avec les nouvelles options technologiques de connexion proposées dans le portail.

- Communicabilité

Dans les projets que nous avons étudiés, l'adoption du portail dépendait d'un choix stratégique du directeur de l'entreprise. Une fois le choix d'adoption réalisé, la communication interne et externe sur l'adoption du portail était gérée par l'équipe de projet. Les entreprises ont souvent organisé une réunion préliminaire pour présenter les objectifs du projet aux utilisateurs internes et aux fournisseurs ; c'est le cas de l'entreprise A qui réunit ses fournisseurs pendant 2 heures avant de proposer un engagement contractualisé avec le fournisseur qui intègre le portail. L'entreprise B a lancé un accompagnement des utilisateurs au changement et une formation au portail assez similaire à ce qui a été réalisé chez Electra. En particulier, des trinômes approvisionneur-responsable qualité-fournisseur ont été créés pendant les sessions de formation qui ont été réalisées sur le site industriel de B.

Par ailleurs, des plans de communication externes pour les partenaires ont souvent été lancés s'appuyant sur des articles de journaux, des vidéos en ligne ou des conférences. Les media, mais aussi BoostAeroSpace et SupplyOn ont relayé ces communications.

Nous résumons, dans le tableau 30, les données empiriques collectées correspondant aux éléments organisationnels précédemment définis. L'avantage relatif, la facilité d'utilisation (complexité) et la communicabilité ont tous influencé positivement la décision d'adoption des clients, tandis que la compatibilité et le coût ont eu un impact négatif pour certains donneurs d'ordres, soit en retardant la décision d'adoption, soit en motivant une décision de ne pas adopter. Du côté des fournisseurs, les caractéristiques organisationnelles citées ont eu une influence globalement positive sur l'adoption du portail étudié.

Eléments explicatifs au niveau organisationnel	Données empiriques collectées
Avantage relatif (a)	- Dématérialisation (fin du papier) - Standardisation et automatisation des traitements - Meilleure visibilité et fiabilité des informations d'approvisionnement - Diminution des coûts de traitement et de stockage
Compatibilité (b)	- Avec l'ERP du donneur d'ordres - Avec les processus d'approvisionnement de l'organisation - Choix des fournisseurs à intégrer au portail en fonction de leur maturité technologique - Possibilités multiples pour les fournisseurs d'intégration des données à leur SI interne.
Complexité (c)	- Connexion commune quel que soit le client - Ergonomie symétrique côté fournisseur et côté client - Mode Saas - Documents de formation et helpdesk de SupplyOn
Coût (d)	- Coût et projet lourd pour le donneur d'ordres - ROI difficile à estimer - Coût adhésion fournisseur éventuellement pour les PME (autres solutions)
Communicabilité (e)	- Projet stratégique porté par la direction générale - Communication interne et externe pour lancer le projet - Formation et accompagnement des utilisateurs - Communication plus large dans media et avec institutionnels

Tableau 30 - Synthèse des éléments organisationnels collectés

5.5.2 Niveau inter-organisationnel : relations inter-organisationnelles et place dans la SC

Nous avons analysé d'une part les caractéristiques des relations inter-organisationnelles des entreprises donneurs d'ordres interrogées avec leurs fournisseurs. D'autre part, nous avons étudié les caractéristiques des 29 donneurs d'ordres ayant adopté AirSupply (cf. Tableau 29) au vu de leur positionnement dans la SC.

- L'intensité de la collaboration avec les fournisseurs principaux

Nous avons expliqué dans le premier point de ce chapitre (5.1.1) la structure des SC de l'industrie aérospatiale. Pour les donneurs d'ordres OEM ou fournisseurs de rang 1, les principaux fournisseurs sont des entreprises avec lesquelles la collaboration débute en amont du processus achat, au niveau de la conception d'un module. Les

contrats ensuite passés ayant pour objet la fourniture de ce module peuvent ainsi s'étaler sur quelques années à plus d'une dizaine d'années. Ce sont donc des relations de long terme pour lesquelles des habitudes collaboratives sont prises aussi bien au niveau de la conception que de l'approvisionnement. En revanche, ces mêmes donneurs d'ordres peuvent travailler plus ponctuellement avec certains fournisseurs, en particulier dans le cas d'approvisionnement de pièces de rechange pour les réparations. Ainsi, ce sont souvent les fournisseurs principaux avec lesquels les relations sont fortes qui sont intégrés au portail. Pour l'entreprise B, la sélection des fournisseurs qui utilisent AirSupply s'est faite selon les critères suivants : en fonction du nombre de référence achetées, du chiffre d'affaires réalisé, de la stratégie achat (relation professionnelle), de la proximité géographique (situation en France), de l'utilisation du portail AirSupply avec un autre client. Pour l'entreprise A : « *Nous avons sélectionné le top 100 de nos fournisseurs en nombre de lignes de commandes pour les intégrer au portail* » (Resp. projet A). Cependant, pour l'entreprise G, les 10 premiers sous-traitants intégrés au portail représentent 50% des lignes de commandes, « *pour certains autres, cela peut poser problème* » (Resp SC G).

- La maturité technologique des fournisseurs

Pour certains fournisseurs, le manque de maturité technologique, souvent lié à leur petite taille, a entrainé une non-adoption du portail en tant que fournisseur. Celle-ci peut relever de leur propre initiative, comme dans le cas de l'entreprise G pour laquelle certains sous-traitants ne souhaitaient pas utiliser de portail car ils étaient trop petits et pas assez matures au niveau de leur système d'information, ou du donneur d'ordres qui décide de ne pas les intégrer comme l'entreprise X utilisant AirSupply citée par Froufe (2015) : « *Passer un fournisseur qui n'est pas bon sur un outil encore plus fin, ce n'est pas forcément bien* ». La solution de consultation par e-mail des informations diffusées dans AirSupply, récemment proposée par BoostAeroSpace, peut permettre de répondre à ce problème, même si elle ne permet pas la coordination en temps réel dans le portail.

- La confiance

BoostAeroSpace cherche à développer une relation de confiance au sein des différents donneurs d'ordres ayant adopté le portail. A cet effet, une réunion annuelle rassemblant ceux-ci est organisée chaque année afin d'échanger sur les retours d'expériences concernant les différentes fonctionnalités du portail et les possibles évolutions. L'objectif est de développer une « communauté » de donneurs d'ordres utilisant le portail. Cependant, cet objectif ne s'étend pas aux fournisseurs qui constituent le second volet des partenaires connectés au portail. Par ailleurs, bien que certains donneurs d'ordres utilisant le portail soient concurrents les uns des autres, nous n'avons pas eu de retour, lors des entretiens réalisés, concernant une crainte de concurrence déloyale. Le cloisonnement des données dans le portail entre les différents donneurs d'ordres, ainsi que l'habitude de collaboration sur plusieurs SC

suivant les programmes engagés, permettent d'éviter cette crainte dans l'industrie aérospatiale.

En revanche, nous avons relevé un point lié au manque de confiance dans la relation donneurs d'ordres – fournisseur, en particulier sur la qualité des prévisions transmises dans le portail. Cette qualité se révèle très inégale selon les donneurs d'ordres, ce qui explique en partie que les fournisseurs préfèrent ne pas développer une intégration des données en M2M avec leur propre ERP : « *il faut faire confiance aux données mises en ligne par les clients, ce qui pose souvent problème dans l'aéronautique* » (Resp. perf et achats, D). Pour l'entreprise F, « *nous faisons une extraction des données avec un fichier .csv puis nous réalisons un pré-contrôle afin de vérifier avant de les saisir dans notre ERP* » (Resp. SC F).

- **Le niveau de position dans la structure de la SC**

90 % des donneurs d'ordres qui ont mis en œuvre le portail AirSupply sont soit des constructeurs aéronautiques (OEM), soit des fournisseurs de rang 1. Comme ils ont été les premiers à mettre en œuvre le portail, la diffusion devrait tendre à suivre la structure pyramidale verticale de la SC aérospatiale européenne. Cependant, l'utilisation du portail par les partenaires de rang 2 en tant que donneurs d'ordres semble plutôt limitée, même ces dernières années. Les partenaires de rang 2 qui ont adopté le portail en tant que clients ont signalé la difficulté de se faire entendre dans la structure et d'influer sur les décisions de BoostAeroSpace : « *on a l'impression de ne pas être dans la boucle* » (Resp. projet G).

- **La centralité dans le réseau des SC**

Les quelques fournisseurs et prestataires de services de rang 2 qui ont adopté AirSupply en tant que donneurs d'ordres ont une forte densité de relations avec les autres entreprises du réseau (par exemple, en fournissant des pièces détachées de nombreux fournisseurs à de nombreux clients). En outre, l'adoption du portail en tant que donneur d'ordres peut aider l'entreprise à accroître son rôle dans la SC et à devenir une entreprise pivot. C'est le cas de l'entreprise A qui voit dans le portail AirSupply « *un outil fédérateur de l'entreprise étendue* » (Resp. projet A).

- **L'appartenance à une communauté d'adopteurs précoces**

Les entreprises ayant adopté le portail citent fréquemment deux arguments ayant joué en faveur de l'adoption : utiliser déjà le portail en tant que fournisseur pour un ou plusieurs donneurs d'ordres existants et avoir des fournisseurs qui utilisent déjà le portail pour leurs autres donneurs d'ordres. Ainsi, Liebherr souligne l'intérêt du déploiement du portail d'abord en tant que fournisseur d'Airbus puis, dans un second temps, avec ses propres fournisseurs (Afnet, 2015). De même, pour Premium Aerotec, « *A great advantage for us was that 90% of our suppliers were already using the solution* » (www.logisticsbusinesssit.com, 2013). En revanche, pour l'entreprise C dont une grande partie des fournisseurs se trouvent aux Etats-Unis et ne sont pas utilisateurs d'AirSupply, le choix d'un autre portail semble plus pertinent.

Dans le tableau 31, nous présentons une synthèse des données empiriques collectées correspondant aux éléments inter-organisationnels précédemment définis. Dans le cas étudié, l'effet de réseau et des relations inter-organisationnelles intenses ont un impact positif sur l'adoption du portail par un donneur d'ordres : être positionné en tant qu'OEM, fournisseur de rang 1 ou entreprise centrale (*embedded*) dans les SC aérospatiales facilite l'adoption, et ce, d'autant plus que d'autres fournisseurs ou clients utilisent le portail. Cependant, nous n'observons pas, avec le temps, de franche dynamique d'adoption du portail par les donneurs d'ordres au-delà du rang 1. En parallèle, nous avons noté des limites à l'adoption du portail en tant que fournisseur, liées à une faible intensité collaborative avec le donneur d'ordres, et à une faible maturité technologique. Des solutions techniques entrainant une intégration et une coordination *a minima* sont alors possibles.

Eléments explicatifs au niveau inter-organisationnel	**Données empiriques collectées**
L'intensité de la collaboration avec les fournisseurs principaux (f)	- Choix des fournisseurs intégrant le portail en fonction de l'intensité relationnelle. - Difficulté d'intégrer des fournisseurs ayant peu de commandes (pièces détachées).
La maturité technologique des fournisseurs (g)	- Difficulté d'intégrer des fournisseurs ayant une faible maturité technologique. - Possibilité récente de recevoir les informations du portail par email pour ces fournisseurs.
La confiance (h)	- Réunions annuelles rassemblant les donneurs d'ordres ayant adopté le portail afin de créer une communauté. - Manque de confiance dans certaines données prévisionnelles qui empêchent de fonctionner en M2M.
Le niveau de position dans la structure de la SC (i)	- 90% des donneurs d'ordres utilisant le portail sont soit des OEM, soit des fournisseurs de rang 1 dans les SC aérospatiales. - Dans la structure de gouvernance BoostAeroSpace, les donneurs d'ordres de rang 2 ont du mal à peser.
La centralité dans le réseau des SC (j)	- Les donneurs d'ordres de rang 2 ayant adopté le portail sont des entreprises ayant un positionnement central dans le réseau des SC aérospatiales. - L'adoption peut renforcer ce positionnement de pivot de la SC.
L'appartenance à une communauté d'adopteurs précoces (k)	- L'utilisation du portail en tant que fournisseur, facilite l'adoption en tant que donneur d'ordres. - Avoir des fournisseurs qui utilisent déjà le portail avec d'autres donneurs d'ordres favorise l'adoption du portail.

Tableau 31 - Synthèse des éléments inter-organisationnels collectés

5.5.3 Niveau sectoriel et institutionnel

- La pression mimétique

La pression mimétique se manifeste essentiellement par la référence aux grands donneurs d'ordre et à leurs fournisseurs qui utilisent déjà le portail. Ainsi le chef de projet de l'entreprise A qualifie AirSupply de système « mature » qui a fait ses preuves dans des entreprises aérospatiales de référence, telles qu'Airbus, Stelia, ou Liebherr et chez des centaines de leurs fournisseurs. De même, pour EFW, « *Proving decisive was the fact that many major players in the aerospace industry, including Airbus, Liebherr, and Safran, have been using the AirSupply portal for some time*[45]» (Resp. projet EFW, www.supplyon.com). De plus, un des axes principaux de la communication de BoostAeroSpace et de SupplyOn est fondé sur l'argument du nombre d'entreprises utilisant le portail : « *Today, 19 customers and about 1200 suppliers are using AirSupply for collaboration processes in the supply chain – and these numbers are steadily increasing* [46]» (www.boostaerospace.com, avril 2016). Pour l'entreprise G : *« Le choix du portail AirSupply s'inscrit dans le sens de l'histoire, de la même façon que d'avoir une certification* » (Resp. Projet G).

Enfin, il faut aussi prendre en compte le fait que le lancement d'AirSupply s'est fait initialement par copie du portail Exostar porté par les grands donneurs d'ordres anglo-saxons. La réussite de ce dernier portail a joué dans la décision de lancer le consortium BoostAeroSpace par les cinq entreprises à l'initiative du projet.

- La pression coercitive

Trois types de pressions coercitives ont été observés pour l'adoption du portail AirSupply. Premièrement, lorsque des constructeurs ou équipementiers dominants comme Airbus choisissent le portail AirSupply en tant que donneurs d'ordres, leurs fournisseurs sont obligés d'utiliser le portail : même si le fournisseur peut, dans un premier temps, choisir de ne pas le faire, la collaboration future est compromise. Nous retrouvons ici le même type de pression que nous avons pu observer dans le cas Electra. Par ailleurs, les actions des grands donneurs d'ordres pour l'accompagnement de leurs fournisseurs et leur mise à niveau du point de vue des méthodes de management de la SC (MRP, qualité) incitent ceux-ci à utiliser de façon plus approfondie et intégrée les données issues du portail AirSupply. « *Les fournisseurs sous-traitants ont intérêt à aller vers ce type de portails pour d'une part se discipliner eux-mêmes, et d'autre part pour détecter les inadéquations dans les plans*

[45] Le fait que de nombreux acteurs majeurs de l'industrie aérospatiale, dont Airbus, Liebherr et Safran, utilisent le portail AirSupply depuis un certain temps a été déterminant.
[46] Aujourd'hui, 19 clients et environ 1200 fournisseurs utilisent AirSupply pour collaborer dans la chaine logistique – et ces nombres continuent d'augmenter.

d'approvisionnements. Et les donneurs d'ordres et rangs 1 les poussent à les utiliser » (Supply Chain Magazine, 2015).

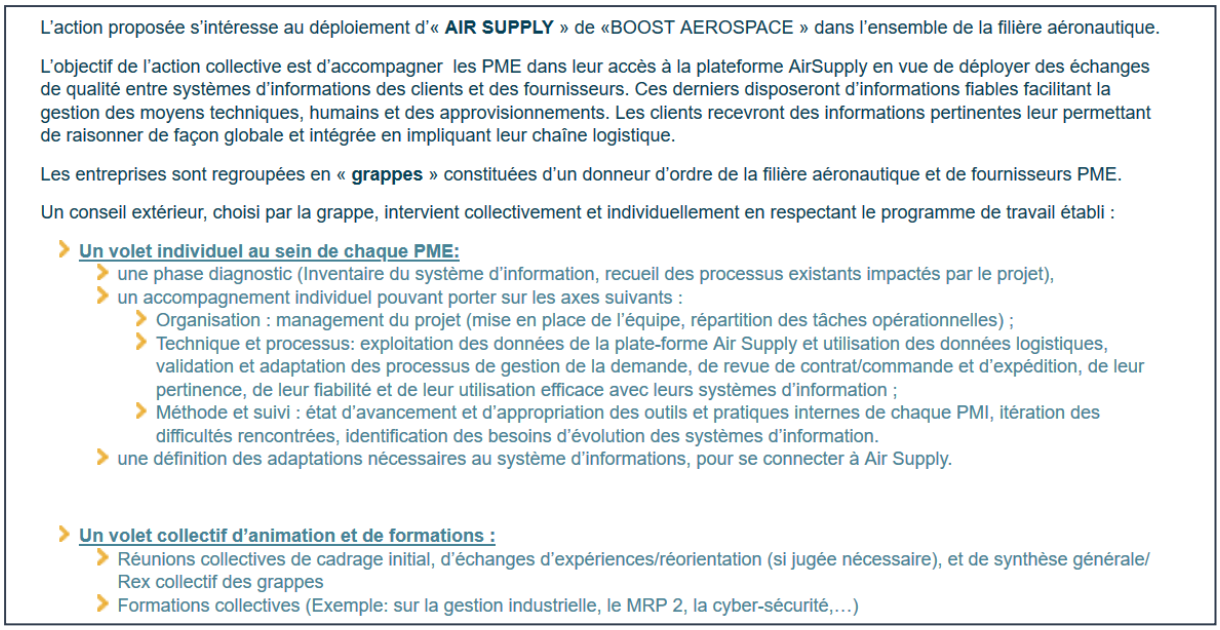
La deuxième possibilité est une pression exercée par les fournisseurs envers leurs donneurs d'ordres, principalement des entreprises de rang 1 de la SC. À mesure que l'adoption du portail se répand dans l'industrie aérospatiale, les fournisseurs s'habituent à l'utiliser et font de plus en plus pression sur leurs clients pour qu'ils l'utilisent plutôt que d'autres portails. L'entreprise E qui utilise un portail spécifique souligne que certains fournisseurs ont refusé d'intégrer ce portail spécifique qui n'était pas un standard et font pression pour passer sur AirSupply qui propose plus de fonctionnalités.

Enfin, les grands groupes à l'origine de BoostAeroSpace encouragent leurs filiales à choisir AirSupply et à se conformer au choix stratégique de la société mère : 76% des entreprises qui ont adopté AirSupply étaient directement liées (société mère ou filiale) à l'un des cinq groupes constituant le consortium. L'entreprise B explique qu'après une première étude réalisée en 2008 pour mettre en place un portail spécifique, sa maison mère (une des cinq entreprises fondatrices de BoostAeroSpace) l'a fortement incitée à choisir le standard AirSupply, ce qui a été fait en 2012. De même, le responsable projet de l'entreprise E qui, lors de notre interview, n'avait pas encore pris la décision définitive d'adopter le portail, était chargé par sa maison mère de participer aux réunions de BoostAeroSpace sur le portail. En 2019, cette entreprise a ainsi adopté le portail.

- La pression normative

L'industrie aérospatiale européenne, soutenue par les gouvernements et les autorités européennes, a créé et développé des structures professionnelles pour diffuser les bonnes pratiques et les normes dans ce domaine, notamment auprès des PME. D'une part, le consortium BoostAeroSpace joue le rôle de maître d'ouvrage du portail pour ses cinq parties prenantes, communique avec la communauté spatiale et aéronautique à propos du portail et organise des rencontres entre les utilisateurs. Une véritable stratégie de communication a été lancée par BoostAerospace, avec des articles dans la presse spécialisée, des vidéos sur le net, la participation aux salons du Bourget ou de Farnborough et des conférences dans différentes entreprises.

D'autre part, le GIFAS, le pôle de compétitivité Aerospace Valley et l'association SPACE ont fait la promotion du portail AirSupply lors de conférences et dans le cadre de programmes de formations sur la SC (cf. figure 62). En Allemagne, c'est essentiellement SupplyOn qui accompagne BoostAeroSpace dans la communication auprès des entreprises de l'industrie aérospatiale allemande. La majeure partie de cette communication s'est concentrée sur les avantages pratiques et financiers du portail pour la gestion des SC, mais aussi sur l'outil institutionnalisé présenté comme une *best practice* pour le secteur, avec des processus standard assurant l'interopérabilité sans besoin de développement supplémentaire.



L'action proposée s'intéresse au déploiement d'« **AIR SUPPLY** » de «BOOST AEROSPACE » dans l'ensemble de la filière aéronautique.

L'objectif de l'action collective est d'accompagner les PME dans leur accès à la plateforme AirSupply en vue de déployer des échanges de qualité entre systèmes d'informations des clients et des fournisseurs. Ces derniers disposeront d'informations fiables facilitant la gestion des moyens techniques, humains et des approvisionnements. Les clients recevront des informations pertinentes leur permettant de raisonner de façon globale et intégrée en impliquant leur chaîne logistique.

Les entreprises sont regroupées en « **grappes** » constituées d'un donneur d'ordre de la filière aéronautique et de fournisseurs PME.

Un conseil extérieur, choisi par la grappe, intervient collectivement et individuellement en respectant le programme de travail établi :

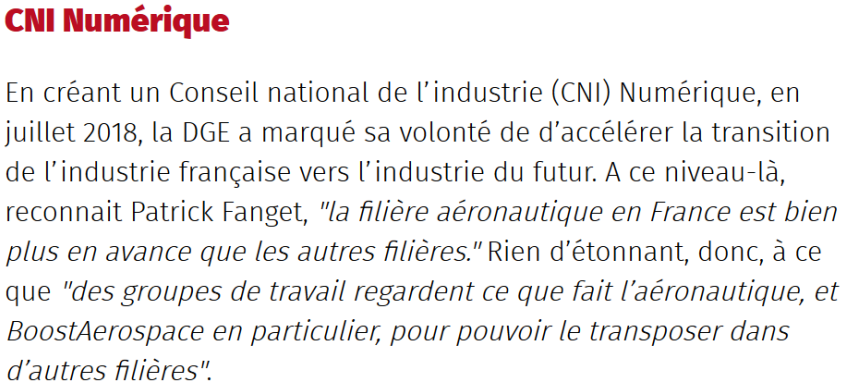
- **Un volet individuel au sein de chaque PME:**
  - une phase diagnostic (Inventaire du système d'information, recueil des processus existants impactés par le projet),
  - un accompagnement individuel pouvant porter sur les axes suivants :
    - Organisation : management du projet (mise en place de l'équipe, répartition des tâches opérationnelles) ;
    - Technique et processus: exploitation des données de la plate-forme Air Supply et utilisation des données logistiques, validation et adaptation des processus de gestion de la demande, de revue de contrat/commande et d'expédition, de leur pertinence, de leur fiabilité et de leur utilisation efficace avec leurs systèmes d'information ;
    - Méthode et suivi : état d'avancement et d'appropriation des outils et pratiques internes de chaque PMI, itération des difficultés rencontrées, identification des besoins d'évolution des systèmes d'information.
  - une définition des adaptations nécessaires au système d'informations, pour se connecter à Air Supply.

- **Un volet collectif d'animation et de formations :**
  - Réunions collectives de cadrage initial, d'échanges d'expériences/réorientation (si jugée nécessaire), et de synthèse générale/ Rex collectif des grappes
  - Formations collectives (Exemple: sur la gestion industrielle, le MRP 2, la cyber-sécurité,…)

Figure 62 - Exemple de formation actuellement proposée par Aerospace Valley (www.aerospacevalley.com, 2019)

Lors du lancement du portail en 2012, une communication importante a été développée par BoostAeroSpace, SupplyOn, et des organisations comme le GIFAS, pour promouvoir AirSupply. Cette communication s'est poursuivie dans les deux années suivantes. La plupart des donneurs d'ordres ayant décidé d'adopter le portail l'ont fait au cours de ces trois années. Depuis 2015, la communication a été moins vive et l'augmentation du nombre d'entreprises ayant décidé d'adopter le portail en tant que donneurs d'ordres a été plus faible.

Enfin, à partir de 2018, l'initiative de l'industrie aérospatiale devient pour l'Etat français un exemple de référence pour les autres secteurs d'activité (cf. figure 63).



CNI Numérique

En créant un Conseil national de l'industrie (CNI) Numérique, en juillet 2018, la DGE a marqué sa volonté de d'accélérer la transition de l'industrie française vers l'industrie du futur. A ce niveau-là, reconnait Patrick Fanget, *"la filière aéronautique en France est bien plus en avance que les autres filières."* Rien d'étonnant, donc, à ce que *"des groupes de travail regardent ce que fait l'aéronautique, et BoostAerospace en particulier, pour pouvoir le transposer dans d'autres filières"*.

Figure 63 - BoostAeroSpace érigé en modèle par l'Etat français (L'Usine Nouvelle, 2019)

Le développement de plateformes numériques pour la gestion de la SC au niveau sectoriel, à l'image du portail AirSupply, est un des objectifs du Conseil national de

l'industrie Numérique. En particulier, la filière ferroviaire a pour objectif de tester un portail sectoriel appelé FerConnect. Nous pouvons ainsi observer l'institutionnalisation du portail AirSupply.

Dans le tableau 32, nous présentons une synthèse des données empiriques collectées illustrant les éléments explicatifs du contexte sectoriel et institutionnel. Dans le cas étudié, nous observons une pression institutionnelle forte et marquée dans l'industrie aérospatiale européenne, en particulier en France et en Allemagne où sont présents à la fois les grands sites des entreprises leaders de ces industries (Airbus, Dassault, Thales) et surtout des organismes professionnels puissants exerçant de multiples actions de communication et d'accompagnement des entreprises. Cette pression institutionnelle paraît nettement moins prononcée dans les autres pays européens où une industrie aérospatiale est cependant bien présente (Espagne, Italie, Grande-Bretagne). Ceci pourrait expliquer en partie pourquoi ce sont essentiellement des donneurs d'ordres d'origine française et allemande qui ont intégré le portail.

Eléments explicatifs au niveau du contexte sectoriel et institutionnel	**Données empiriques collectées**
Pression mimétique (I)	- Référence aux donneurs d'ordres de renom dans le secteur utilisant le portail et au nombre de leurs fournisseurs. - Comparaison avec le portail Exostar.
Pression coercitive (m)	- Les donneurs d'ordres imposent à leurs fournisseurs l'utilisation du portail comme une *best practice* du SCM. - Certains fournisseurs se détournent des portails propriétaires et enjoignent le donneur d'ordres à passer sur le portail sectoriel. - Les groupes à l'origine du projet font pression sur leurs filiales pour qu'elles adoptent le portail en tant que donneur d'ordres.
Pression normative (n)	- Communication et formation par les organismes représentant le secteur d'activité. - Les processus standards du portail sont présentés comme des normes du secteur. - Les portails de l'industrie aérospatiale deviennent un exemple pour l'Etat français.

Tableau 32 - Synthèse des éléments sectoriels et institutionnels collectés

5.5.4 Comparaison des différentes entreprises étudiées dans le cas

Dans les points précédents, nous avons développé de quelle manière les différents éléments retenus dans notre cadre d'analyse se caractérisaient dans notre étude de

cas. Dans le tableau 33, nous proposons de comparer, pour chaque entreprise interrogée, quels éléments apparaissent dans l'analyse et quels sont ceux qui ressortent comme déterminants. Les éléments ont été codés dans les tableaux précédents (cf. tableaux 30 à 32) par des lettres minuscules allant de *a* à *n* que nous réutilisons ici. Quand les éléments jouent un rôle négatif dans le choix d'adoption du portail, nous leur adjoignons le signe « - ». Nous avons noté en gras les éléments déterminants.

Entreprises	Eléments organisationnels	Eléments inter-organisationnels	Eléments sectoriels et institutionnels	Adoption du portail en tant que donneur d'ordres
A	**a**, b, c, -d, e	f, g/-g, h, **i**, j, k	m, **n**	Adoption
B	**a**, -b, e,	f, g, h, i	**m**, n	Adoption
C	a, **-b**	g, h, -i, **-j**,	m, n	Pas d'adoption (choix autre portail)
D	**a**, -b, c,	g/-g, h , i, k	l, **m**, n	Projet initié en 2016 Adoption réalisée en 2019
E	a, b, **-d,** e	h, j, k	l, n	Adoption considérée Non réalisée en 2019
F	a, **-b**, -d	-g, -h, **-i**	l, n	Pas d'adoption
G	**a**, -b, c, -d**, e**	-f, g, -h, **j**	l, **n**	Adoption

Tableau 33 - Analyse comparative des différentes entreprises

Cette **analyse comparative** permet de faire ressortir les points suivants :

- Pour chaque entreprise, nous observons des éléments présents dans les trois niveaux d'analyse (organisationnel, inter-organisationnel et sectoriel) étudiés. **Les éléments les plus décisifs relèvent au moins de deux niveaux différents**.
- Au niveau organisationnel, toutes les entreprises rencontrées ont fait référence à l'avantage relatif du portail au vu de l'amélioration du processus d'approvisionnement de la SC (standardisation, dématérialisation, meilleure visibilité, meilleure gestion des stocks). Cependant, la compatibilité pose parfois problème soit pour ce qui relève de la maturité du système d'information interne, soit pour ce qui relève des fonctionnalités nécessaires spécifiques à l'entreprise ne se retrouvant pas dans le portail. Enfin le coût du portail apparaît comme un élément négatif en particulier pour les entreprises de taille moyenne, voire rédhibitoire dans le cas de l'entreprise E.
- Au niveau inter-organisationnel, les entreprises donneurs d'ordres ayant adopté le portail font confiance à BoostAeroSpace pour piloter le portail et ses évolutions, elles ont intégré la communauté utilisateurs. En revanche, les entreprises utilisant le portail en tant que fournisseur ne font pas totalement

confiance dans la qualité des données (en particulier des prévisions) issues du portail, ce qui expliquerait le peu d'intégration en M2M du côté des fournisseurs. La centralité dans le réseau joue souvent un rôle déterminant aussi bien du point de vue des décisions d'adoption que de non-adoption (situation non centrale ou fournisseur de rang 2 pour les non-adoptants).

- Au niveau sectoriel et institutionnel, les éléments étudiés jouent essentiellement un rôle positif d'incitation à l'adoption. La pression mimétique dans ce cas ne représente jamais un élément décisif, ceci peut s'expliquer du fait que la technologie proposée est bien connue et maitrisée depuis plusieurs années, le risque technologique pouvant donc être qualifié de faible. En revanche, la pression coercitive s'avère déterminante pour certaines filiales de groupes fondateurs, et la pression normative s'exerçant en faveur du choix du portail AirSupply plutôt que d'un portail propriétaire est aussi relativement élevée.

Aucun de ces trois niveaux ne peut être considéré comme négligeable dans les mécanismes qui conduisent une entreprise à adopter le portail. Dans l'étude de cas AirSupply, **un niveau ayant une influence négative a généralement conduit à un report de l'adoption, tandis que des facteurs négatifs portant sur deux niveaux ont conduit l'entreprise donneur d'ordres à décider de ne pas adopter le portail**.

5.6 Discussion sur les résultats issus de l'analyse

L'étude d'un projet de portail fournisseur commun à un secteur d'activité nous montre que la définition d'un standard est possible au sein d'un même secteur d'activité. Cependant, ce standard ne prend sens que s'il est adopté par un grand nombre d'organisations au sein de ce secteur. Nous avons défini et étudié, dans le cas du projet de portail AirSupply, les éléments susceptibles de jouer un rôle dans la décision d'adoption. A cet effet, reprenant le prisme multi-niveau du chapitre 2, en particulier au regard de l'analyse de la configuration d'un SIIO de Lyytinen et Damsgaard (2011), nous avons choisi de nous pencher sur trois niveaux : le niveau organisationnel, le niveau inter-organisationnel essentiellement présent eu sein de la SC, et le niveau sectoriel représentant des relations plus institutionnelles.

5.6.1 Influence conjointe des trois niveaux étudiés sur l'adoption du portail

Notre étude de cas montre que les trois niveaux identifiés ont chacun une influence sur l'adoption d'un portail commun à un secteur industriel (Cf. figure 64), ce qui confirme la pertinence de l'analyse de la configuration des SIIO de Lyytinen et Damsgaard (2011). À la lumière de l'analyse comparative présentée au point 5.5.4, nous soutenons que **les caractéristiques des trois niveaux doivent être activées conjointement pour assurer le succès de l'adoption d'un portail commun à un**

secteur industriel. Le degré d'adoption d'un portail commun au sein d'un secteur industriel dépend de la concordance des éléments portant sur les différents niveaux identifiés.

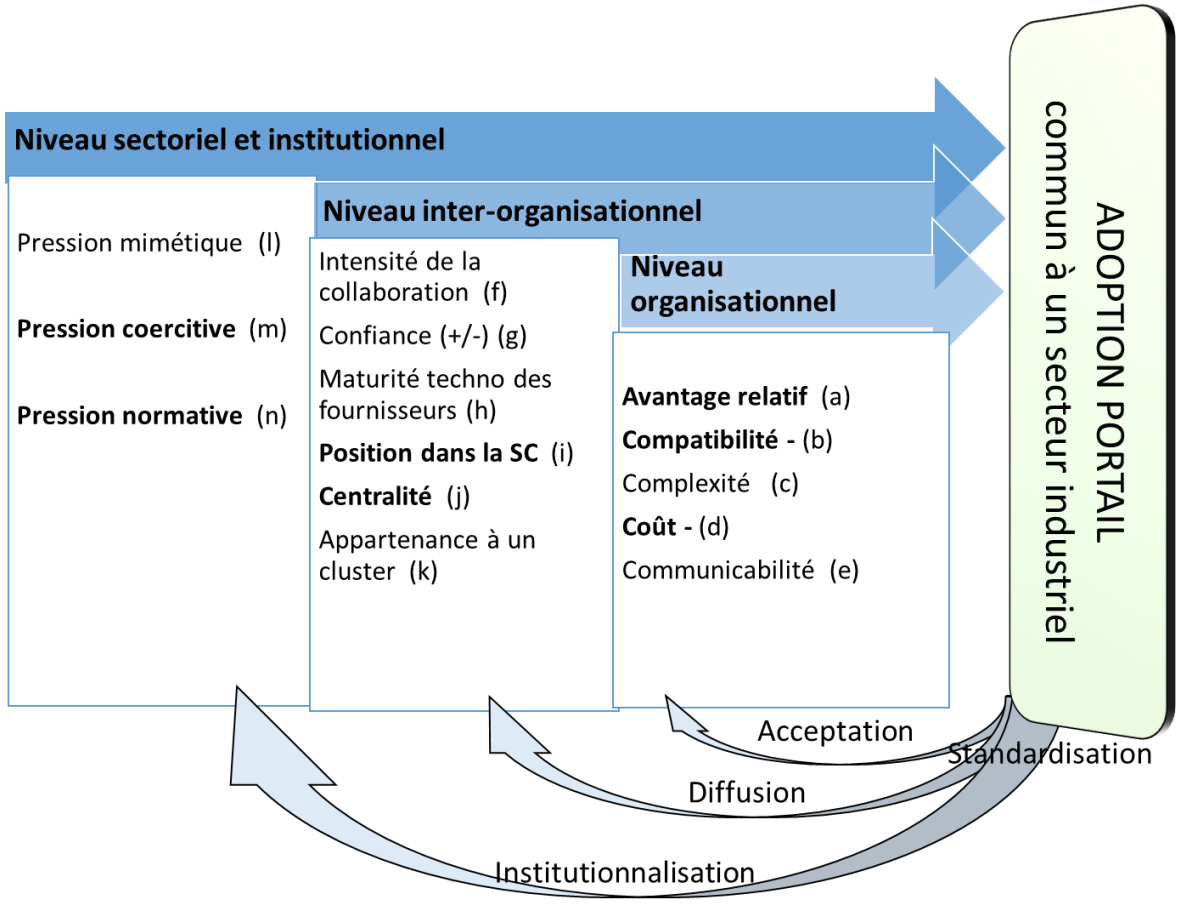


Figure 64 - Dynamiques d'adoption d'un portail sectoriel

Le premier niveau a été abordé en utilisant la théorie de la DOI (Rogers, 1962 ; Premkumar et al., 1994) : **l'avantage relatif, la complexité** (facilité d'utilisation) et la **communicabilité ont un impact globalement positif** sur l'adoption du portail dans l'étude de cas, tandis que **la compatibilité** (en particulier la maturité des systèmes internes) et **le coût** ont joué un **rôle négatif** pour certaines organisations. Cependant, si des éléments positifs de DOI sont nécessaires pour conduire au choix d'adoption, ils ne suffisent pas à expliquer, à eux seuls, la décision finale.

Pour le niveau inter-organisationnel, notre étude de cas suggère que la qualité de la collaboration entre donneurs d'ordres et fournisseurs soutient le choix d'adoption mais que la position de l'entreprise dans le réseau de SC dans lequel elle fonctionne joue un rôle encore plus déterminant. Les organisations qui ont opté pour l'adoption d'AirSupply se situent pour la plupart d'entre elles aux **deux premiers niveaux de la SC** (OEM et fournisseurs de rang 1). En outre, le fait d'être **encastré** avec un rôle de pivot dans le réseau des SC nous paraît être un élément important dans le choix d'adopter le portail en tant que donneur d'ordres.

Au niveau sectoriel, la pression institutionnelle dans le cas de l''industrie aérospatiale européenne est particulièrement forte car d'une part, les grands donneurs d'ordres exercent une pression marquée sur leurs partenaires et d'autre part, la culture industrielle et les institutions jouent un rôle important. Les trois mécanismes isomorphiques de pression mimétique, coercitive et normative - tels que définis par DiMaggio et Powell (1983) - sont donc impliqués dans la décision d'adoption, ce qui corrobore les études antérieures sur l'adoption des SIIO (Teo et al., 2003 ; Lai et al., 2006 ; Hertwig, 2012). Notre étude de cas révèle **le rôle plus important joué par la pression coercitive exercée par les groupes sur leurs filiales et la pression normative des institutions.**

5.6.2 Dynamiques d'adoption du portail

Ce cadre conceptuel permet de comprendre pourquoi la diffusion des SIIO a souvent trébuché ou pris beaucoup plus de temps que prévu à partir du lancement d'un projet. Les organisations présentant des éléments négatifs au niveau organisationnel, ou soumises à une très faible pression institutionnelle, peuvent différer l'adoption ou faire un autre choix, ce qui neutralise l'effet boule de neige attendu au sein du réseau des SC d'un secteur. Cependant, à partir du moment où un nombre conséquent de donneurs d'ordres adopte un portail, un processus de standardisation du portail consolide l'influence des éléments identifiés dans l'étude de cas. Une dynamique positive se met alors en œuvre, représentée par les flèches de rétroaction de la figure 64.

Nous pouvons à nouveau distinguer trois niveaux de dynamiques :

- **Les éléments organisationnels sont renforcés lorsque le nombre d'organisations adoptantes augmente**. Ainsi, les **processus standard** sont mieux documentés par les équipes de projet (développement de supports de formation en ligne, développement d'interfaces standard avec les ERP les plus utilisés). Les **fonctionnalités** du portail peuvent être **enrichies** car certains donneurs d'ordres ayant intégré le portail peuvent demander de nouvelles fonctionnalités pour répondre à leurs besoins, nouvelles fonctionnalités qui deviennent des standards du portail. C'est ainsi le cas pour la possibilité de coordination sur les prix au niveau de la commande pour AirSupply. **Le coût du portail** pour les donneurs d'ordres peut également devenir **plus abordable** grâce à l'effet d'échelle si de nombreuses entreprises l'adoptent. Enfin, des supports standards de communication sont mis en place pour les entreprises adoptantes et leurs équipes projets. Au-delà de la phase d'adoption du portail, ce sont donc les phases d'adaptation et d'acceptation du portail qui sont facilitées pour les donneurs d'ordres comme pour les fournisseurs.

- **Au niveau inter-organisationnel**, l'**adoption du portail par une grande proportion d'organisations dans une SC** (donneurs d'ordres comme fournisseurs) **stimule la diffusion du portail et renforce les capacités d'intégration de la SC**. Il

paraît, en effet, plus facile pour les entreprises d'utiliser un portail familier, sur lequel les utilisateurs se connectent déjà en tant que fournisseurs, qu'un outil complètement nouveau et peu familier. Nous avons aussi observé que l'adoption d'un tel portail en tant que donneur d'ordres avait plutôt bien fonctionné au niveau des OEM et des fournisseurs de rang 1, c'est-à-dire jusqu'à l'utilisation par des fournisseurs de rang 2. En revanche, l'adoption se révèle plus compliquée et aléatoire par des donneurs d'ordres de rang 2. Il nous paraît donc plus facile de faire jouer dans un premier temps l'effet de diffusion sur l'élargissement de l'adoption par les donneurs d'ordres de rang 1. Toutefois, nous avons souligné que la plupart des donneurs d'ordres adoptant le portail sélectionnaient les fournisseurs amenés à travailler avec le portail, en choisissant les plus matures ou ceux avec lesquels les relations sont les plus intenses. Nous observons ainsi, comme dans le cas Electra, que plusieurs degrés d'intégration se mettent en place. D'une part, les fournisseurs intégrés au portail qui réalisent la coordination avec le donneur d'ordres des plans d'approvisionnement et des commandes dans le portail, évoluent dans le temps vers un plus grand nombre de fonctionnalités gérées via le portail (facturation, qualité, expédition…). D'autre part, les **fournisseurs non intégrés pour lesquels il faut prévoir un circuit parallèle** d'échange d'informations moins standardisé avec une coordination informelle par téléphone conservent une coordination approximative qui ne permet pas une amélioration de l'intégration de la SC. Enfin, certains petits fournisseurs qui ont accès aux informations du portail en mode dégradé (dans le cas d'AirSupply, par le mail) traitent celles-ci en mode manuel, ce qui limite aussi l'intégration et la visibilité de la SC. Cette dichotomie entre fournisseurs intégrés et fournisseurs non intégrés peut entraîner à moyen terme des problèmes lors des phases d'acceptation, de routinisation et d'infusion. S'il existe trop de fournisseurs non intégrés, les approvisionneurs du donneur d'ordres peuvent se détourner du portail qu'ils ne perçoivent plus comme un standard mais plutôt comme un outil nécessitant des manipulations supplémentaires (Froufe, 2015). Par ailleurs, si le donneur d'ordres, dans la phase d'infusion, souhaite développer une nouvelle fonctionnalité qui serait applicable à tous les fournisseurs (par exemple l'édition d'étiquettes standard de colisage via le portail), il se trouve finalement devant l'alternative d'intégrer tous ses fournisseurs au portail, ce qui n'a pas été fait précédemment ou de renoncer au portail pour cette fonctionnalité.

- Au niveau sectoriel, **l'adoption d'un portail par les principales entreprises du secteur contribue à son institutionnalisation** (Baptista et al., 2010) : le portail est perçu comme "la bonne façon" de standardiser le processus d'approvisionnement et la coordination avec les fournisseurs. La collaboration que ces donneurs d'ordres et institutions ont mise en œuvre pour **développer le projet de cet outil commun leur a permis de créer une histoire commune**, au-delà des relations purement commerciales et concurrentielles, histoire qui peut être relatée en interne comme en externe. Ainsi, le portail peut devenir l'exemple d'un « commun » institutionnalisé qu'une profession ou un secteur d'activité revendique, sur lequel elle communique, et qu'elle affiche face aux autres professions ou autres zones géographiques. Dans

l'industrie aérospatiale, les portails Exostar pour le monde anglo-saxon et AirSupply pour l'Europe continentale en sont de bons exemples. En revanche, en cas d'échec de l'acceptation et de la diffusion du portail (comme cela a été le cas pour le portail de l'automobile Covisint que nous avons évoqué dans le chapitre 2) au sein d'un secteur industriel, c'est toute l'image du secteur industriel qui est affectée par l'échec.

5.6.3 Limites de l'étude de cas

Cette étude de cas comporte un certain nombre de limites identifiées dans les points suivants.

Premièrement, **le nombre d'entreprises interrogées est relativement faible**, ce qui est lié au contexte de notre recherche qui s'est réalisée de façon indépendante à toute demande du secteur. Toutefois, nous avons souligné, dans le chapitre 3, la qualité des entretiens menés et la relative liberté de parole des acteurs rencontrés puisque notre étude ne représentait pour ces entreprises aucun enjeu économique ou relationnel. Nous avons aussi complété notre analyse par de nombreux documents secondaires permettant une vue plus large que celle fournie par les entreprises interrogées.

En second lieu, notre étude ne porte que sur des **entreprises françaises**. Ceci ne nous permet donc pas de prendre en compte sur un projet à dimension européenne les mécanismes d'ordre culturel, mécanismes que nous ne faisons pas figurer dans notre cadre d'analyse. Il est possible et même probable que de tels mécanismes jouent un rôle, comme le montrent l'étude de Thatcher et al. (2006) pour l'adoption d'e-commerce en B2B et celle de Rajaguru et Matanda (2013) sur les SIIO dans la SC.

Troisièmement, nous avons choisi de ne pas réaliser **d'analyse au niveau individuel**, préférant nous consacrer à ce qui fait la spécificité de cette étude de cas, c'est-à-dire les relations entre organisation, SC et contexte sectoriel. Cela ne signifie pas qu'il n'existe pas de mécanismes au niveau individuel jouant sur l'adoption d'un portail mais plutôt que nous considérons qu'ils jouent un rôle relativement mineur dans cette phase d'adoption, rôle qui en revanche devient plus important dans les phases d'acceptation et de routinisation.

Enfin, nous avons souligné dans la première partie de ce chapitre la spécificité du secteur aérospatial européen tant au niveau des caractéristiques de ses SC qu'au niveau institutionnel. La généralisation des résultats ne peut donc être envisagée que dans un contexte industriel similaire. Ceci correspond cependant au paradigme du réalisme critique qui est la position épistémologique sur laquelle nous nous sommes fondés pour réaliser notre recherche (cf. chapitre 3). Ainsi, pour Tsang (2014), « *case studies provide useful information concerning how the postulated mechanisms operate under a set of contingent conditions*[47] ». En effet, l'objectif de cette étude de cas est

[47] Les études de cas fournissent des informations utiles sur le fonctionnement des mécanismes supposés dans les conditions contingentes.

bien de dégager des relations entre ce qui a été observé, le contexte, et les mécanismes étudiés.

5.6.4 Conclusion du chapitre 5

Dans ce chapitre, nous avons analysé, grâce à l'étude du cas AirSupply, les mécanismes d'adoption d'un portail commun à un secteur d'activité de type *many-to-many*, et les conséquences de ces choix sur les phases ultérieures du projet. Nous avons fait le choix d'une étude qualitative nous permettant, à partir des entretiens et documents secondaires collectés, de caractériser des mécanismes complexes internes aux organisations étudiées, mais aussi inter-organisationnels en particulier dans les relations donneurs d'ordres – fournisseurs au sein de la SC, et enfin relevant de l'écosystème du secteur d'activité étudié. De même que dans l'étude de cas du projet Electra où nous avons décidé de réaliser l'analyse côté donneur d'ordres comme côté fournisseurs, nous avons, dans cette étude de cas, étudié des entreprises relevant de trois niveaux différents des SC aérospatiales (OEM, fournisseur rang 1, fournisseur rang 2), certaines pouvant tenir plusieurs rôles.

Cette étude nous a permis d'établir le rôle conjoint des mécanismes organisationnels, inter-organisationnels et sectoriels sur les choix d'adoption d'un portail commun à un secteur d'activité. Ainsi, les caractéristiques organisationnelles, la structure de la SC, les caractéristiques des relations donneurs d'ordres – fournisseurs, et enfin la nature des pressions institutionnelles exercent une influence (positive ou négative) sur l'adoption d'un tel portail. Nous avons relevé dans le contexte étudié, qui est celui de l'industrie aérospatiale européenne, les éléments qui sont apparus les plus marquants, sans toutefois avoir pu mesurer de façon quantitative le poids de ces éléments. Lorsque la phase d'adoption d'un tel projet par de nombreux donneurs d'ordres a été réalisée, cela entraîne une diffusion du portail au sein de tout un secteur d'activité et la standardisation des processus et des mécanismes de coordination dans les phases d'adaptation, d'acceptation et de routinisation. Ainsi, dans la phase d'infusion, le portail peut devenir une référence institutionnelle du secteur d'activité. Cependant, cette dynamique positive ne peut fonctionner que si les donneurs d'ordres accompagnent par des actions collaboratives les fournisseurs pour s'assurer d'un développement homogène de l'intégration de la SC grâce au portail. Dans le cas contraire, un risque de contournement du portail ou d'une SC à deux vitesses apparaît.

CHAPITRE 6. CONCLUSION GENERALE

A l'issue de ce travail de recherche, notre approche des SIIO dans la SC qui était fondée initialement sur une perspective opérationnelle et managériale d'une part, et sur une perspective pédagogique d'autre part, a évolué et s'est enrichie, nous permettant d'aborder des questionnements plus théoriques. En effet, nous avons articulé notre recherche autour d'une revue de littérature, et pour sa partie empirique, sur deux études de cas longitudinales, la première de nature exploratoire, la seconde de nature explicative.

Nous organisons notre conclusion autour de cinq points. Dans un premier point, nous résumons notre démarche et proposons de répondre aux questions de recherche posées. Dans les points suivants, nous développons les apports théoriques, méthodologiques et managériaux de notre travail. Enfin dans un dernier point, nous essayons de proposer des perspectives à cette recherche.

6.1 Retour sur les questions de recherche

Dans une première partie de cette thèse, nous avons réalisé une revue de littérature qui a porté dans un premier chapitre sur le cadre des recherches en SCM, en particulier sur les concepts d'intégration, de coordination et de collaboration dont les problématiques relèvent autant de la perspective interne de l'organisation que du niveau inter-organisationnel de la SC. Ce dernier, souvent abordé sous l'angle de la relation dyadique client-fournisseur, s'est complexifié et a évolué vers une forme plus réticulaire nécessitant à la fois de nouveaux outils qui permettent le partage d'information et la coordination mais aussi de nouvelles formes de collaboration (Stevens et Johnson, 2016**)**. Ainsi, les systèmes d'information qui sont souvent évoqués comme moyens nécessaires ne constituent pas uniquement un support technologique permettant la mise en œuvre de ces concepts mais doivent aussi être considérés comme des systèmes socio-techniques agissant sur et structurant les organisations et les relations inter-organisationnelles (Reix et al., 2016).

Dans un deuxième chapitre, nous avons défini les SIIO en les caractérisant d'une part par leur architecture dépendante du nombre de partenaires mis en relation (Choudhury, 1997) et d'autre part par le type d'informations échangées (Kauremaa et Tanskanen, 2016). Parmi ces SIIO au service du SCM, les portails fournisseurs concernant plus particulièrement le processus d'approvisionnement paraissent à même de répondre aux enjeux d'intégration tels que définis par Fabbe-Costes (2010) et de collaboration (Zhang et Cao, 2018) d'une SC en réseau. Afin de mieux comprendre les dynamiques en œuvre, nous nous sommes placés dans une démarche de temps long, en prenant comme cadre les différentes étapes d'un projet

définies par Cooper et Zmud (1990). De plus, afin de mieux comprendre ces phénomènes complexes, nous avons travaillé sur la prise en compte des différents niveaux qui s'articulent autour du projet d'implantation de portail : le niveau interpersonnel, le niveau inter-équipes, le niveau inter-organisationnel et le niveau sectoriel.

Nous avons distingué, dans ce travail de recherche, les portails propriétaires spécifiques à un donneur d'ordres des portails sectoriels commun à un secteur d'activité. Ainsi, la première étude de cas (cas Electra), de nature exploratoire, porte sur un portail fournisseur propriétaire alors que la deuxième étude de cas porte sur un portail commun à un secteur d'activité et s'efforce d'expliquer les mécanismes d'adoption et de diffusion du portail au sein de ce secteur.

Nous avons, à la fin du chapitre 2, posé une question principale de recherche déclinée en trois sous-questions. Le travail réalisé nous permet de proposer les réponses suivantes.

SQ1 Comment évolue la collaboration aux différents niveaux interpersonnels, inter-fonctionnels et inter-organisationnels au cours des différentes phases du projet de mise en place d'un portail fournisseur ?

Dans l'étude de cas Electra, nous avons pu analyser l'évolution de la collaboration au niveau interpersonnel, inter-équipes et inter-organisationnel dans le contexte de la mise en place d'un portail spécifique de type *one-to-many*. Initialement fondée sur des relations donneur d'ordres-fournisseurs contractuelles et des relations de coordination interpersonnelles informelles, la collaboration évolue avec le projet de portail fournisseur. Celui-ci permet en effet de formaliser cette collaboration. Lors de la phase d'adoption, le donneur d'ordres s'appuie sur des relations de pouvoir asymétriques afin d'imposer le nouvel outil, les nouveaux processus et les nouvelles conditions de collaboration. Toutefois, pendant les phases d'adaptation et d'acceptation, l'équipe projet actionne plutôt des relations de confiance pour améliorer le niveau d'acceptation tant en interne qu'en externe du portail. La prise en compte des difficultés rencontrées par les fournisseurs et leur accompagnement s'avèrent essentiels pour enclencher, pendant ces phases, une dynamique positive de collaboration permettant d'entrer dans les phases de routinisation, puis d'infusion. Cette dynamique n'est cependant possible que dans un contexte de relations de long terme avec les fournisseurs.

Par ailleurs, dans l'étude de cas AirSupply où le portail fournisseur est commun à un secteur d'activité, donc de type *many-to-many*, nous avons choisi d'étudier, en plus du niveau organisationnel, un niveau de collaboration inter-organisationnel au sein de la SC, mais aussi institutionnel au sein du secteur industriel. Cette collaboration au niveau sectoriel s'avère essentielle et doit s'affranchir des craintes liées au manque de confiance entre donneurs d'ordres. Elle intervient en particulier dans les phases d'initiation et d'adoption du projet, puis lors de la phase d'infusion pour permettre la diffusion et l'institutionnalisation du portail. Dans le cas étudié, la création d'un

consortium permet d'équilibrer les relations de pouvoir entre les différentes parties prenantes à l'origine du projet. Les moyens financiers conséquents mis en jeu par les entreprises leaders du secteur industriel pour le développement du portail ainsi que les technologies utilisées (cloud computing, cybersécurité) renforcent la confiance dans l'outil, ce qui facilite la collaboration donneurs d'ordres – fournisseurs lors de la phase d'acceptation du portail.

Ainsi, les dynamiques de collaboration aux quatre niveaux étudiés (interpersonnel, inter-équipes, inter-organisationnel et sectoriel) se complètent et s'enchevêtrent tout au long de la vie du projet de portail de sorte qu'aucun des quatre niveaux ne doit être négligé. Les dynamiques ne peuvent être dissociées des relations de pouvoir et de confiance qui préexistent au projet et qui évoluent elles-mêmes au cours de ce projet. L'objectif d'amélioration de la collaboration donneur d'ordres – fournisseurs présent dès l'origine portail (Baglieri et Secchi, 2007) repose donc sur la présence et l'entretien au cours du projet de facilitateurs relationnels qui soutiennent et enrichissent cette collaboration.

SQ2 Quelles sont les conséquences pour la collaboration des différences d'intégration technique avec le portail fournisseur ?

Cette question concerne essentiellement le niveau d'intégration des fournisseurs puisque d'après notre revue de littérature et les cas étudiés, les donneurs d'ordres disposent d'une intégration de type *M2M* avec leur système interne qui ne pose pas de problème aujourd'hui. Pour les fournisseurs, la revue de littérature réalisée dans le chapitre 2 souligne que l'interopérabilité entre les SIIO et les systèmes internes des fournisseurs reste variable et que l'automatisation en mode *M2M* demeure souvent le cas d'une minorité de fournisseurs (Schubert et Legner, 2011 ; Kauremaa et Tanskanen, 2016). Nos deux études de cas confirment ces conclusions d'autant plus que les secteurs étudiés ne concernent pas des produits de grande consommation, les volumes traités étant faibles même si les montants financiers en jeu sont élevés. Le mode d'intégration le plus pratiqué dans les cas étudiés est un mode *M2F* qui permet aux fournisseurs de contrôler les données issues du portail avant l'intégration dans leur système interne. Nous avons observé que s'il existe une faible intégration entre le portail et le système du fournisseur, cela entraîne une coordination plus faible sur les prévisions, sur la traçabilité des retards et sur la transmission d'informations concernant par exemple le transport et la facture.

Dans l'étude de cas Electra, nous avons essayé d'une part de distinguer les facteurs pouvant expliciter ces différences d'intégration et d'autre part de voir si ces différences d'intégration étaient corrélées à des différences de collaboration. D'après les réponses au questionnaire utilisé dans ce cas, nous avons réalisé une partition des fournisseurs en trois clusters. Le premier est constitué de fournisseurs matures concernant leurs systèmes d'information, qui ont réalisé une intégration technologique avec le portail d'un bon niveau et qui considèrent la collaboration via le portail satisfaisante quoique

améliorable. En effet, les fournisseurs de ce cluster utilisent souvent plusieurs types de portail fournisseurs et attendent donc d'un tel portail plus de standardisation dans l'usage technique et dans les processus. Le second cluster correspond aux fournisseurs qui disposent d'une maturité technologique plus faible mais qui ont développé des relations inter-organisationnelles intenses avec le donneur d'ordres, relations qui les entraînent à investir dans un niveau d'intégration technique relativement élevé. Cet investissement relève des *actifs spécifiques* tels que définis par Williamson (1975) et par Subramani (2004) et permet à ces fournisseurs de renforcer la collaboration avec le donneur d'ordres. Enfin, le troisième cluster correspond aux fournisseurs qui ne disposent ni d'une maturité suffisante concernant les systèmes d'informations, ni d'un engagement fort dans leurs relations avec le donneur d'ordres. Pour ces fournisseurs, l'intégration technique avec le portail se révèle faible, et la collaboration avec le donneur d'ordres plutôt insatisfaisante. Nous pouvons donc conclure sur ce point que la capacité technologique du fournisseur et l'intensité de ses relations avec le donneur d'ordres influent sur ses capacités d'intégration technique au portail, intégration technique qui, elle-même, renforce la qualité de la collaboration et de la confiance inter-organisationnelle.

Dans le cas AirSupply, les fournisseurs qui, en raison de leur faible maturité technologique et / ou de relations commerciales peu intenses avec le donneur d'ordres, sont souvent écartés du portail ou utilisent celui-ci avec des outils simplifiés, sont peu intégrés. La collaboration ultérieure sur des fonctionnalités plus larges du portail se révèle, pour ces fournisseurs, difficile à mettre en œuvre. Cependant, plus ces fournisseurs sont encastrés dans le réseau des SC du secteur, plus l'investissement spécifique devient rentable car il concerne alors le traitement des approvisionnements de plusieurs donneurs d'ordres qui utilisent le même portail sectoriel. La mise en place d'un tel portail relève alors de la définition de processus standards inter-organisationnels tels que décrits par Bala et Venkatesh (2007). Dans ce cas, le choix d'un portail sectoriel, plutôt que d'un portail propriétaire, peut servir de déclencheur à une meilleure intégration et collaboration pour les fournisseurs du secteur.

SQ3 Quels sont les facteurs externes et internes qui permettent ou limitent l'adoption et la diffusion d'un portail fournisseur sectoriel standard ?

De nombreux articles ont été publiés sur les facteurs facilitant l'adoption et la diffusion de SIIO dans un contexte de SC ; la revue de littérature de Sila (2015) synthétise ces apports et souligne la nécessité d'approfondir l'évolution de l'adoption et de la diffusion des SIIO à différentes étapes du projet et la prise en compte de facteurs plus divers que ceux habituellement étudiés. Seul, l'article de De Mattos et Laurindo (2017) se focalise sur le type de SIIO constitué par les portails fournisseurs, mais étudie uniquement le cas d'un portail *one-to-many*, alors que l'originalité de notre deuxième étude de cas consiste justement à considérer la dimension sectorielle d'un portail

standard utilisé par de nombreux donneurs d'ordres appartenant à des SCs imbriquées en réseau.

Nous nous sommes donc fondés sur plusieurs apports théoriques afin de proposer un cadre permettant la compréhension des mécanismes d'adoption d'un portail commun à un secteur industriel. Nous avons défini trois niveaux d'analyse de ces mécanismes. Le premier niveau reprend les facteurs technologiques et organisationnels habituellement étudiés par la théorie de la DOI (Rogers, 1962). Le deuxième niveau se concentre sur les facteurs inter-organisationnels relatifs d'une part à l'analyse relationnelle, d'autre part à l'analyse de la position des organisations dans le réseau des SCs issue de la théorie de l'analyse des réseaux (Wasserman et Faust, 1994 ; Greve, 2009). Le troisième niveau englobe l'écosystème relatif au secteur d'activité pour lequel nous avons choisi de nous appuyer sur la théorie néo-institutionnelle (DiMaggio et Powell, 1983 ; Teo et al., 2003) afin de définir les facteurs institutionnels agissant à ce niveau.

L'analyse de l'étude de cas AirSupply indique que pour toutes les organisations étudiées les trois niveaux de facteurs agissent conjointement pour expliquer le choix d'adoption du portail. Dans le secteur aérospatial européen, les entreprises ont, pour le niveau organisationnel, souligné l'avantage comparatif du portail comme facteur positif, mais ont signalé que le coût et la compatibilité du portail avec le système interne et les processus de l'entreprise représentaient des facteurs inhibiteurs. Au niveau inter-organisationnel, les facteurs relationnels jouent un rôle relatif mais non décisif, alors que le positionnement de l'organisation dans le réseau des SC ressort comme prépondérant, en particulier la position dans les deux premiers niveaux de la SC ainsi que la centralité dans le réseau des SC de l'industrie aérospatiale. Enfin, au niveau institutionnel, les mécanismes coercitifs en particulier liés à la pression des grands groupes à l'origine du projet sur leurs filiales et leurs fournisseurs, ainsi que la pression normative provenant des organismes professionnels du secteur, sont des facteurs décisifs pour l'adoption de ce portail sectoriel. Nous ne pouvons pas généraliser à d'autres secteurs d'activité les facteurs que nous avons relevés comme prédominants dans cette étude de cas. Cependant, le cadre d'analyse peut, quant à lui, être réutilisé.

Par ailleurs, nous avons pu observer sur ce cas que la diffusion du portail se faisait relativement facilement sur les deux premiers niveaux de la SC pour les donneurs d'ordres (OEM et rang 1) et jusqu'au troisième niveau pour les fournisseurs (rang1, rang2, quelques fournisseurs de rang 3). Le décalage de quelques années entre les projets de certains adopteurs précoces et ceux d'organisations plus suiveuses permet à ces dernières de bénéficier des évolutions du portail réalisées et des retours d'expérience. Par ailleurs, l'accompagnement des grands groupes qui structurent la profession ainsi que des organismes professionnels permettent aux organisations de taille plus modeste de s'approprier plus facilement le portail et facilitent la diffusion aussi bien au niveau des phases d'adoption que des phases d'acceptation et de routinisation.

QR Comment la mise en place d'un portail fournisseur dans la SC influe-t-elle sur les capacités d'intégration et de collaboration de la SC ?

L'implantation de portails fournisseurs pour améliorer les performances de la SC est souvent prônée par les consultants, mais a parfois mené à des échecs (Gerst et Bunduchi, 2007 ; Denolf et al., 2015). Nous avons souligné les dimensions socio-techniques de tels systèmes : leur adoption et leur usage dépend autant des technologies de l'information utilisées que du contexte organisationnel et inter-organisationnel dans lequel ils sont mis en œuvre (Steinfeld, 2014). Notre réponse à cette question s'inscrit donc dans ce cadre. C'est pourquoi nous avons retenu le schéma d'intégration issu des travaux de Fabbe-Costes (2010) afin de structurer notre réponse.

- Intégration des flux

Notre revue de littérature ainsi que nos deux études de cas nous indiquent que les portails fournisseurs accroissent la visibilité et la fluidité des flux de marchandises, des flux d'informations et des flux financiers dans la SC. Les acteurs des projets soulignent le passage à un système « zéro papier » et une transmission d'informations plus complète et plus systématique entre les donneurs d'ordres et les fournisseurs. Toutefois, même avec les portails sectoriels, cette visibilité dépasse difficilement le premier niveau de fournisseurs afin d'assurer la confidentialité des données ; ces outils ne permettent donc pas encore une visibilité élargie à l'ensemble de la SC comme l'appelle l'article de Evrard-Samuel et Ruel (2016). Concernant la traçabilité, les portails fournisseurs permettent une traçabilité des transactions (utilisée en particulier pour le calcul des ODT ou le paiement des factures) mais sont peu utilisés pour la traçabilité fine des marchandises contrairement à d'autres technologies qui peuvent leur être associées (RFID, *blockchain)*. Enfin, le problème de l'agilité et de la réponse de ces systèmes aux perturbations et ruptures dans la chaîne des flux se pose. Dans l'étude de cas Electra, nous avons vu que le portail pouvait servir de support à une prise en charge humaine des problèmes. Cependant, la compréhension des mécanismes de réponse inter-organisationnels avec l'utilisation d'un portail fournisseur dans le cas d'une crise mériterait d'être approfondie dans des recherches ultérieures.

- Intégration des activités et des processus

Le projet d'implantation d'un portail fournisseurs implique la définition de processus standards d'approvisionnement aussi bien en interne à l'organisation du donneur d'ordres qu'en externe avec les fournisseurs. Cette définition s'établit lors de la phase d'adaptation du projet et inclut des mécanismes de coordination et de synchronisation entre les services d'approvisionnement du donneur d'ordres et les services ADV ou logistiques du fournisseur. Dans le cas d'un portail propriétaire, le donneur d'ordres impose souvent par des relations de pouvoir les processus définis dans le nouveau portail. Pour un portail sectoriel, la définition des processus standards relève d'une entente entre les différentes entreprises du secteur qui est en général orchestrée par

les organismes professionnels. Dans le cas AirSupply, la présence d'un consortium actif constitué par des entreprises leaders du secteur pour piloter le portail, s'appuyant lui-même sur une société de service informatique reconnue et spécialisée dans le domaine de la SC, a permis de mettre en place des processus standards reconnus comme légitimes par la plupart des entreprises du secteur. La possibilité de paramétrage du portail et de choix des fonctionnalités mises en place laisse aux entreprises adoptantes la possibilité de personnaliser en partie ces processus et les actions de coordination et de synchronisation.

La capacité de développer et de faire accepter de tels processus standards relève de la construction et du partage de connaissances inter-organisationnelles. La transformation de ces processus standards en routines et leur institutionnalisation au niveau d'un secteur industriel concernent les phases de routinisation et d'infusion du projet. Ces phases ne peuvent être atteintes avec succès que si les utilisateurs ont accepté le nouveau portail et si les mécanismes de contournement s'avèrent très limités. Des relations de confiance sont nécessaires pour parvenir à cet objectif aussi bien au niveau des personnes, des équipes que des organisations. Cette confiance accompagne une dynamique de collaboration qui se construit à ces différents niveaux.

- Intégration des technologies

Nous avons déjà dans la sous-question 2 évoqué les problèmes d'interopérabilité entre le portail et les systèmes internes des différents partenaires. Nous souhaitons ajouter sur ce point que la technologie de *cloud computing* utilisée aujourd'hui pour la plupart des portails fournisseurs facilite l'accès technique à ces portails dans une SC qui s'est mondialisée. Enfin, nous n'avons pas traité, dans ce travail de recherche, les problématiques liées à la sécurisation des accès et des données, problèmes qui n'ont pas été évoqués dans les entretiens réalisés.

- Collaboration des acteurs et des organisations

Tout au long de ce travail de recherche, nous avons essayé de mettre en valeur d'une part les conditions de collaboration inter-organisationnelle nécessaires à la bonne tenue d'un projet d'implantation d'un portail fournisseur, d'autre part d'étudier l'évolution de cette collaboration et son lien avec l'évolution de l'intégration. Nous avons décrit comment les portails fournisseurs permettaient de partager une information plus standardisée, plus rapidement disponible, et souvent plus fiable, qui participe de la collaboration dans la SC. Dans le cas Electra, nous avons montré que le degré d'intégration technique des fournisseurs et leur perception de la qualité de la collaboration étaient liés. En détaillant selon les différentes phases du projet l'évolution de la collaboration et de l'intégration technique avec le portail, nous avons exposé comment ces deux dynamiques pouvaient s'auto-entretenir.

Cependant, dans la mesure où les portails fournisseurs introduisent dans les processus une automatisation de certaines activités sous la forme de workflows, il existe un paradoxe entre l'intégration recherchée par l'implantation de ces portails et l'amélioration de la collaboration inter-organisationnelle dans sa dimension sociale et

relationnelle. Il nous semble que ce paradoxe peut être dépassé si le projet de portail donne aux différents acteurs (au niveau interpersonnel comme au niveau inter-organisationnel) toute leur place dans sa construction et sa mise en œuvre, développant des relations sociales lors des phases de définition des fonctionnalités, tests, formation, feedbacks et choix des évolutions technologiques du portail. La nature de la collaboration initiale (avant l'implantation du portail), qui portait dans le processus d'approvisionnement sur les niveaux opérationnels ou tactiques, évolue alors sur un niveau qui devient stratégique. Ceci ne peut être envisagé que sur un temps long impliquant des relations de long terme entre donneurs d'ordres et fournisseurs.

Dans le cas d'un portail fournisseur commun à un secteur d'activité, ces relations de collaboration au sein du macro-projet du portail peuvent intégrer des entreprises à différents niveaux de la SC ou éventuellement en concurrence les unes avec les autres. L'existence d'un écosystème sectoriel et institutionnel fort avec des organismes professionnels participant au projet doit permettre de s'assurer que le portail ne bénéficie pas uniquement à une minorité des parties prenantes mais à l'ensemble de celles-ci. Si cette dynamique collaborative fonctionne, alors la réussite du projet peut devenir un exemple qui contribue à la création d'une histoire commune institutionnalisée venant enrichir la culture du secteur, et permettant d'envisager d'autres projets collaboratifs.

Notre recherche se limite cependant à la compréhension de l'évolution des capacités d'intégration et de collaboration, et ne permet pas de mesurer leur implication sur la performance de la SC en termes opérationnels et financiers dans les cas des portails fournisseurs étudiés.

6.2 Apports théoriques

Le principal apport théorique de cette thèse est d'enrichir la recherche en SCM sur le rôle des projets de SIIO, et ici plus particulièrement des portails fournisseurs, sur l'évolution de l'intégration et de la collaboration dans la SC. Beaucoup de recherches ont été menées soit en prenant en compte une vision partielle côté client ou côté fournisseurs, soit en étudiant les relations dyadiques clients – fournisseurs en particulier avec les EDI (Teo et al., 2003 ; Lanotte et al., 2018 ; Radhakrishnan et al., 2018). Avec l'évolution des SC dans une configuration en réseau, il nous est apparu important de mieux approcher la complexité de ces dynamiques d'intégration et de collaboration, en particulier dans le cas d'un SIIO commun à un secteur d'activité fonctionnant avec plusieurs SC elles-mêmes interconnectées. Nous répondons en cela aux appels lancés par Lyytinen et Damsgaard (2011), Makkonen et Mervi (2014), Madlberger (2015), Ralston et al. (2017) et Prockl et al. (2017). Afin de mieux comprendre ces mécanismes, nous avons orienté notre approche selon deux axes.

Le premier axe détaille la nature de la collaboration selon le niveau organisationnel étudié et permet ainsi d'approcher la complexité des relations dans un réseau de SC. Nous avons retenu trois niveaux (niveau interpersonnel, niveau inter-équipes, niveau inter-organisationnel dans la SC) pour l'étude de cas Electra, ainsi que trois niveaux plus macros pour l'étude de cas AirSupply (niveau organisationnel, niveau inter-organisationnel dans la SC, niveau sectoriel). Le second axe comporte une dimension temporelle et permet d'aborder l'évolution dynamique de ces réseaux. Nous l'avons construit en définissant les différentes phases du projet d'un portail, phases que nous avons reprises de Cooper et Zmud (1990).

Nous avons ainsi montré que les mécanismes de collaboration étaient différenciés selon les différentes phases du projet et que certains niveaux étaient plus sollicités-au cours de certaines phases. Notre recherche souligne l'interdépendance entre ces démarches collaboratives autour du projet de portail et l'amélioration de l'intégration inter-organisationnelle de la SC dans un contexte où les caractéristiques organisationnelles et technologiques, la structure de la SC, les caractéristiques des relations donneurs d'ordres – fournisseurs, et enfin la nature des pressions institutionnelles exercent chacune leur influence (cf. figure 65). Cette dynamique, si elle fonctionne de façon positive, aboutit à une amélioration finale des capacités collaboratives de la SC, renforçant ainsi les caractéristiques de l'écosystème pour des projets ultérieurs.

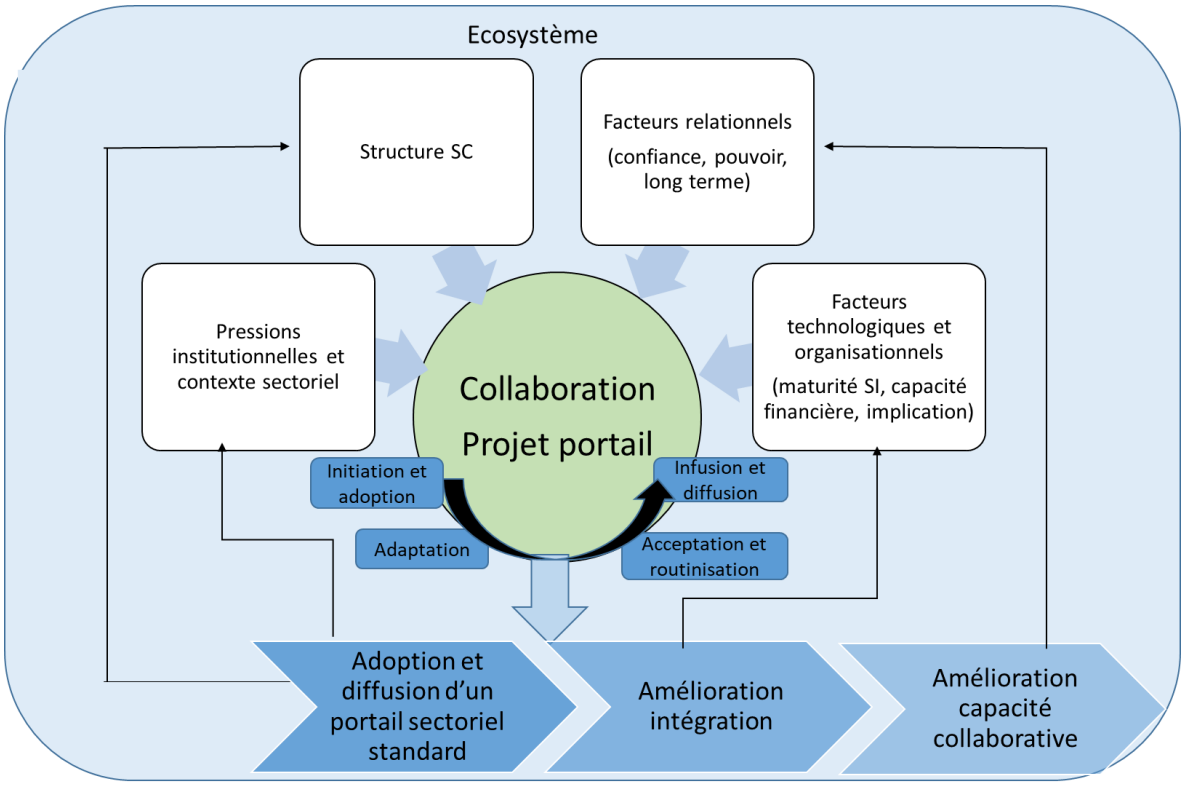


Figure 65 - Dynamique collaboration-intégration du projet

Cette recherche aborde aussi le questionnement sur les capacités des PME à participer à une SC intégrée et collaborative alors que leur structure organisationnelle, leurs moyens financiers, leur infrastructure technique et les compétences de leurs collaborateurs ne sont pas toujours au niveau des plus grandes entreprises. Dans les deux études de cas, nous n'avons pas relevé de différences liées à la taille de l'entreprise fournisseur sur le niveau d'utilisation des portails, le degré d'intégration avec le systèmes interne et la qualité de collaboration via les portails fournisseurs. Nous avons mis en évidence que les critères de maturité technologique et d'encastrement relationnel semblaient plus pertinents pour expliquer ces différences d'intégration et de collaboration. Peu coûteux pour les fournisseurs y compris lorsque le volume de données est faible, ces portails fournisseurs apparaissent donc comme des outils suffisamment faciles d'appropriation pour les PME fournisseurs, si les donneurs d'ordres privilégient des relations de long terme avec un accompagnement de qualité. Par ailleurs, nous rejoignons les conclusions de Steinfield et al. (2011) sur l'intérêt des portails sectoriels standards pour les PME, qui ont ainsi moins d'outils et de processus à s'approprier et à intégrer et peuvent compter sur l'aide des organisations professionnelles. Nous sommes, en revanche, plus réservés sur l'utilisation de tels portails avec les fournisseurs les plus périphériques des SC du secteur industriel concerné, qui bénéficient beaucoup moins de la dynamique collaborative et intégratrice engagée par les grands groupes et les institutions.

6.3 Apports méthodologiques

L'apport méthodologique de notre recherche est de deux ordres. D'une part, en nous plaçant dans une posture de réalisme critique, nous avons choisi l'étude de cas, comme recommandé par Wynn et Williams (2012), pour comprendre les mécanismes inter-organisationnels complexes portant sur des systèmes d'information. Ce choix ne s'inscrit pas dans une démarche originale mais notre thèse, en se fondant dans sa partie pratique sur deux études de cas longitudinales, répond à une attente souvent formulée par les chercheurs en systèmes d'information ou ayant travaillé sur les SIIO de la SC (Pang, 2008 ; Lyytinen et Damsgaard, 2011 ; Sila, 2015 ; de Mattos et Laurindo, 2017 ; Gunasekaran et al., 2017). En effet, une étude de cas longitudinale permet une meilleure connaissance des mécanismes d'adoption, de diffusion et d'infusion d'un SIIO par la compréhension de la dynamique évolutive du système technique, des relations inter-organisationnelles et du contexte industriel au cours du cycle de vie du projet. Dans le cas AirSupply, réaliser cette étude de cas longitudinale sur un SIIO commun à un secteur d'activité permet de révéler des mécanismes complexes rarement abordés au travers de ce type d'étude.

D'autre part, nous avons choisi d'inscrire le cadre de cette recherche dans une approche multi-niveau, approche qui a structuré l'analyse des deux études de cas réalisées. Les chercheurs travaillant sur le SCM (Carter et al., 2015a) ou ayant traité

la problématique d'intégration de la SC (Rajaguru et Matanda, 2013 ; Claye-Puyaux et al., 2014 ; Lairet, 2015) appellent à développer une telle approche dans des études empiriques. En effet, définir plusieurs niveaux, ce que Fabbe-Costes et al. (2013) nomment « unités d'analyse », permet de mieux approcher la complexité des situations réelles. D'un point de vue méthodologique, nous avons, dans l'étude de cas Electra, essayé de qualifier selon les différentes phases du projet à quel niveau (inter-personnel, inter-équipes, inter-organisationnel) se situe la collaboration, et sur quel enjeu d'intégration elle agit. Dans l'étude de cas AirSupply, nous avons défini pour chaque niveau étudié (organisationnel, inter-organisationnel dans la SC, sectoriel) une base théorique permettant d'analyser les mécanismes d'adoption propres à ce niveau.

6.4 Apports managériaux

D'un point de vue managérial, cette recherche peut aider les organisations dans la mise en place d'un projet de portail fournisseurs. Deux orientations se dégagent de notre recherche : l'orientation fournisseurs lors du projet de mise en œuvre du portail et les conditions à la réussite d'un portail commun à un secteur industriel.

Lorsqu'un donneur d'ordres décide de mettre en place un portail fournisseurs, la question du type de fournisseurs à intégrer au portail se pose. Nous avons montré dans cette recherche que la taille de l'entreprise ne constituait pas un facteur déterminant de la qualité de l'intégration et de la collaboration du fournisseur avec le portail. En revanche, la maturité technologique du fournisseur facilite l'intégration et permet une collaboration de qualité, d'où le choix de nombreux donneurs d'ordres de faire participer en premier lieu ces fournisseurs plus matures au portail. Cependant, il nous paraît souhaitable de ne pas limiter aux seuls fournisseurs technologiquement matures l'accès à ces outils, mais aussi d'accompagner les fournisseurs « moins avancés » en tissant des relations inter-organisationnelles de confiance, en densifiant celles-ci en particulier avec des actions de formation et en proposant éventuellement certaines solutions technologiques plus faciles d'accès et d'utilisation. Nous insistons sur les différents niveaux sur lesquels le développement de ces relations inter-organisationnelles doit se fonder. Ainsi, il est important de ne pas rompre les relations inter-personnelles (par exemple entre un approvisionneur et son homologue de l'administration des ventes chez le fournisseur) qui s'étaient construites antérieurement au projet et qui peuvent servir à résoudre des problèmes rencontrés lors de l'utilisation d'un portail.

Par ailleurs, l'équipe projet joue un rôle structurant dans ces relations, en diffusant les standards et les bonnes pratiques en interne comme en externe, mais aussi en structurant les feedbacks des fournisseurs afin de faire évoluer le système si besoin. La mise en place de portails fournisseurs repose souvent sur des relations de pouvoir asymétriques entre donneurs d'ordres et fournisseurs ; nous avons vu qu'elles imposaient l'étape d'adoption aux fournisseurs, elles peuvent et doivent aussi être le

support d'actions d'accompagnement des fournisseurs sur les phases d'adaptation et d'acceptation du portail. Enfin, dans le cas d'un portail commun à un secteur d'activité, les organismes professionnels et les institutions de ce secteur doivent participer à l'accompagnement et au développement des fournisseurs par des actions de communication et de formation.

Le rapport d'installation du Conseil national de l'industrie numérique (2018) nous rappelle que certains secteurs industriels se situent encore aujourd'hui à la phase d'initiation du projet de mise en œuvre d'un portail fournisseurs ou d'un SIIO équivalent ; c'est en particulier le cas en France de l'automobile, du ferroviaire, du nucléaire, des industries pour la construction, ou des industries de la mer. L'étude du cas AirSupply montre pourquoi ces SIIO sectoriels peuvent être difficiles à être adoptés massivement, même s'ils offrent des avantages opérationnels incontestables et l'assurance d'une réelle interopérabilité. L'adoption d'un portail fournisseur à grande échelle nécessite, en complément des habituels facteurs technologiques et organisationnels inhérents à l'adoption d'une nouvelle technologie, la présence de relations inter-organisationnelles fortes reposant sur la confiance dans un réseau dense de SC où les entreprises les plus encastrées jouent un rôle moteur. Elle requiert aussi le soutien d'institutions et d'organisations professionnelles proactives dans l'accompagnement du projet et dans sa communication.

La dynamique d'adoption peut facilement échouer si tous ces leviers ne sont pas activés conjointement. C'est pourquoi les portails fournisseurs sectoriels nécessitent une collaboration entre les entreprises concernées, non seulement pour définir et mettre en œuvre le portail, mais aussi pour piloter le processus de diffusion en renforçant la densité du réseau et l'isomorphisme institutionnel. Certaines industries hésitent à envisager la mise en œuvre d'un tel portail. En éclairant ces mécanismes complexes, ce cadre conceptuel peut les aider à décider si suffisamment d'éléments positifs sont présents pour une adoption et une diffusion étendue du portail.

6.5 Perspectives

Nous pouvons envisager trois types de perspectives au travail de recherche réalisé dans cette thèse : un questionnement sur l'évolution de tels systèmes face à des crises comme celles du Covid-19, une perspective technologique prenant en compte des technologies plus émergentes de l'industrie 4.0 et un élargissement de notre réflexion à d'autres secteurs d'activités.

Dans le travail que nous avons réalisé, nous n'avons pas abordé la dimension du risque et ses conséquences dans l'équilibre intégration-collaboration obtenu suite à la mise en place d'un portail fournisseur. La crise vécue depuis février 2020 nous rappelle que les SC peuvent être fortement ébranlées, si ce n'est désorganisées, par des évènements externes d'ordres géopolitiques, environnementaux ou encore sanitaires.

De tels évènements sont susceptibles de provoquer à court terme des ruptures dans les approvisionnements, un arrêt de la production et un effondrement de la demande, et à plus long terme une évolution des règlementations, une reconfiguration des SC, ou une évolution du comportement des consommateurs par exemple. Il paraît alors pertinent de s'interroger sur la possibilité des portails fournisseurs d'accompagner ces mutations ou sur les limites que de tels systèmes peuvent rencontrer face à ces bouleversements. Nous proposons ici quelques pistes de réflexion.

D'une part, les informations qui transitent dans les portails fournisseurs permettent-elles d'obtenir une réelle visibilité des risques dans la SC et une réelle coordination sur les perturbations issues de cette crise ? Nous avons observé dans nos études de cas que des mécanismes de coordination informelle prenaient le pas sur les processus formels des portails dès lors que les problèmes rencontrés étaient inhabituels. Il nous semblerait intéressant d'approfondir sur ce sujet les travaux d'Evrard-Samuel et al. (2011) et de Froufe (2015) sur l'adaptation et la robustesse des systèmes d'information aux risques logistiques. Les propositions de Froufe (2015) concernant une nécessaire évolution des ERP pour s'aligner sur les pratiques dans le périmètre interne à l'organisation pourraient être étudiées afin de voir si elles peuvent être étendues à des systèmes inter-organisationnels.

D'autre part, sous l'influence de telles crises, les SC peuvent se recomposer en partie, adoptant des structures plus résilientes et plus soutenables. Dans le cas du Covid-19, deux alternatives ont été envisagées : l'une évoluant vers des réseaux plus interconnectés et reconfigurables rapidement (Ivanov et Dolgui, 2020) et l'autre vers des SC plus localisées (Sarkis et al., 2020). Dans le premier cas, les portails fournisseurs, tels qu'ils existent actuellement, pour lesquels nous avons souligné la nécessité d'une relation donneur d'ordres-fournisseurs de long terme, nécessiteront peut-être d'évoluer vers des systèmes plus ouverts et/ou plus distribués s'approchant du modèle de système d'information préconisé par l'internet physique (Ballot et al., 2014). Il serait intéressant d'approfondir pour ce type de système les conditions qui pourraient favoriser l'adoption et la diffusion de tels systèmes.

Par ailleurs, la crise du Covid-19 semble accèlérer les mutations technologiques et la mise en œuvre des technologies de l'industrie 4.0 : la *blockchain*, l'intelligence artificielle, l'analyse prédictive, l'impression 3D ou le jumeau numérique par exemple. Notre recherche, portant sur des systèmes inter-organisationnels déjà matures et des concepts fréquemment étudiés comme l'intégration et la collaboration, peut paraître surannée à l'heure où certains prédisent « *The death of Supply Chain Management* » (Lyall et al., 2018). Cependant, nous pensons que ces systèmes traditionnels tels que les ERP en interne à l'entreprise, ou les plateformes collaboratives inter-organisationnelles comme les portails fournisseurs que nous avons étudiés, continueront, dans un futur proche, à coexister avec ces nouvelles technologies (El Kadiri et al., 2016).

Ces systèmes plus matures et déjà en place peuvent, dans leur phase d'infusion, servir de plateforme ou de colonne vertébrale à la mise en place de technologies plus

innovantes comme les *IoT* ou la *blockchain*, qui viennent alors se connecter sur ces systèmes (Zutshi et Grilo, 2019). Ainsi, si nous reprenons l'étude de cas AirSupply, la société de service informatique éditeur du portail a développé la possibilité de poser des capteurs sur les colisages des pièces livrées (www.supplyon.com). Ces capteurs permettent de tracer en temps réel le trajet de la pièce et les conditions de transport (température et hygrométrie), les données collectées étant analysées et venant alimenter des tableaux de bord. Or, l'identification de ces capteurs par les différents partenaires prenant en charge la pièce se fait par les documents de livraison présents dans le portail fournisseur AirSupply. Ainsi, les questionnements sur l'adoption et la diffusion du portail parmi les différents niveaux de la SC conditionnent la mise en place de ces capteurs. Il nous paraît donc particulièrement intéressant de nous pencher sur l'articulation de ces systèmes d'information « hybrides » et inter-organisationnels et sur les difficultés qu'ils peuvent poser en termes d'intégration, de coordination et de collaboration. En particulier, nous avons soulevé le problème de l'accompagnement des fournisseurs peu matures technologiquement, problème qui se pose de façon centrale dans la mise en place de tels systèmes hybrides.

De plus, il nous semblerait intéressant d'utiliser les apports théoriques de notre thèse pour étudier d'autres technologies présentes dans la SC numérique. Par exemple, l'analyse multi-niveau réalisée pour mieux comprendre les mécanismes d'adoption d'un SIIO commun à un secteur d'activité pourrait servir à étudier les mécanismes en jeu lors de la mise en place d'un projet de *blockchain* pour la SC, nécessitant la définition d'un standard sectoriel, d'une structure collaborative de type consortium et la gestion de relations inter-organisationnelles (Wamba et Queiroz, 2020).

Enfin, dans une perspective sectorielle, nous avons souligné que les mécanismes étudiés étaient dépendants du contexte et du secteur d'activité. La méthodologie utilisée doit nous permettre d'étudier d'autres secteurs d'activité proposant des contextes différents pour lesquels il faudrait mettre à jour des mécanismes et une dynamique qui peuvent se révéler eux-aussi différents. En particulier, nous pensons au domaine de la santé dont les SC ont été fortement sollicitées pendant la crise du Covid-19. Ces SC ont révélé des faiblesses en termes de visibilité, d'intégration et de collaboration. Or ces objectifs doivent permettre d'améliorer la performance globale de ces SC (Mandal et Jha, 2018) dans un souci de qualité et d'amélioration des soins au patient, d'efficience des fonds publics et de gestion des crises sanitaires. Les nombreux acteurs de la SC peuvent alors jouer des rôles variés intervenant à toutes les étapes, de l'achat de matériel au soin au patient, (Ageron et al., 2018 ; Guan, 2018), ce qui nécessite une collaboration des acteurs, une coordination des processus et un partage de l'information. Toutefois, cette intégration se révèle souvent très limitée (Bentahar et Benzidia, 2019). Ainsi, face à la nécessité de développer la digitalisation des SC de la santé (Wieser, 2019), les plateformes telles que les portails fournisseurs ont un rôle à jouer dans cette évolution. Nous pourrions contribuer, par notre connaissance et compréhension des mécanismes en jeu pour des portails industriels, à étudier comment peuvent se transposer de tels systèmes dans les structures du secteur de la santé.

BIBLIOGRAPHIE

Abecassis C. (1997). « Les coûts de transaction : état de la théorie », *Réseaux*, *15*, n° 84, p. 9-19.

Adams F.G., Richey R.G., Autry C.W., Morgan T.R., Gabler C.B. (2014). « Supply Chain Collaboration, Integration, and Relational Technology: How Complex Operant Resources Increase Performance Outcomes », *Journal of Business Logistics*, *35*, n° 4, p. 299-317.

Ageron B., Benzidia S., Bourlakis M. (2018). « Healthcare logistics and supply chain – issues and future challenges », *Supply Chain Forum: An International Journal*, *19*, n° 1, p. 1-3.

Aghhavani-Shajari B. (2018). « Le cloud computing comme support de la coordination de la supply chain : vers une reconsidération de l'approche contingente des systèmes d'information », RIRL 2018, Paris, *hal-02013569*.

Allen D.K., Colligan D., Finnie A., Kern T. (2000). « Trust, power and interorganizational information systems: the case of the electronic trading community TransLease », *Information Systems Journal*, *10*, n° 1, p. 21-40.

Arnaud N., Fauré B. (2016). « A communicative approach to sociomateriality: the agentic role of technology at the operational level », *Communication Research and Practice*, *2*, n° 3, p. 290-310.

Aubert B.A., Dussart A. (2002). « Systèmes d'information inter-organisationnels », Rapport Bourgogne, Montréal, Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations.

Avenier M.-J. (2017). « Transformer son expérience en science avec conscience : la rigueur scientifique dans différents cadres épistémologiques », dans *Le projet de Thèse de DBA*, EMS Editions, p. 29-67.

Avenier M.-J., Thomas C. (2015). « Finding one's way around various methodological guidelines for doing rigorous case studies: a comparison of four epistemological frameworks. », *Systèmes d'information & management*, *20*, n° 1, p. 61-98.

Baglieri E., Secchi R. (2007). « Strategic goals and design drivers of the supplier portal: lessons from the Ferrari case », *Production Planning & Control*, *18*, n° 7, p. 538-547.

Baglieri E., Secchi R., Croom S. (2007). « Exploring the impact of a supplier portal on the buyer–supplier relationship. The case of Ferrari Auto », *Industrial Marketing Management*, *36*, n° 7, p. 1010-1017.

Bala H., Venkatesh V. (2007). « Assimilation of Interorganizational Business Process Standards », *Information Systems Research*, *18*, n° 3, p. 340-362.

Ballot E., Meller R., Montreuil B. (2014). *The Physical Internet : The Network of Logistics Networks*, La Documentation française, Paris.

Baptista J., Newell S., Currie W. (2010). « Paradoxical effects of institutionalisation on the strategic awareness of technology in organisations », *The Journal of Strategic Information Systems*, *19*, n° 3, p. 171-183.

Barbat V. (2011). « Vers une meilleure compréhension des relations client-fournisseur d'interdépendance », *Logistique & Management*, *19*, n° 1, p. 27–39.

Barney J. (1991). « Firm Resources and Sustained Competitive Advantage », *Journal of Management*, *17*, p. 99-120.

Barratt M. (2004). « Understanding the meaning of collaboration in the supply chain », *Supply Chain Management: An International Journal*, *9*, n° 1, p. 30-42.

Barratt M., Choi T., Li M. (2011). « Qualitative Case Studies in Operations Management: Trends, Research Outcomes, And Future Research Implications », *Journal of Operations Management*, *29*, n° 4, p. 329-342.

Barratt M., Oke A. (2007). « Antecedents of supply chain visibility in retail supply chains: A resource-based theory perspective », *Supply Chain Management in a Sustainable Environment*, *25*, n° 6, p. 1217-1233.

Barrett S., Konsynski B. (1982). « Inter-Organization Information Sharing Systems », *MIS Quarterly*, *6*, p. 93-105.

Beck R., Weitzel T. (2005). « Some Economics of Vertical Standards: Integrating SMEs in EDI Supply Chains », *Electronic Markets*, *15*, n° 4, p. 313-322.

Bellamy M.A., Basole R.C. (2013). « Network analysis of supply chain systems: A systematic review and future research », *Systems Engineering*, *16*, n° 2, p. 235-249.

Benbasat I., Goldstein D.K., Mead M. (1987). « The Case Research Strategy in Studies of Information Systems », *MIS Quarterly*, *11*, n° 3, p. 369-386.

Benbya H., Passiante G., Aissa Belbaly N. (2004). « Corporate portal: a tool for knowledge management synchronization », *International Journal of Information Management*, *24*, n° 3, p. 201-220.

Bensaou M., Venkatraman N. (1996). « Inter-organizational relationships and information technology: a conceptual synthesis and a research framework », *European Journal of Information Systems*, *5*, n° 2, p. 84-91.

Bentahar O., Benzidia S. (2019). *Supply Chain Management de la santé*, EMS Editions, Caen (Gestion en liberté).

Bernasconi M. (1996). « Les systèmes d'information interorganisationnels sont-ils toujours source d'avantages concurrentiels durables ? », *Systèmes d'information et management*, *1*, n° 1, p. 7–25.

Bhakoo V., Choi T. (2013). « The iron cage exposed: Institutional pressures and heterogeneity across the healthcare supply chain », *Journal of Operations Management*, *31*, n° 6, p. 432-449.

Bharadwaj A., El Sawy O.A., Pavlou P.A., Venkatraman N.V. (2013). « Digital business strategy: toward a next generation of insights », *MIS Quarterly*, *37*, n° 2, p. 471-482.

Bhaskar R. (1978). *A Realist Theory of Science*, Hemel Hempstead, Harvester.

Bienhaus F., Haddud A. (2018). « Procurement 4.0: factors influencing the digitisation of procurement and supply chains », *Business Process Management Journal*, *24*, n° 4, p. 965-984.

Blanc S., Ducq Y., Vallespir B. (2007). « Evolution management towards interoperable supply chains using performance measurement », *Computers in Industry*, *58*, n° 7, p. 720-732.

Blatter J., Haverland M. (2012). « Two or three approaches to explanatory case study research? », APSA 2012 Annual Meeting Paper, New Orleans.

Bocconcelli R., Murmura F., Pagano A. (2018). « Interacting with large customers: Resource development in small b2b suppliers », *Industrial Marketing Management*, *70*, p. 101-112.

Boonstra A., Vries J. de (2005). « Analyzing inter-organizational systems from a power and interest perspective », *International Journal of Information Management*, *25*, n° 6, p. 485-501.

Boonstra A., Vries J. de (2008). « Managing stakeholders around inter-organizational systems: A diagnostic approach », *The Journal of Strategic Information Systems*, *17*, n° 3, p. 190-201.

Borgatti S.P., Li X. (2009). « On social network analysis in a supply chain context », *Journal of Supply Chain Management*, *45*, n° 2, p. 5–22.

Botta-Genoulaz, V., Campagne, J.-P., Llerena, D., Pellegrin, C. (dirs.) (2010). *Supply Chain Performance: Collaboration, Alignment and Coordination*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA.

Boukef Charki N., Josserand E., Charki M.H. (2011). « Analyse des interprétations d'un SIIO en post-adoption et effets sur l'usage : jeux de discours et stratégies de contournement », *Systèmes d'information & management*, *16*, n° 3, p. 7-44.

Boyson S., Corsi T., Verbraeck A. (2003). « The e-supply chain portal: a core business model », *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, *39*, n° 2, p. 175–192.

Braziotis C., Tannock J.D.T., Bourlakis M. (2017). « Strategic and operational considerations for the Extended Enterprise: insights from the aerospace industry », *Production Planning & Control*, *28*, n° 4, p. 267-280.

Brintrup A., Wang Y., Tiwari A. (2015). « Supply Networks as Complex Systems: A Network-Science-Based Characterization », *IEEE Systems Journal*, *11*, p. 2170-2180.

Brusset X. (2016). « Does supply chain visibility enhance agility? », *International Journal of Production Economics*, *171*, p. 46-59.

Büyüközkan G., Göçer F. (2018). « Digital Supply Chain: Literature review and a proposed framework for future research », *Computers in Industry*, *97*, p. 157-177.

Calvi R., Dain M.-A.L., Fendt T.C., Herrmann C.J. (2010). « Supplier selection for strategic supplier development », halshs-00534830, HAL.

Calvi R., Evrard-Samuel K., Merminod N., Poissonnier H. (2014). « La collaboration entre client et fournisseur. Comment créer de la valeur au-delà des frontières de l'entreprise ? », *Revue française de gestion*, *40*, n° 239, p. 67-74.

Camarinha-Matos L.M., Afsarmanesh H., Galeano N., Molina A. (2009). « Collaborative networked organizations – Concepts and practice in manufacturing enterprises », *Computers & Industrial Engineering*, *57*, n° 1, p. 46-60.

Camarinha-Matos L.M., Fornasiero R., Afsarmanesh H. (2017). « Collaborative Networks as a Core Enabler of Industry 4.0 », dans Camarinha-Matos L.M., Afsarmanesh H., Fornasiero R. (dirs.), *Collaboration in a Data-Rich World*, Springer International Publishing, Cham (IFIP Advances in Information and Communication Technology), p. 3-17.

Caniato F., Longoni A., Moretto A. (2012). « Effective eProcurement implementation process », *Production Planning & Control*, *23*, n° 12, p. 935-949.

Cao M., Zhang Q. (2011). « Supply chain collaboration: Impact on collaborative advantage and firm performance », *Journal of Operations Management*, *29*, n° 3, p. 163-180.

Capgemini Consulting (2016). « Supplier Relationship Management (SRM) Research 2016-2017 ».

Carter C.R., Meschnig G., Kaufmann L. (2015). « Moving to the next level: why our discipline needs more multilevel theorization », *Journal of Supply Chain Management*, *51*, n° 4, p. 94–102.

Carter C.R., Rogers D.S., Choi T.Y. (2015). « Toward the Theory of the Supply Chain », *Journal of Supply Chain Management*, *51*, n° 2, p. 89-97.

Chang H.H., Wang I.C. (2011). « Enterprise Information Portals in support of business process, design teams and collaborative commerce performance », *International Journal of Information Management*, *31*, n° 2, p. 171-182.

Chen H., Daugherty P.J., Landry T.D. (2009). « Supply Chain Process Integration: a Theoretical Framework », *Journal of Business Logistics*, *30*, n° 2, p. 27-46.

Chen M., Zhang D., Zhou L. (2007). « Empowering collaborative commerce with Web services enabled business process management systems », *Decision Support Systems*, *43*, n° 2, p. 530-546.

Cho B., Ryoo S.Y., Kim K.K. (2017). « Interorganizational dependence, information transparency in interorganizational information systems, and supply chain performance », *European Journal of Information Systems*, *26*, n° 2, p. 185-205.

Choi H. (2001). *The effects of interorganisational information systems infrastructure on electronic cooperation: An investigation of the "move to the middle"*, Thèse de doctorat, Southern Illinois University, USA.

Chong A.Y., Lin B., Ooi K., Raman M. (2009). « Factors affecting the Adoption Level of C-Commerce: An Empirical Study », *Journal of Computer Information Systems*, *50*, n° 2, p. 13-22.

Choudhury V. (1997). « Strategic Choices in the Development of Interorganizational Information Systems », *Information Systems Research*, *8*, n° 1, p. 1-24.

Christiaanse E. (2005). « Performance benefits through integration hubs », *Communications of the ACM*, *48*, n° 4, p. 95-100.

Christiaanse E., Sinnecker R., Mossinkoff M. (2001). « The Impact of B2B Exchanges on Brick and Mortar Intermediaries: The ELEMICA Case », The 9th European Conference on Information Systems, Bled Slovenia.

Christopher M. (1992). *Logistics and supply chain management*, Pitman publishing, London.

Clarke I., Flaherty T.B. (2003). « Web-based B2B portals », *Industrial Marketing Management*, *32*, n° 1, p. 15–23.

Claye-Puaux S., Lazzeri J., Meurier B., Rouquet A. (2014). « Le rôle des pivots organisationnels dans l'intégration globale des supply chains », *Logistique & Management*, *22*, n° 3, p. 27–37.

Clifford Defee C., Williams B., Randall W.S., Thomas R. (2010). « An inventory of theory in logistics and SCM research », *The International Journal of Logistics Management*, *21*, n° 3, p. 404-489.

Coase R. (1937). *The Nature of the Firm*, Economica.

Colin J. (2005). « Le supply chain management existe-t-il réellement ? », *Revue française de gestion*, *31*, n° 156, p. 135-149.

Colin J., Farah D. (2000). « Coordination logistique, une approche séquentielle : comment passer d'une chaîne de décalages à une chaîne logistique ? », RIRL 2000, Quebec.

Conseil National de l'Industrie (2018). « Installation du CNI numérique ».

Cooper M.C., Lambert D.M., Pagh J.D. (1997). « Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics », *The International Journal of Logistics Management*, *8*, n° 1, p. 1-14.

Cooper R.B., Zmud R.W. (1990). « Information Technology Implementation Research: A Technological Diffusion Approach », *Management Science*, *36*, n° 2, p. 123-139.

Corbière F. de (2011). « SIIO et amélioration de la qualité des données : analyse de la synchronisation des données par catalogues électroniques », *Systèmes d'information & management*, *16*, n° 3, p. 45-79.

Corbière F. de, Rowe F. (2013). « From Ideal Data Synchronization to Hybrid Forms of Interconnections: Architectures, Processes, and Data », *Journal of the Association for Information Systems*, *14*, n° 10, p. 550-584.

Corbière F. de, Rowe F., Saunders C.S. (2019). « Digitalizing interorganizational relationships: Sequential and intertwined decisions for data synchronization », *International Journal of Information Management*, *48*, p. 203-217.

Costa Affonso A. (2008). *Proposition d'un cadre de modélisation pour la coordination d'entreprises dans la chaîne logistique*, Thèse de doctorat, Université de Toulouse, Toulouse.

Cox A. (1999). « A research agenda for supply chain and business management thinking », *Supply Chain Management: An International Journal*, *4*, n° 4, p. 209-211.

Danese P., Romano P., Vinelli A. (2004). « Managing business processes across supply networks: the role of coordination mechanisms », *Journal of Purchasing and Supply Management*, *10*, n° 4-5, p. 165-177.

Daniel E.M., White A. (2005). « The future of inter-organisational system linkages: findings of an international Delphi study », *European Journal of Information Systems*, *14*, n° 2, p. 188-203.

Davila T., Gupta M.R., Palmer R.J. (2003). « Moving Procurement Systems to the Internet: The Adoption and Use of E-Procurement Technology Models », *European Management Journal*, *21*, n° 1, p. 11-23.

Davis F.D., Bagozzi R.P., Warshaw P.R. (1989). « User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models », *Management Science*, *35*, n° 8, p. 982-1003.

De Stefano C., Montes-Sancho M. (2018). « Supply chain environmental R&D cooperation and product performance: Exploring the network dynamics of positional embeddedness », *Journal of Purchasing and Supply Management*, *24*, n° 4, p. 288-303.

Dekker H., Donada C., Mothe C., Nogatchewsky G. (2019). « Boundary spanner relational behavior and inter-organizational control in supply chain relationships », *Industrial Marketing Management*, *77*, p. 143-154.

Denolf J.M., Trienekens J.H., Wognum P.M. (Nel), Vorst J.G.A.J. van der, Omta S.W.F. (Onno) (2015). « Towards a framework of critical success factors for implementing supply chain information systems », *Computers in Industry*, *68*, p. 16-26.

Derrouiche R., Lamouri S. (2020). « Numéro spécial : « Supply Chain 4.0 » », *Logistique & Management*, *28*, n° 1, p. 1-3.

Dias C. (2001). « Corporate portals: a literature review of a new concept in Information Management », *International Journal of Information Management*, *21*, n° 4, p. 269–287.

Diirr B., Santos G. (2019). « A Systematic Literature Mapping on Interorganizational Information Systems », AMCIS 2019*,* Cancun.

DiMaggio P., Powel W.W. (1983). « The iron cage revisited : institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields », *American Sociological Review*, *48*, n° 2, p. 147-160.

Direction Générale des Entreprises (2018). « Le 4 pages de la DGE - études économiques », 48, décembre 2018.

Direction Générale des Entreprises (2019). « Chiffres clés du numériques », édition 2018.

Donk D.P. van, Vaart T. van der (2016). « A Critical Review of Surveys in Supply Chain Integration Research », dans Pawar K.S., Rogers H., Potter A., Naim M. (dirs.), *Developments in Logistics and Supply Chain Management: Past, Present and Future*, Palgrave Macmillan UK, London, p. 38-51.

Dudézert A. (2018). *La transformation digitale des entreprises*, La Découverte, Paris (Repères).

Dumez H. (2013). « Qu'est-ce qu'un cas, et que peut-on attendre d'une étude de cas ? », *Le Libellio d'Aegis*, *9*, n° 2, p. 13-26.

Dyer J.H., Singh H. (1998). « The Relational View: Cooperative Strategy and Sources of Interorganizational Competitive Advantage », *The Academy of Management Review*, *23*, n° 4, p. 660-679.

Edouard S., Gratacap A. (2010). « Configuration des écosystèmes d'affaires de Boeing et d'Airbus : le rôle des TIC en environnement innovant », *Management & Avenir*, *34*, n° 4, p. 162.

Eisenhardt K.M. (1989). « Building Theories from Case Study Research », *Academy of Management Review*, *14*, n° 4, p. 532-550.

El Kadiri S., Grabot B., Thoben K.-D., Hribernik K., Emmanouilidis C., Cieminski G. von, Kiritsis D. (2016). « Current trends on ICT technologies for enterprise information systems », *Computers in Industry*, *79*, p. 14-33.

Ellram L.M., Cooper M.C. (2014). « Supply Chain Management: It's All About the Journey, Not the Destination », *Journal of Supply Chain Management*, *50*, n° 1, p. 8-20.

Ellram L.M., Tate W.L. (2016). « The use of secondary data in purchasing and supply management (P/SM) research », *Journal of Purchasing and Supply Management*, *22*, n° 4, p. 250-254.

Erhel et D., Calvi R. (2018). « Une typologie des prestations logistiques (PL) orientée chargeur », *Logistique & Management*, *26*, n° 4, p. 275-288.

Esposito E., Passaro R. (2009). « The evolution of supply chain relationships: An interpretative framework based on the Italian inter-industry experience », *Journal of Purchasing and Supply Management*, *15*, n° 2, p. 114-126.

Evrard Samuel K., Spalanzani A. (2009). « Apprentissage interorganisationnel et pratiques collaboratives au sein d'une supply chain : cadre conceptuel et voies de recherche », *halshs-00537961*.

Evrard Samuel K., Ruel S. (2016). « Visibilité des Supply Chains : Proposition d'un Agenda de Recherche », RIRL 2016, Lausanne.

Evrard-Samuel K., Ruel S., Spalanzani A. (2011). « Systèmes d'information et résilience des chaînes logistiques globales : Proposition d'un écosystème informationnel », *Cahier de recherche CERAG*, n° 2011- 02 E5.

Fabbe-Costes N. (1997). « Les multiples rôles du système d'information et de communication dans l'action stratégique », dans *La stratégie "Chemin Faisant"*, Economica, Marie-José Avenier, p. 189-215.

Fabbe-Costes N. (2000). « Le rôle transformatif des SIC et TIC sur les interfaces multi-acteurs de la distribution et de la logistique », dans *Faire de la recherche en logistique et distribution*, Vuibert, Paris (FNEGE), p. 171-194.

Fabbe-Costes N. (2005). « La gestion dynamique des supply chains des entreprises virtuelles », *Revue française de gestion*, *31*, n° 156, p. 151-166.

Fabbe-Costes N. (2010). « Réussir l'intégration des chaînes logistiques », *Encyclopédie "Techniques de l'Ingénieur"*, *Génie industriel-logistique*.

Fabbe-Costes N., Fulconis F., Koulikoff-Souviron M. (2013). « La recherche en management logistique : la question des unités d'analyse et du périmètre », dans *La logistique: une approche innovante des organisations*, Presses Universitaires de France, Aix en Provence.

Fabbe-Costes N., Jahre M. (2008). « Supply chain integration and performance: a review of the evidence », *The International Journal of Logistics Management*, *19*, n° 2, p. 130-154.

Fallery B., Rodhain F. (2007). « Quatre approches pour l'analyse de données textuelles : lexicale, linguistique, cognitive, thématique. », *XVIème Conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique,* Montréal.

Fattam N., Paché G. (2017). « 4PL Intermediation: Exploring Dimensions of Social Capital », edité par Laurence Saglietto and Cécile Cezanne, IGI Global, p. 64-85.

Faure P. (2016). « La transformation numérique des filières industrielles, un facteur-clef de leur compétitivité et de leur survie. La nécessité de disposer de standards d'échange et de plateformes collaboratives numériques. », *Annales des Mines - Réalités industrielles*, *2016*, n° 4, p. 65-71.

Fawcett S.E., Magnan G.M., Brau J.C., McCarter M.W. (2007). « Information sharing and supply chain performance: the role of connectivity and willingness », *Supply Chain Management: An International Journal*, *12*, n° 5, p. 358-368.

Fawcett S.E., Magnan G.M., McCarter M.W. (2008). « A three-stage implementation model for supply chain collaboration », *Journal of Business Logistics*, *29*, n° 1, p. 93-112.

Fawcett S.E., McCarter M.W., Fawcett A.M., Webb G.S., Magnan G.M. (2015). « Why supply chain collaboration fails: the socio-structural view of resistance to relational strategies », *Supply Chain Management: An International Journal*, *20*, n° 6, p. 648-663.

Fawcett S.E., Wallin C., Allred C., Fawcett A.M., Magnan G.M. (2011). « Information Technology as an Enabler of Supply Chain Collaboration: A Dynamic-Capabilities Perspective », *Journal of Supply Chain Management*, *47*, n° 1, p. 38-59.

Fender M., Pimor Y. (2016). « L'importance de l'EDI (Echanges de Données Informatisées) », dans *Logistique Supply Chain*, Dunod, Paris.

Fichman R.G., Kemerer C.F. (1999). « The Illusory Diffusion of Innovation: An Examination of Assimilation Gaps », *Information Systems Research*, *10*, n° 3, p. 255-275.

Forrester J. (1958). « Industrial dynamics », *Harvard Business review*, *36*, n° 4, p. 37-66.

Fosso Wamba S., Gunasekaran A., Bhattacharya M., Dubey R. (2016). « Determinants of RFID adoption intention by SMEs: an empirical investigation », *Production Planning & Control*, *27*, n° 12, p. 979-990.

Froufe S. (2015). *Contribution de la gestion des risques logistiques à l'évolution des systèmes d'information intégrés de type ERP (Enterprise Resource Planning) en phase de post-implémentation : une approche longitudinale appliquée au secteur aéronautique*, Thèse de doctorat, Université du Havre, Le Havre.

Fulconis F., Meurier B., Paché G. (2019). « Capacités dynamiques, réseaux et chaînes logistiques », *Revue internationale des sciences de l'organisation*, *2019*, n° 7, p. 43-78.

Fulconis F., Paché G. (2014). « Les chaînes logistiques au pays des poupées russes: de la structure en réseau au 4PL comme pivot », dans *La logistique : ses métiers, ses enjeux, son avenir*, Editions EMS, Caen, p. 173-187.

Garay-Rondero C.L., Martinez-Flores J.L., Smith N.R., Caballero Morales S.O., Aldrette-Malacara A. (2020). « Digital supply chain model in Industry 4.0 », *Journal of Manufacturing Technology Management, DOI:10.1108/JMTM-08-2018-0280/full/pdf?title=digital-supply-chain-model-in-industry-40*.

Garcia F., Grabot B. (2015). « Enterprise Web Portals for Supply Chain Coordination: A Case Study », dans Umeda S., Nakano M., Mizuyama H., Hibino H., Kiritsis D., Cieminski G. von (dirs.), *Advances in Production Management Systems: Innovative Production Management Towards Sustainable Growth*, Springer International Publishing, Cham, p. 93-100.

Garcia F., Grabot B., Paché G. (2019). « Adoption mechanisms of a supplier portal: A case study in the European aerospace industry », *Computers & Industrial Engineering*, *137*.

Garcia F., Grabot B., Paché G. (2020). « La transformation de la Supply Chain par un projet de système d'information inter-organisationnel : approche par la gestion des connaissances », RIRL 2020, Le Havre.

Gerst M., Bunduchi R. (2007). « Intraorganisational power and the adoption of interorganisational IT innovations: the inside story of Covisint », *International Journal of Technology Intelligence and Planning*, *3*, n° 1, p. 57-74.

Ghribi M., Cuxac P., Lamirel J.C., Lelu A. (2010). « Mesures de qualité de clustering de documents : Prise en compte de la distribution des mots clés », *10ième Conférence Internationale Francophone sur l'Extraction et la Gestion des Connaissances - EGC 2010*.

Giannoccaro I. (2015). « Adaptive supply chains in industrial districts: A complexity science approach focused on learning », *International Journal of Production Economics*, *170*, p. 576-589.

Giard V., Sali M. (2013). « The bullwhip effect in supply chains: a study of contingent and incomplete literature », *International Journal of Production Research*, *51*, n° 13, p. 3880-3893.

Gonzálvez-Gallego N., Molina-Castillo F.-J., Soto-Acosta P., Varajao J., Trigo A. (2015). « Using integrated information systems in supply chain management », *Enterprise Information Systems*, *9*, n° 2, p. 210-232.

Greve H.R. (2009). « Bigger and safer: the diffusion of competitive advantage », *Strategic Management Journal*, *30*, n° 1, p. 1-23.

Guan W. (2018). *Le rôle de l'intégration de la supply chain et de la modularité de prestation de services dans le développement de la capacité de personnalisation de masse en santé : le cas de la MAIA*, Thèse de doctorat, AMU, Aix - Marseille.

Gunasekaran A., Ngai E.W.T. (2004). « Information systems in supply chain integration and management », *European Journal of Operational Research*, *159*, n° 2, p. 269-295.

Gunasekaran A., Ngai E.W.T. (2008). « Adoption of e-procurement in Hong Kong: An empirical research », *International Journal of Production Economics*, *113*, n° 1, p. 159-175.

Gunasekaran A., Subramanian N., Papadopoulos T. (2017). « Information technology for competitive advantage within logistics and supply chains: A review », *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, *99*, p. 14-33.

Hald K.S., Mouritsen J. (2018). « The evolution of performance measurement systems in a supply chain: A longitudinal case study on the role of interorganisational factors », *International Journal of Production Economics*, *205*, p. 256-271.

Halley A., Beaulieu M., Roy J. (2006). « Quel niveau de connectivité pour votre chaîne logistique ? Du temps réel aux besoins factuels », *Gestion*, *31*, n° 3, p. 46-55.

Hearnshaw E.J.S., Wilson M.M.J. (2013). « A complex network approach to supply chain network theory », *International Journal of Operations & Production Management*, *33*, n° 4, p. 442-469.

Hemont F. (2011). *Une approche communicationnelle du « développement fournisseur » - Le cas des rapports clients-fournisseurs dans l'aéronautique*, Thèse de doctorat, Université de Toulouse, Toulouse.

Hertwig M. (2012). « Institutional effects in the adoption of e-business-technology », *Information and Organization*, *22*, n° 4, p. 252-272.

Hinkka V., Främling K., Tätilä J. (2013). « Supply chain tracking: aligning buyer and supplier incentives », *Industrial Management & Data Systems*, *113*, n° 8, p. 1133-1148.

Hong I.B. (2002). « A new framework for interorganizational systems based on the linkage of participants' roles », *Information & Management*, *39*, n° 4, p. 261-270.

Huan S.H., Sheoran S.K., Wang G. (2004). « A review and analysis of supply chain operations reference (SCOR) model », *Supply Chain Management: An International Journal*, *9*, n° 1, p. 23-29.

Huang Z., Janz B.D., Frolick M.N. (2008). « A Comprehensive Examination of Internet-EDI Adoption », *Information Systems Management*, *25*, n° 3, p. 273-286.

Huault I. (2009). « Paul DiMaggio et Walter Powell. Des organisations en quête de légitimité », dans *Les Grands Auteurs en Management*, Editions EMS, Caen.

Hug M. (2017). « Un nouvel outil numérique pour la fiabilisation des supply chains : la blockchain », *Annales des Mines - Réalités industrielles*, *Août 2017*, n° 3, p. 106-108.

Humphreys P.K., Lai M.K., Sculli D. (2001). « An inter-organizational information system for supply chain management », *International Journal of Production Economics*, *70*, n° 3, p. 245–255.

Iacovou C.L., Benbasat I., Dexter A.S. (1995). « Electronic Data Interchange and Small Organizations: Adoption and Impact of Technology », *MIS Quarterly*, *19*, n° 4, p. 465.

Ivanov D., Dolgui A. (2020). « Viability of intertwined supply networks: extending the supply chain resilience angles towards survivability. A position paper motivated by COVID-19 outbreak », *International Journal of Production Research*, 58, n°10, p. 1-12.

Ivanov D., Tsipoulanidis A., Schönberger J. (2019). « Digital Supply Chain, Smart Operations and Industry 4.0 », dans Ivanov D., Tsipoulanidis A., Schönberger J. (dirs.), *Global Supply Chain and Operations Management: A Decision-Oriented Introduction to the Creation of Value*, Springer International Publishing, Cham (Springer Texts in Business and Economics), p. 481-526.

Jain A.K. (2010). « Data clustering: 50 years beyond K-means », *Pattern Recognition Letters*, *31*, n° 8, p. 651-666.

James O. (2016). « Les cadences de production des principaux programmes des constructeurs aéronautiques - L'Usine Aéro », *L'Usine Nouvelle*, 12 juillet 2016.

Jaussaud J. (2019). « La sous-traitance : enjeux économiques et manageriaux », *Sécuriser la sous-traitance : quels nouveaux défits ?* », IFR, Toulouse.

Jede A., Teuteberg F. (2016). « Towards cloud-based supply chain processes: Designing a reference model and elements of a research agenda », *The International Journal of Logistics Management*, *27*, n° 2, p. 438-462.

Kanda A.A., Deshmukh S.G. (2008). « Supply chain coordination: Perspectives, empirical studies and research directions », *International Journal of Production Economics*, *115*, n° 2, p. 316-335.

Kärkkäinen M., Laukkanen S., Sarpola S., Kemppainen K. (2007). « Roles of interfirm information systems in supply chain management », *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, *37*, n° 4, p. 264-286.

Kasemsap K. (2017). « Advocating information system, information integration, and information sharing in global supply chain. », dans *Handbook of Research on Information Management for Effective Logistics and Supply Chains*, IGI Global, p. 107-130.

Kauremaa J., Auramo J., Tanskanen K., Kärkkäinen M. (2004). « The use of information technology in supply chains », Logistics Research Network Annual Conference 2004, Dublin.

Kauremaa J., Kärkkäinen M., Ala-Risku T. (2009). « Customer initiated interorganizational information systems: The operational impacts and obstacles for small and medium sized suppliers », *International Journal of Production Economics*, *119*, n° 2, p. 228-239.

Kauremaa J., Nurmilaakso J.-M., Tanskanen K. (2010). « E-business enabled operational linkages: The role of RosettaNet in integrating the telecommunications supply chain », *International Journal of Production Economics*, *127*, n° 2, p. 343-357.

Kauremaa J., Tanskanen K. (2016). « Designing interorganizational information systems for supply chain integration: a framework », *The International Journal of Logistics Management*, *27*, n° 1, p. 71-94.

Kechidi M. (2006). « Dynamique des relations verticales dans l'industrie aéronautique: Une analyse de la sous-traitance d'Airbus », *Cahier du GRES*, *2006-10*, p. 1-22.

Kechidi M. (2019). « From A300 to A350: technical and organisational innovation trajectory of Airbus », *Nacelles*, 2019.

Kembro J., Selviaridis K. (2015). « Exploring information sharing in the extended supply chain: an interdependence perspective », *Supply Chain Management: An International Journal*, *20*, n° 4, p. 455-470.

Ketokivi M., Choi T. (2014). « Renaissance of case research as a scientific method », *Journal of Operations Management*, *32*, n° 5, p. 232-240.

Khalifa M., Davison M. (2006). « SME adoption of IT: the case of electronic trading systems », *IEEE Transactions on Engineering Management*, *53*, n° 2, p. 275-284.

Kim Y., Choi T.Y., Yan T., Dooley K. (2011). « Structural investigation of supply networks: A social network analysis approach », *Journal of Operations Management*, *29*, n° 3, p. 194-211.

Kin V., Jan F., Senkel M.-P., Bonnaud S. (2018). « Blockchain et SCM : repenser la collaboration, la confiance et le pouvoir dans la supply chain. », RIRL 2018, Paris.

Knemeyer A.M., Fawcett S.E. (2015). « Supply Chain Design and Integration: Why Complex Collaborative Systems Are Easy To Talk About But Hard To Do », *Journal of Business Logistics*, *36*, n° 3, p. 301-302.

Kopanaki E., Karvela P., Georgopoulos N. (2018). « From traditional interorganisational systems to cloud-based solutions: The impact on supply chain flexibility », *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, *28*, n° 4, p. 334-353.

Korbi F.B. (2019). « Adopting inter-organizational information systems in asymmetrical partnerships: Evidence from asymmetric alliances between Tunisian and European companies », *Systèmes d'information & management*, *24*, n° 2, p. 85-112.

Kreuzer S., Krönung J., Bernius, Steffen (2014). « Dismantling the Environmental Context -The Role of Environmental Characteristics in the Organizational Adoption of Open Standard-Based Inter-Organizational Information Systems », ECIS 2014, Tel Aviv.

Kumar K., Dissel H.G. van (1996). « Sustainable collaboration: Managing conflict and cooperation in interorganiz... », *MIS Quarterly*, *20*, n° 3, p. 279-300.

Kumar M., Graham G., Hennelly P., Srai J. (2016). « How will smart city production systems transform supply chain design: a product-level investigation », *International Journal of Production Research*, *54*, n° 23, p. 7181-7192.

Kurnia S., Parker C., Ali M., Karnali R. (2019). « The Impact of Multilevel Contextual Factors on IS Adoption at the Inter-organizational Level », *Communications of the Association for Information Systems*, p. 421-459.

Kyu Kim K., Yul Ryoo S., Dug Jung M. (2011). « Inter-organizational information systems visibility in buyer–supplier relationships: The case of telecommunication equipment component manufacturing industry », *Omega*, *39*, n° 6, p. 667-676.

Lai K., Wong C.W.Y., Cheng T.C.E. (2006). « Institutional isomorphism and the adoption of information technology for supply chain management », *Computers in Industry*, *57*, n° 1, p. 93-98.

Lairet G. (2015). *Les effets indésirables de l'intégration logistique pour les utilisateurs du système d'information.*, Thèse de doctorat, Université Nantes Angers Le Mans, Nantes.

Lambert D.M. (2004). « The Eight Essential Supply Chain Management Processes », *Supply Chain Management review*, *8*, n° 6, p. 18-26.

Lambert D.M., Cooper M.C. (2000). « Issues in Supply Chain Management », *Industrial Marketing Management*, *29*, n° 1, p. 65-83.

Lambert D.M., Cooper M.C., Pagh J.D. (1998). « Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities », *The International Journal of Logistics Management*, *9*, n° 2, p. 1-20.

Lambert D.M., Emmelhainz M.A., Gardner J.T. (1996). « Developing and Implementing SC Partnerships », *International Journal of Logistics Management*, *7*, n° 2, p. 1-17.

Lambert D.M., Enz M.G. (2017). « Issues in Supply Chain Management: Progress and potential », *Industrial Marketing Management*, *62*, p. 1-16.

Lancini A., Kahia A.C. (2013). « Comment aborder l'intégration en logistique ? », dans *La logistique, une approche innovante des organisations*, Presses Universitaires de Provence, Aix en Provence.

Lancioni R.A., Smith M.F., Schau H.J. (2003). « Strategic Internet application trends in supply chain management », *Industrial Marketing Management*, *32*, p. 211-217.

Lanotte H., Rossi D., Ferreira A. (2018). « Les facteurs critiques de l'adoption de l'échange de données informatisé dans le secteur de l'aéronautique : L'exemple d'une entreprise du groupe Hutchinson », *Gestion 2000*, *35*, n° 1, p. 71.

Laukkanen S., Sarpola S., Kemppainen K. (2007). « Dual role of extranet portals in buyer-supplier information exchange », *Business Process Management Journal*, *13*, n° 4, p. 503-521.

Lauras M., Truptil S., Charles A., Ouzrout Y., Lamothe J. (2017). « Interoperability and Supply Chain Management » dans Archimède B., Vallespir B. (dirs.) *Enterprise Interoperability: INTEROP-PGSO Vision*, Wiley, p 131-151.

Lavastre O., Ageron B., Chaze-Magnan L. (2014). « La performance des pratiques interorganisationnelles innovantes. Proposition d'un modèle conceptuel », *Revue française de gestion*, *40*, n° 239, p. 75-89.

Lavastre O., Carbone V., Ageron B. (2016). *Les grands auteurs en logistique et Supply Chain Management*, EMS Editions, Caen (Grands auteurs).

Lavie D. (2006). « The Competitive Advantage of Interconnected Firms: An Extension of the Resource-Based View », *Academy of Management Review*, *14*, n° 3, p. 638-658.

Le Moigne J.-L. (1986). « Vers un système d'information organisationnel ? », *Revue française de gestion*, *6*, n° 3, p. 20-31.

Le Moigne R. (2017). *Supply Chain Management - Achat, production, logistique, transport, vente*, Dunod, Paris (Management / leadership).

Lee H.L., Padmanabhan V., Whang S. (1997). « Information distortion in a supply chain: The bullwhip effect », *Management Science*, *43*, n° 4, p. 546-558.

LeMay S., Helms M.M., Kimball B., McMahon D. (2017). « Supply chain management: the elusive concept and definition », *The International Journal of Logistics Management*, *28*, n° 4, p. 1425-1453.

Lesca N., Caron-Fasan M.-L., Loza Aguirre E., Chalus-Sauvannet M.-C. (2015). « Drivers and barriers to pre-adoption of strategic scanning information systems in the context of sustainable supply chain », *Systèmes d'information & management*, *20*, n° 3, p. 9-46.

Leuschner R., Rogers D.S., Charvet F.F. (2013). « A Meta-Analysis of Supply Chain Integration and Firm Performance », *Journal of Supply Chain Management*, *49*, n° 2, p. 34-57.

Li M., Wang J., Wong Y.S., Lee K.S. (2005). « A collaborative application portal for the mould industry », *International Journal of Production Economics*, *96*, n° 2, p. 233-247.

Li X., Wang Q. (2007). « Coordination mechanisms of supply chain systems », *European Journal of Operational Research*, *179*, n° 1, p. 1-16.

Liu H., Ke W., Wei K.K., Gu J., Chen H. (2010). « The role of institutional pressures and organizational culture in the firm's intention to adopt internet-enabled supply chain management systems », *Journal of Operations Management*, *28*, n° 5, p. 372-384.

Liu Z., Prajogo D., Oke A. (2016). « Supply Chain Technologies: Linking Adoption, Utilization, and Performance », *Journal of Supply Chain Management*, *52*, n° 4, p. 22-41.

Longo F., Nicoletti L., Padovano A., Atri G. d', Forte M. (2019). « Blockchain-enabled supply chain: An experimental study », *Computers & Industrial Engineering*, *136*, p. 57-69.

Lotfi Z., Mukhtar M., Sahran S., Zadeh A.T. (2013). « Information Sharing in Supply Chain Management », *Procedia Technology*, *11*, p. 298-304.

Loukis E., Spinellis D., Katsigiannis A. (2011). « Barriers to the Adoption of B2B e-Marketplaces by Large Enterprises: Lessons Learned From the Hellenic Aerospace Industry », *Information Systems Management*, *28*, n° 2, p. 130-146.

Loux P., Aubry M., Tran S., Baudoin E. (2020). « Multi-sided platforms in B2B contexts: The role of affiliation costs and interdependencies in adoption decisions », *Industrial Marketing Management*, *84*, p. 212-223.

Luzzini D., Brandon-Jones E., Brandon-Jones A., Spina G. (2015). « From sustainability commitment to performance: The role of intra- and inter-firm collaborative capabilities in the upstream supply chain », *International Journal of Production Economics*, *165*, p. 51-63.

Lyall A., Mercier P., Gstettner S. (2018). « The Death of Supply Chain Management », *Harvard Business Review*, 15 juin 2018.

Lyytinen K., Damsgaard J. (2011). « Inter-organizational information systems adoption – a configuration analysis approach », *European Journal of Information Systems*, *20*, n° 5, p. 496-509.

Ma K., Pal R., Gustafsson E. (2019). « What modelling research on supply chain collaboration informs us? Identifying key themes and future directions through a literature review », *International Journal of Production Research*, *57*, n° 7, p. 2203-2225.

Mackelprang A.W., Malhotra M.K. (2015). « The impact of bullwhip on supply chains: Performance pathways, control mechanisms, and managerial levers », *Journal of Operations Management*, *36*, n° 1, p. 15-32.

Madlberger M. (2015). « Inter-Organizational Information Systems in the Supply Chain », dans *Encyclopedia of Information Science and Technology, Third Edition*, IGI Global.

Makkonen H., Vuori M. (2014). « The role of information technology in strategic buyer–supplier relationships », *Industrial Marketing Management*, *43*, n° 6, p. 1053-1062.

Malhotra A., Gosain S., El Sawy O.A. (2007). « Leveraging Standard Electronic Business Interfaces to Enable Adaptive Supply Chain Partnerships », *Information Systems Research*, *18*, n° 3, p. 260-279.

Malone T.W. (1987). « Modeling coordination in organizations and markets », *Management Science*, *33*, n° 10, p. 1317-1332.

Manavalan E., Jayakrishna K. (2019). « A review of Internet of Things (IoT) embedded sustainable supply chain for industry 4.0 requirements », *Computers & Industrial Engineering*, *127*, p. 925-953.

Mandal S., Jha R.R. (2018). « Exploring the importance of collaborative assets to hospital-supplier integration in healthcare supply chains », *International Journal of Production Research*, *56*, n° 7, p. 2666-2683.

Mandard M. (2015). *Les réseaux inter-organisationnels*, La Découverte, Paris (Repères).

Markus M.L., Loebbecke C. (2013). « Commoditized Digital Processes and Business Community Platforms: New Opportunities and Challenges for Digital Business Strategies », *MIS Quarterly*, *37*, n° 2, p. 649-653.

Marra M., Ho W., Edwards J.S. (2012). « Supply chain knowledge management: A literature review », *Expert Systems with Applications*, *39*, n° 5, p. 6103-6110.

Martinet C.H. (2013). « La genèse des sciences de gestion », dans *Epistémologie des sciences de gestion*, Vuibert, Paris (Coordonné par C.H. Martinet et Y. Pesqueux), p. 11-28.

Massetti B., Zmud R.W. (1996). « Measuring the Extent of EDI Usage in Complex Organizations: Strategies and Illustrative Examples », *MIS Quarterly*, *20*, n° 3, p. 331.

Mattos C.A. de, Barbin Laurindo F.J. (2015). « Collaborative Platforms for Supply Chain Integration: Trajectory, Assimilation of Platforms and Results », *Journal of technology management & innovation*, *10*, n° 2, p. 79-92.

Mattos C.A. de, Laurindo F.J.B. (2017). « Information technology adoption and assimilation: Focus on the suppliers portal », *Computers in Industry*, *85*, p. 48-57.

McCarthy T.M., Golicic S.L. (2005). « A Proposal for Case Study Methodology in Supply Chain Integration Research », dans Kotzab H., Seuring S., Müller M., Reiner G. (dirs.), *Research Methodologies in Supply Chain Management: In Collaboration with Magnus Westhaus*, Physica-Verlag HD, Heidelberg, p. 251-266.

McKinsey & Company (2016). « Supply Chain 4.0 – the next-generation digital supply chain », McKinsey & Company.

McLaren T., Head M., Yuan Y. (2002). « Supply chain collaboration alternatives: understanding the expected costs and benefits », *Internet Research*, *12*, n° 4, p. 348-364.

Melville N., Ramirez R. (2008). « Information technology innovation diffusion: an information requirements paradigm », *Information Systems Journal*, *18*, n° 3, p. 247-273.

Mentzer J.T., DeWitt W., Keebler J.S., Min S., Nix N.W., Smith C.D., Zacharia Z.G. (2001). « Defining Supply Chain Management », *Journal of Business Logistics*, *22*, n° 2, p. 1-25.

Merminod N., Poissonnier H. (2016). « Développer des relations collaboratives avec ses fournisseurs : quelles implications pour la fonction achats ? », *Revue de Management et de Stratégie*, *1*, n° 2, p. 1-29.

Meyer J.W., Rowan B. (1977). « Institutionalized Organizations: formal structure as myth and ceremony », *American Journal of Sociology*, *83*, n° 2, p. 340-363.

Michaelides Z.M., Papazian A. (2007). « Benefits of clustering for SME's suppliers in the aerospace and defence sector through the adaptation of enterprise portals », *International Journal of Services and Operations Management*, *3*, n° 2, p. 152.

Mignerat M., Rivard S. (2009). « Positioning the institutional perspective in information systems research », *Journal of information Technology*, *24*, p. 369-391.

Mihajlovic M. (2010). « Quality of Inter-organizational System (IOS) framework for Supply Chain Management (SCM): study of six collaborative factors from supplier and cutomer perspectives », *International Journal for Quality Research*, *4*, n° 3, p. 181-192.

Min S., Roath A.S., Daugherty P.J., Genchev S.E., Chen H., Arndt A.D., Glenn Richey R. (2005). « Supply chain collaboration: what's happening? », *The International Journal of Logistics Management*, *16*, n° 2, p. 237-256.

Ming Y. (2011). *Models for customer-supplier negotiation in a collaborative supply chain*, Thèse de doctorat, Institut National Polytechnique de Toulouse (INP Toulouse), Toulouse.

Ming Y., Grabot B., Houé R. (2014). « A typology of the situations of cooperation in supply chains », *Computers & Industrial Engineering*, *67*, p. 56-71.

Mingers J., Mutch A., Nottingham Trent University, Willcocks L., London School of Economics and Political Science (2013). « Critical Realism in Information Systems Research », *MIS Quarterly*, *37*, n° 3, p. 795-802.

Mintzberg H. (1982). *Structure et dynamique des organisations*, Éd. d'Organisation, Paris.

Mintzberg H. (1986). *Le pouvoir dans les organisations*, Ed. d'Organisations, Paris.

Mocenco D. (2015). « Supply chain features of the aerospace industry particular case Airbus and Boeing », *Scientific Bulletin – Economic Sciences*, *14*, n° 2, p. 17-25.

Monnoyer M.-C., Zuliani J.-M. (2007). « The Decentralisation of Airbus Production and Services », *The Service Industries Journal*, *27*, n° 3, p. 251-262.

Moriceau J.-L., Soparnot R. (2019). « S'exposer, cheminer, réfléchir Composer sa méthode qualitative », dans *Recherche qualitative en sciences sociales*, EMS éditions, Caen (Les essentiels de la gestion).

Morin E. (1995). « La stratégie de reliance pour l'intelligence de la complexité », *Revue Internationale de Systémique*, *9*, n° 2, p. 105-112.

Moscarola J. (2018). *Faire parler les données - Méthodologies quantitatives et qualitatives*, EMS Editions, Caen.

Musca G. (2006). « Une stratégie de recherche processuelle : l'étude longitudinale de cas enchâssés », *M@n@gement*, *9*, n° 3, p. 153-175.

Mustonen-Ollila E., Lyytinen K. (2003). « Why organizations adopt information system process innovations: a longitudinal study using Diffusion of Innovation theory », *Information Systems Journal*, *13*, p. 275-297.

Myers M.D. (2019). *Qualitative Research in Business and Management*, 3e édition, SAGE, Londo.

Myers M.D., Newman M. (2007). « The qualitative interview in IS research: Examining the craft », *Information and Organization*, *17*, n° 1, p. 2-26.

Narayanan S., Marucheck A.S., Handfield R.B. (2009). « Electronic Data Interchange: Research Review and Future Directions », *Decision Sciences*, *40*, n° 1, p. 121-163.

Naslund D., Williamson S. (2010). « What is Management in Supply Chain Management? - A Critical Review of Definitions, Frameworks and Terminology », *Journal of Management Policy and Practice*, *11*, n° 4, p. 11-28.

Nassimbeni G. (1998). « Network structures and co-ordination mechanisms: A taxonomy », *International Journal of Operations & Production Management*, *18*, n° 6, p. 538-554.

Naudet Y., Latour T., Guedria W., Chen D. (2010). « Towards a systemic formalisation of interoperability », *Computers in Industry*, *61*, n° 2, p. 176-185.

Nazir S., Pinsonneault A. (2012). « IT and Firm Agility: An Electronic Integration Perspective », *Journal of the Association for Information Systems*, *13*, n° 3, p. 150-171.

Nielsen B.B. (2004). « The Role of Trust in Collaborative Relationships: A Multi-Dimensional Approach », *M@n@gement*, *7*, n° 3, p. 239.

Nolan R.L. (2012). « Ubiquitous IT: The case of the Boeing 787 and implications for strategic IT research », *The Journal of Strategic Information Systems*, *21*, n° 2, p. 91-102.

Oliver R.K., Weber M.D. (1982). « Supply-chain management: logistics catches up with strategy », *Outlook*, *5*, n° 1, p. 42-47.

Orlikowski W.J., Barley S.R. (2001). « Technology and Institutions: What Can Research on Information Technology and Research on Organizations Learn from Each Other? », *MIS Quarterly*, *25*, n° 2, p. 145-165.

Paché G., Paraponaris C. (2006). *L'entreprise en réseau : approches inter et intra-organisationnelles*, Ed. de l'ADREG, Bordeaux.

Pala M. (2018). *Implementing Inter-Organisational Information Systems for the Integration of Construction Supply Chains*, Thèse de doctorat, Loughborough University, Loughborough.

Palma-Mendoza J.A., Neailey K., Roy R. (2014). « Business process re-design methodology to support supply chain integration », *International Journal of Information Management*, *34*, n° 2, p. 167-176.

Panetto H., Zdravkovic M., Jardim-Goncalves R., Romero D., Cecil J., Mezgár I. (2016). « New perspectives for the future interoperable enterprise systems », *Computers in Industry*, *79*, p. 47-63.

Pang V.Y.K. (2008). *Understanding Collaboration in Inter-organisational Information Systems: Implications for Supply Chain Management*, Thèse de doctorat, Australian school of Business, New South Wales.

Pathak S.D., Day J.M., Nair A., Sawaya W.J., Kristal M.M. (2007). « Complexity and adaptivity in supply networks: building supply network theory using a complex adaptive systems perspective », *Decision Sciences*, *38*, n° 4, p. 547–580.

Paulraj A., Chen I.J. (2007). « Strategic Buyer/Supplier Relationships, Information Technology and External Logistics Integration », *The Journal of Supply Chain Management*, *43*, n° 2, p. 2-14.

Pavlou P.A. (2002). « Institution-based trust in interorganizational exchange relationships: the role of online B2B marketplaces on trust formation », *The Journal of Strategic Information Systems*, *11*, n° 3, p. 215–243.

Penrose E.T. (1959). *The theory of the growth of the firm*, Oxford University Press, New York.

Pereira J.V. (2009). « The new supply chain's frontier: Information management », *International Journal of Information Management*, *29*, n° 5, p. 372-379.

Pesqueux Y. (2002). *Organisations : modèles et représentations*, PUF, Paris (Gestion).

Pilbeam C., Alvarez G., Wilson H. (2012). « The governance of supply networks: a systematic literature review and research directions », *Supply Chain Management: An International Journal*, *17*, n° 4, p. 358-376.

Power D. (2005). « Supply chain management integration and implementation: a literature review », *Supply Chain Management: An International Journal*, *10*, n° 4, p. 252-263.

Power D., Singh P. (2007). « The e-integration dilemma: The linkages between Internet technology application, trading partner relationships and structural change », *Journal of Operations Management*, *25*, n° 6, p. 1292-1310.

Prajogo D., Olhager J. (2012). « Supply chain integration and performance: The effects of long-term relationships, information technology and sharing, and logistics integration », *International Journal of Production Economics*, *135*, n° 1, p. 514-522.

Pramatari K. (2007). « Collaborative supply chain practices and evolving technological approaches » Doukidis G.I. (dir.), *Supply Chain Management: An International Journal*, *12*, n° 3, p. 210-220.

Premkumar G., Ramamurthy K., Nilakanta S. (1994). « Implementation of Electronic Data Interchange: An Innovation Diffusion Perspective », *Journal of Management Information Systems*, *11*, n° 2, p. 157-186.

Premkumar G., Ramamurthy K., Saunders C.S. (2005). « Information Processing View of Organizations: An Exploratory Examination of Fit in the Context of Interorganizational Relationships », *Journal of Management Information Systems*, *22*, n° 1, p. 257-294.

Prévost P., Roy M. (2015). *Les approches qualitatives en gestion*, Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal.

Prockl G., Bhakoo V., Wong C. (2017). « Supply chains and electronic markets - impulses for value co-creation across the disciplines », *Electronic Markets*, *27*, n° 2, p. 135-140.

Protais M. (2018). « Carrefour se lance dans la blockchain… et ce n'est pas le seul à s'y intéresser », *L'Usine Nouvelle*, 7 mars 2018.

Pu X., Chan F., Tsiga Z., Niu B. (2018). « Adoption of internet-enabled supply chain management systems - Differences between buyer and supplier perspectives », *Industrial Management & Data Systems*, *118*, n° 8.

Qrunfleh S., Tarafdar M. (2014). « Supply chain information systems strategy: Impacts on supply chain performance and firm performance », *International Journal of Production Economics*, *147*, n° Part B, p. 340-350.

Radhakrishnan A., Davis J.S., Sridharan S.V., Moore D.W., David D. (2018). « The impact of inter-organizational information systems-enabled external integration on capabilities of buyer–supplier dyads », *European Management Journal*, *36*, n° 4, p. 558-572.

Rajaguru R., Matanda M.J. (2013). « Effects of inter-organizational compatibility on supply chain capabilities: Exploring the mediating role of inter-organizational information systems (IOIS) integration », *Industrial Marketing Management*, *42*, n° 4, p. 620-632.

Ralston P.M., Richey R.G., Grawe S.J. (2017). « The past and future of supply chain collaboration: a literature synthesis and call for research », *The International Journal of Logistics Management*, *28*, n° 2, p. 508-530.

Ramanathan U., Gunasekaran A. (2014). « Supply chain collaboration: Impact of success in long-term partnerships », *International Journal of Production Economics*, *147*, p. 252-259.

Reimann F., Ketchen D.J. (2017). « Power in Supply Chain Management », *Journal of Supply Chain Management*, *53*, n° 2, p. 3-9.

Reimers K., Guo X. (2014). « Supply Chain Resource Planning Systems: A Scenario of Future Enterprise Systems », *Communications of the Association for Information Systems*, *35*.

Reimers K., Johnston R.B., Klein S. (2010). « Toward a Theory of IOIS Variance: A New Framework for Studying Inter-organisational Information Systems », *International Journal of Strategic Information Technology and Applications*, *1*, n° 3, p. 36-56.

Reix robert (2000). *Systèmes d'information et Management des organisations*, Vuibert, Paris.

Reix R., Fallery B., Kalika M., Rowe F. (2016). *Systèmes d'information et Management*, 7ème édition, Vuibert, Paris (Vuibert gestion).

Richey R.G., Adams F.G., Dalela V. (2012). « Technology and Flexibility: Enablers of Collaboration and Time-Based Logistics Quality: Technology, Flexibility, Collaboration, and Time », *Journal of Business Logistics*, *33*, n° 1, p. 34-49.

Robey D., Im G., Wareham J.D. (2008). « Theoretical foundations of empirical research on interorganizational systems: assessing past contributions and guiding future directions », *Journal of the Association for Information Systems*, *9*, n° 9, p. 498-518.

Rodón J., Sesé F. (2010). « Analysing IOIS adoption through structural contradictions », *European Journal of Information Systems*, *19*, n° 6, p. 637-648.

Rodon J., Sese F., Christiaanse E. (2011). « Exploring users' appropriation and post-implementation managerial intervention in the context of industry IOIS: Exploring industry IOIS post-implementation », *Information Systems Journal*, *21*, n° 3, p. 223-248.

Rogers E.M. (1962). *Diffusion of Innovations*, The Free Press, New York.

Rogers E.M. (1983). *Diffusion of Innovations*, The Free Press, New York.

Romano P. (2003). « Co-ordination and integration mechanisms to manage logistics processes across supply networks », *Journal of Purchasing and Supply Management*, *9*, n° 3, p. 119-134.

Romochkina I., Baalen P.J. van, Zuidwijk R. (2016). « A Tug-of-War: Shaping the Landscape of Inter-Organizational Information Systems », *SSRN Electronic Journal*.

Rong K., Hu G., Lin Y., Shi Y., Guo L. (2015). « Understanding business ecosystem using a 6C framework in Internet-of-Things-based sectors », *International Journal of Production Economics*, *159*, p. 41-55.

Rose-Anderssen C., Baldwin J., Ridgway K., Allen P., Varga L., Strathern M. (2009). « A cladistic classification of commercial aerospace supply chain evolution », *Journal of Manufacturing Technology Management*, *20*, n° 2, p. 235-257.

Roy J., Landry S., Beaulieu M. (2006). « Collaborer dans la chaîne logistique : où en sommes-nous ? », *Gestion*, *31*, n° 3, p. 70.

Ryu C., Kim Y., Chaudhury A., Rao H.R. (2005). « Knowledge Acquisition via Three Learning Processes in Enterprise Information Portals: Learning-by-Investment, Learning-by-Doing, and Learning-from-Others », *MIS Quarterly*, *29*, n° 2, p. 245-278.

Saeed K.A., Malhotra M.K., Grover V. (2011). « Interorganizational system characteristics and supply chain integration: an empirical assessment », *Decision Sciences*, *42*, n° 1, p. 7–42.

Salmeron J.L., Bueno S. (2006). « An information technologies and information systems industry-based classification in small and medium-sized enterprises: An institutional view », *European Journal of Operational Research*, *173*, p. 1012-1025.

Samdantsoodol A., Cang S., Yu H. (2012). « Overview of virtual enterprises in supply chain management », *Proceedings of the 18th International Conference on Automation & Computing, ICAC,* Loughborough.

Sarkis J., Cohen M.J., Dewick P., Schröder P. (2020). « A brave new world: Lessons from the COVID-19 pandemic for transitioning to sustainable supply and production », *Resources, Conservation and Recycling*, *159*, 104894.

Scholz R.W., Tietje O. (2002). *Embedded Case Study Methods: Integrating Quantitative and Qualitative Knowledge*, SAGE, London.

Schubert P., Legner C. (2011). « B2B integration in global supply chains: An identification of technical integration scenarios », *The Journal of Strategic Information Systems*, *20*, n° 3, p. 250-267.

Shah R., Goldstein S.M., Ward P.T. (2002). « Aligning supply chain management characteristics and interorganizational information system types: an exploratory study », *IEEE Transactions on Engineering Management*, *49*, n° 3, p. 282-292.

Shore B., Venkatachalam A.R. (2003). « Evaluating the information sharing capabilities of supply chain partners: A fuzzy logic model », *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, *33*, n° 9, p. 804-824.

Sila I. (2015). « The state of empirical research on the adoption and diffusion of business-to-business e-commerce », *International Journal of Electronic Business*, *12*, n° 3, p. 258-301.

Silva Serapião Leal G. da, Guédria W., Panetto H. (2019). « Interoperability assessment: A systematic literature review », *Computers in Industry*, *106*, p. 111-132.

Singly F. de (2014). *L'enquête et ses méthodes - Le questionnaire*, Armand Colin, Dunod, Paris.

Smart A. (2010). « Exploring the business case for e-procurement », *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, *40*, n° 3, p. 181-201.

Soosay C.A., Hyland P. (2015). « A decade of supply chain collaboration and directions for future research », *Supply Chain Management: An International Journal*, *20*, n° 6, p. 613-630.

Sridharan R., Simatupang T.M. (2013). « Power and trust in supply chain collaboration », *International Journal of Value Chain Management*, *7*, n° 1, p. 76-96.

Stadtler H. (2005). « Supply chain management and advanced planning—basics, overview and challenges », *European Journal of Operational Research*, *163*, n° 3, p. 575-588.

Stank T.P., Keller S.S., Daugherty P.J. (2001). « Supply chain collaboration and logistical service performance », *Journal of Business Logistics*, *22*, n° 2, p. 29-48.

Star S.L., Griesemer J.L. (1989). « Institutional Ecology, "Translations" and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology 1907-39 », *Social Studies of Science*, *19*, n° 3, p. 387-420.

Stefansson G. (2002). « Business-to-business data sharing: A source for integration of supply chains », *International Journal of Production Economics*, *75*, n° 1-2, p. 135-146.

Steinfield C. (2014). « Inter-Organizational Information Systems », dans Topi H., Tucker A. (dirs.), *Computing Handbook, Third Edition*, Chapman and Hall/CRC.

Steinfield C., Markus M.L., Wigand R.T. (2011a). « Through a Glass Clearly: Standards, Architecture, and Process Transparency in Global Supply Chains », *Journal of Management Information Systems*, *28*, n° 2, p. 75-108.

Steinfield C., Markus M.L., Wigand R.T. (2011b). « Through a Glass Clearly: Standards, Architecture, and Process Transparency in Global Supply Chains », *Journal of Management Information Systems*, *28*, n° 2, p. 75-108.

Stevens G.C. (1989). « Integrating the Supply Chain », *International Journal of Physical Distribution & Materials Management*, *19*, n° 8, p. 3-8.

Stevens G.C., Johnson M. (2016). « Integrating the Supply Chain … 25 years on », *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, *46*, n° 1, p. 19-42.

Stock J.R., Boyer S.L. (2009). « Developing a consensus definition of supply chain management: a qualitative study », *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, *39*, n° 8, p. 690-711.

Street C.T., Ward K.W. (2012). « Improving validity and reliability in longitudinal case study timelines », *European Journal of Information Systems*, *21*, n° 2, p. 160-175.

Stuart I., McCutcheon D., Handfield R., McLachlin R., Samson D. (2002). « Effective case research in operations management: a process perspective », *Journal of Operations Management*, *20*, n° 5, p. 419-433.

Subramani (2004). « How Do Suppliers Benefit from Information Technology Use in Supply Chain Relationships? », *MIS Quarterly*, *28*, n° 1, p. 45.

Supply Chain Council (2012). « Supply Chain Operations Reference Model revision 11.0 ».

Talbot D. (2011). « Contrôles et proximités au sein de la supply chain aéronautique », *Logistique et management*, *19*, n° 1, p. 3-14.

Talbot D. (2018). « L'industrie aéronautique civile européenne : vers une banalisation ? », *Revue d'économie industrielle*, *164*, n° 4, p. 131.

Tang C.S., Zimmerman J.D., Nelson J.I. (2009). « Managing New Product Development and Supply Chain Risks: The Boeing 787 Case », *Supply Chain Forum: An International Journal*, *10*, n° 2, p. 74-86.

Tang Z., Goetschalckx M., McGinnis L. (2013). « Modeling-based Design of Strategic Supply Chain Networks for Aircraft Manufacturing », *Procedia Computer Science*, *16*, p. 611-620.

Tanner C., Wölfle R., Schubert P., Quade M. (2008). « Current Trends and Challenges in Electronic Procurement: An Empirical Study », *Electronic Markets*, *18*, n° 1, p. 6-18.

Telle O. (2003). *Gestion de chaînes logistiques dans le domaine aéronautique : aide à la coopération au sein d'une relation donneur d'ordre - fournisseur*, Thèse de doctorat, ENSAE, Toulouse.

Teo H.H., Wei K.K., Benbasat I. (2003). « Predicting intention to adopt interorganizational linkages: an institutional perspective », *MIS quarterly*, *27*, n° 1, p. 19-49.

Teo T.S.H., Ranganathan C., Dhaliwal J. (2006). « Key Dimensions of Inhibitors for the Deployment of Web-Based Business-to-Business Electronic Commerce », *IEEE Transactions on Engineering Management*, *53*, n° 3, p. 395-411.

Testard M., Armandon P. (2015). « Aéronautique vers une vraie collaboration client/fournisseur ? », *Supply Chain Magazine*, mai 2015, p. 39-46.

Thietart R.-A. (2014). *Méthodes de recherche en management*, Ed. 4, Dunod, Paris.

Tornatsky L., Fleischer M. (1990). *The Process of Technology Innovation*, Lexington Books, Lexington MA.

Tsang E.W.K. (2014). « Case studies and generalization in information systems research: A critical realist perspective », *The Journal of Strategic Information Systems*, *23*, n° 2, p. 174-186.

Turkina E., Van Assche A., Kali R. (2016). « Structure and evolution of global cluster networks: evidence from the aerospace industry », *Journal of Economic Geography*, *16*, p. lbw020.

Vallespir B., Chen D., Ducq Y. (2005). « Enterprise Modelling for Interoperability », *IFAC Proceedings Volumes*, *38*, n° 1, p. 70-75.

Valverde R., Saadé R.G. (2015). « The Effect of E-Supply Chain Management Systems in the North American Electronic Manufacturing Services Industry », *Journal of theoretical and applied electronic commerce research*, *10*, n° 1, p. 79-98.

Vaujany F.-X.D. de (2005). « Information Technology Conceptualization: Respective Contributions of Sociology and Information Systems », *Journal of Information Technology Impacts*, *5*, n° 1, p. 39-58.

Vaujany F.-X.D. de (2009). *Les grandes approches théoriques du système d'information*, Hermès sciences, Editions Lavoisier.

Venkatesh V., Bala H. (2012). « Adoption and Impacts of Interorganizational Business Process Standards: Role of Partnering Synergy », *Information Systems Research*, *23*, n° 4, p. 1131-1157.

Verhoeven P., Nitsche B. (2018). « Developing a Holistic Implementation Design Model for Supplier Portals in the Automotive Industry », *Operations Management for Social Good*, International Conference on Production and Operations Management Society, p. 411-420.

Virol G. (2019). « Comment BoostAerospace est devenu le modèle que Bercy veut appliquer aux filières - Industrie 4.0 », *L'Usine Nouvelle*, 19 mars 2019.

Viry C. (2014). « Les portails B2B collaboratifs au service de la chaîne de valeur », Generix Group.

Volkoff O., Chan Y.E., Peter Newson E.F. (1999). « Leading the development and implementation of collaborative interorganizational systems », *Information & Management*, *35*, n° 2, p. 63-75.

Volkoff O., Strong D.M. (2013). « Critical Realism and Affordances: Theorizing IT-Associated Organizational Change Processes », *MIS Quarterly*, *37*, n° 3, p. 819-834.

Waller M.A., Fawcett S.E. (2013). « Data Science, Predictive Analytics, and Big Data: A Revolution That Will Transform Supply Chain Design and Management », *Journal of Business Logistics*, *34*, n° 2, p. 77-84.

Wamba S.F., Queiroz M.M. (2020). « Blockchain in the operations and supply chain management: Benefits, challenges and future research opportunities », *International Journal of Information Management*, *52*, p. 102064.

Wang E.T.G., Wei H.-L. (2007). « Interorganizational Governance Value Creation: Coordinating for Information Visibility and Flexibility in Supply Chains*: Interorganizational Governance Value Creation », *Decision Sciences*, *38*, n° 4, p. 647-674.

Wang W.Y.C., Chan H.K. (2010). « Virtual organization for supply chain integration: Two cases in the textile and fashion retailing industry », *International Journal of Production Economics*, *127*, n° 2, p. 333-342.

Wang Y., Potter A., Naim M., Beevor D. (2011). « A case study exploring drivers and implications of collaborative electronic logistics marketplaces », *Industrial Marketing Management*, *40*, n° 4, p. 612-623.

Wasserman S., Faust K. (1994). *Social Network Analysis: Methods and Applications*, Cambridge University Press, Cambridge.

Webster J. (1995). « Networks of collaboration or conflict? Electronic data interchange and power in the supply chain », *Journal of Strategic Information Systems*, *4*, n° 1, p. 31-42.

Weitzel T., Beimborn D., König W. (2006). « A Unified Economic Model of Standard Diffusion: The Impact of Standardization Cost, Network Effects, and Network Topology », *MIS Quarterly*, *30*, p. 489-514.

Whipple J.M., Russell D. (2007). « Building supply chain collaboration: a typology of collaborative approaches », *The International Journal of Logistics Management*, *18*, n° 2, p. 174-196.

White A., Daniel E., Ward J., Wilson H. (2007). « The adoption of consortium B2B e-marketplaces: An exploratory study », *The Journal of Strategic Information Systems*, *16*, n° 1, p. 71-103.

Wieser P. (2019). « Le supply chain management de la santé (health supply chain management) au regard de l'entreprise digitale », dans *Supply Chain Management de la santé*, EMS, Caen (Gestion en liberté), p. 268-284.

Williamson E. (2007). « An Evaluation of Inter-Organisational Information Systems Development on Business Partnership Relations », *International Journal of Business Science and Applied Management*, *2*, n° 3, p. 90-112.

Williamson O.E. (1975). *Markets and Hierarchies : Analysis and Antitrust Implications*, Free Press.

Williamson O.E. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism*, Free Press.

Williamson O.E. (1993). « Calculativeness, Trust, and Economic Organization », *Journal of Law and Economics*, *36*, n° 1, p. 453-486.

Wong C.W.Y., Lai K., Cheng T.C.E., Lun Y.H.V. (2015). « The role of IT-enabled collaborative decision making in inter-organizational information integration to improve customer service performance », *International Journal of Production Economics*, *159*, p. 56-65.

Wu I.-L., Chuang C.-H., Hsu C.-H. (2014). « Information sharing and collaborative behaviors in enabling supply chain performance: A social exchange perspective », *International Journal of Production Economics*, *148*, p. 122-132.

Wynn, Williams (2012). « Principles for Conducting Critical Realist Case Study Research in Information Systems », *MIS Quarterly*, *36*, n° 3, p. 787.

Xiao J., Lu J., Li X. (2017). « Davies Bouldin Index based hierarchical initialization K-means », *Intelligent Data Analysis*, *21*, n° 6, p. 1327-1338.

Xu H., Koh L., Parker D. (2009). « Business processes inter-operation for supply network co-ordination », *International Journal of Production Economics*, *122*, n° 1, p. 188-199.

Xu N.-R., Liu J.-B., Li D.-X., Wang J. (2016). « Research on Evolutionary Mechanism of Agile Supply Chain Network via Complex Network Theory », *Mathematical Problems in Engineering*, *2016*, p. 1-9.

Yan T., Choi T.Y., Kim Y., Yang Y. (2015). « A Theory of the Nexus Supplier: A Critical Supplier From A Network Perspective », *Journal of Supply Chain Management*, *51*, n° 1, p. 52-66.

Yin R.K. (2014). *Case Study Research: Design and Methods*, 5th edition, Sage Publications, Newbury Park.

Zainal K., Sulaiman N.F., Jali M.Z. (2015). « An Analysis of various Algorithms for Text Spam Classification and Clustering Using RapidMiner and Weka », *International Journal of Computer Science and Information Security*, *13*, n° 3, p. 66-74.

Zhang Q., Cao M. (2018). « Exploring antecedents of supply chain collaboration: Effects of culture and interorganizational system appropriation », *International Journal of Production Economics*, *195*, p. 146-157.

Zhang M., Gable G.G., Tate M. (2019). « Overview of the Multilevel Research Perspective: Implications for Theory Building and Empirical Research », *Communications of the Association for Information Systems*, *45*, p. 1-19.

Zhao J., Ji M., Feng B. (2020). « Smarter supply chain: a literature review and practices », *Journal of Data, Information and Management*, n° 2.

Zhao K., Xia M., Shaw M.J. (2007). « An Integrated Model of Consortium-Based E-Business Standardization: Collaborative Development and Adoption with Network Externalities », *Journal of Management Information Systems*, *23*, n° 4, p. 247-271.

Zhou H., Benton W.C., Schilling D.A., Milligan G.W. (2011). « Supply Chain Integration and the SCOR Model: Supply Chain Integration and SCOR Model », *Journal of Business Logistics*, *32*, n° 4, p. 332-344.

Zhu kevin, Kraemer K.L., Gurbaxani V., Xu S.X. (2006). « Migration to Open-Standard Interorganizational Systems: Network Effects, Switching Costs, and Path Dependency », *MIS Quarterly*, *30*, p. 515-538.

Zhu K., Kraemer K., Xu S. (2003). « Electronic business adoption by European firms: a cross-country assessment of the facilitators and inhibitors », *European Journal of Information Systems*, *12*, n° 4, p. 251-268.

Zunk B.M., Marchner M.J., Uitz I., Lerch C., Schiele H. (2014). « The Role of E-Procurement in the Austrian Construction Industry: Adoption Rate, Benefits and Barriers », *International Journal of Industrial Engineering and Management*, *5*, n° 1, p. 13-21.

Zutshi A., Grilo A. (2019). « The Emergence of Digital Platforms: A Conceptual Platform Architecture and impact on Industrial Engineering », *Computers & Industrial Engineering*, *136*, p. 546-555.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Qu'est-ce que le SCM ? 24
Tableau 2 - Les quatre couches d'intégration 30
Tableau 3 - Mécanismes de coordination dans la SC 34
Tableau 4 - Définitions de la collaboration dans la SC 35
Tableau 5 - Nature de la collaboration dans la SC 38
Tableau 6 - Concepts d'intégration, de la coordination et de la collaboration dans la SC 50
Tableau 7 - Type d'échanges réalisés dans le SIIO 59
Tableau 8 - Fonctionnalités portails collaboratifs 63
Tableau 9 - Synthèse de la littérature sur l'intégration externe des portails 74
Tableau 10 - Niveaux de collaboration présents aux différentes phases du projet de portail fournisseur 78
Tableau 11 - Evolution du rôle de la confiance au cours du projet de portail 82
Tableau 12 - 28 caractéristiques de la DOI 90
Tableau 13 - Utilisation des modèles du DOI et de la TOE pour l'étude de l'adoption de SIIO dans la SC 92
Tableau 14 - Caractérisation des mécanismes institutionnels 95
Tableau 15 - Comparaison des quatre paradigmes de recherche proposés par Avenier et Thomas (2015) 102
Tableau 16 - Caractéristiques clés des études de cas 105
Tableau 17 - Correspondance entre la stratégie de recherche et la construction de la théorie 106
Tableau 18 - Liste des entretiens réalisés pour le cas Electra 110
Tableau 19 - Implantation des services ADV des fournisseurs par pays 113
Tableau 20 - Liste des entretiens réalisés pour le cas AirSupply 116
Tableau 21 - Exemple de codage des verbatims du questionnaire 119
Tableau 22 - Les facteurs de choix d'un type d'analyse de données textuelles 120
Tableau 23 - Tests de validité appliqués à l'étude de cas 121
Tableau 24 - Indicateurs de qualité du partitionnement 141
Tableau 25 - Moyennes des clusters par dimensions 143
Tableau 26 - Moyenne des tailles des entreprises par cluster 145
Tableau 27 - Appartenance à la communauté des utilisateurs et participation à la formation 146
Tableau 28 - Evolution de la collaboration et de l'intégration suivant les phases du projet 149
Tableau 29 - Liste des donneurs d'ordres ayant adopté le portail AirSupply en 2020 168
Tableau 30 - Synthèse des éléments organisationnels collectés 181
Tableau 31 - Synthèse des éléments inter-organisationnels collectés 184
Tableau 32 - Synthèse des éléments sectoriels et institutionnels collectés 188
Tableau 33 - Analyse comparative des différentes entreprises 189

ANNEXES

Annexe 1 : Exemple de guide d'entretien semi-directif utilisé pour le cas Electra – entretien fournisseur

Questions sur l'utilisation du portail

Depuis combien de temps votre entreprise utilise-t-elle le portail d'Electra ?

Comment fonctionniez-vous avant la mise en place du portail ?

Pouvez-vous détailler l'utilisation que vous avez du portail ?

Rencontrez-vous des difficultés concernant son utilisation ?

Comment avez-vous été formé à son utilisation ?

Questions sur l'évolution du processus et l'intégration

Comment vous coordonnez-vous avec votre interlocuteur chez Electra sur les quantités et les délais ?

Y a-t-il des différences de processus entre les différents sites d'Electra?

Comment intégrez-vous les informations issues du portail dans votre propre système d'information ?

Rencontrez-vous des difficultés liées à la qualité des données présentes dans le portail ?

Recevez-vous des fichiers Excel en parallèle du portail ? A quoi correspondent-ils ?

Questions sur la collaboration

Comment votre entreprise a-t-elle choisi d'adopter le portail ?

Le portail a-t-il fait évoluer la collaboration entre votre entreprise et Electra ?

Comment sont traités les problèmes imprévus

Souhaitez-vous ou avez-vous fait remonter à Electra des souhaits d'évolution ?

Annexe 2 : Questionnaire envoyé aux fournisseurs d'ELECTRA

Données générales

1. Quel est le Nombre d'employés de votre entreprise?
○ 1. 0-49 employés ○ 2. 50-199 employés
○ 3. 200-999 employés ○ 4. >1000 employés

2. Dans quel pays se trouve votre administration des ventes?

3. Quelle est votre activité principale?

4. Avec combien de sites travaillez-vous?

5. Depuis combien de temps êtes-vous fournisseur
○ 1. 1-2 ans ○ 2. 3-5 ans ○ 3. plus de 5 ans

Votre système d'information

6. Utilisez-vous dans votre entreprise
☐ 1. un ERP
☐ 2. un logiciel de gestion de production
☐ 3. des EDIs
☐ 4. un autre logiciel
Plusieurs réponses possibles

7. Si 'autre', précisez :

8. Comment estimez-vous la faisabilité d'un plan de production?
○ 1. expertise ○ 2. excel
○ 3. logiciel de gestion de production/ERP ○ 4. autre

9. Utilisez-vous des portails fournisseurs comparables avec d'autres clients?
○ 1. oui ○ 2. non

10. Si oui, combien ?
La question n'est pertinente que si q5 = "oui"

11. Utilisez-vous des EDIs dans vos relations avec la supply chain d'autres clients ?
○ 1. oui ○ 2. non

Votre utilisation du portail

12. Combien d'utilisateurs du portail Ascot y a-t-il dans votre entreprise?

13. Avez-vous suivi une formation sur le portail ?
○ 1. oui ○ 2. non

14. Si non, pourquoi?
La question n'est pertinente que si formation alstom = "non"

15. Est-ce la même personne qui fait les confirmations et les ASNs?
○ 1. oui ○ 2. non

16. Combien de fois par mois vous connectez-vous au portail ? (donnez un nombre)

17. Quelle est votre fréquence de livraison?
○ 1. une fois par trimestre ○ 2. une fois par mois
○ 3. 2-4 fois par mois ○ 4. plus de 4 fois par mois

18. Utilisez-vous dans le portail
☐ 1. les commandes spots
☐ 2. les programmes de livraison
Plusieurs réponses possibles

19. Utilisez-vous dans le portail
☐ 1. la liste des entrées et des besoins
☐ 2. l'extraction des scheduling agreement en .csv avec le bouton "download" dans le menu "release"
☐ 3. le "upload center / download center"
☐ 4. le "overview report"
☐ 5. le "release comparison"
Plusieurs réponses possibles

20. Pour quelles raisons les utilisez-vous?
La question n'est pertinente que si Utilisez-vous dans le portail Ascot ?1 # "Non réponse"

21. Utilisez-vous les due lists pour créer les ASNs ?
☐ 1. non ☐ 2. oui ☐ 3. oui mais pour une autre raison
2 réponses possibles

22. Pour quelle raison?
La question n'est pertinente que si q23 = "oui mais pour une autre raison"

23. Utilisez-vous les worklists ?
○ 1. non
○ 2. oui pour confirmer en masse
○ 3. oui pour une autre raison

24. Pour quelle raison les utilisez-vous?

L'utilisation des informations du portail dans votre entreprise

25. Utilisez-vous les prévisions données par le portail pour vos prévisions de production ?

○ 1. oui ○ 2. non

26. Si oui, comment?

○ 1. manuellement après correction
○ 2. manuellement sans correction
○ 3. avec un fichier Excel extrait de
○ 4. automatiquement par un programme développé par votre entreprise

La question n'est pertinente que si q11 = "oui"

27. Intégrez-vous les informations concernant les commandes du portail dans votre système d'information?

○ 1. oui ○ 2. non

28. Si oui, les intégrez-vous avant la confirmation?

○ 1. oui avant ○ 2. non après ○ 3. les deux

La question n'est pertinente que si q12 = "oui"

29. Recevez-vous d'Alstom des fichiers excel en parallèle ?

○ 1. oui ○ 2. non

30. si oui, que concernent-ils?

La question n'est pertinente que si q14 = "oui"

31. Pensez-vous que le portail amélioré la qualité des informations en provenance d' (qui sont éventuellement intégrées dans votre système d'information) ?

○ 1. Oui beaucoup ○ 2. Oui un peu
○ 3. Pas d'amélioration ○ 4. Dégradation

32. Alstom propose à partir de janvier 2015, la mise en place d'EDI liés au portail t, la position de votre entreprise à ce sujet est :

○ 1. votre entreprise est en demande d'une solution EDI
○ 2. votre entreprise attend de voir la proposition d'
○ 3. votre entreprise ne s'est pas intéressée au sujet pour le moment
○ 4. votre entreprise n'a pas besoin d'utiliser une solution EDI
○ 5. autre

Merci de classer par ordre croissant votre manière de fonctionner

33. Expliquez?

La question n'est pertinente que si q16 = "autre"

L'évolution de la collaboration avec le portail

34. Pensez-vous que votre collaboration avec s'est améliorée avec l'utilisation du portail?

○ 1. oui beaucoup ○ 2. oui un peu
○ 3. sans incidence ○ 4. non, elle s'est dégradée

35. Comment qualifieriez-vous votre relation à depuis que vous utilisez le portail t?

☐ 1. plutôt équilibrée ☐ 2. plutôt déséquilibrée
☐ 3. dépendante ☐ 4. indépendante
☐ 5. transparente ☐ 6. impersonnelle
☐ 7. reactive ☐ 8. alourdie

Plusieurs réponses possibles

36. En cas de problème d'utilisation du portail, que faites-vous pour résoudre le problème?

1. Vous utilisez les supports de formation
2. Vous faites appel à un collègue de votre entreprise
3. Vous faites appel à votre contact habituel chez
4. Vous faites appel à un key user chez.
5. Vous faites appel à un autre fournisseur ayant pu rencontrer le même problème

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

merci de classer par ordre croissant votre façon de fonctionner

37. Pensez-vous que les temps de réponse d' sur le portail sont acceptables?

○ 1. oui ○ 2. non

38. Si non, précisez vos attentes

La question n'est pertinente que si q19 = "non"

39. Vous considérez-vous comme un membre de la communauté des utilisateurs d' ?

○ 1. oui ○ 2. non

40. si oui, pourquoi?

☐ 1. vous êtes un utilisateur d'
☐ 2. vous avez suivi la formation sur
☐ 3. vous respectez les "golden rules"
☐ 4. vous rencontrez et échangez avec d'autres utilisateurs d'.
☐ 5. vous avez remonté des problèmes d'utilisation à la supply chain d'.

Vous pouvez cocher plusieurs cases.
La question n'est pertinente que si q20 = "oui"

41. Avez-vous déjà contacté d'autres fournisseurs d'Alstom utilisateurs d'. ?

○ 1. oui souvent ○ 2. oui parfois ○ 3. oui une fois
○ 4. jamais

42. Espérez-vous des améliorations du portail?

○ 1. oui ○ 2. non

43. Si oui de quelle nature?

☐ 1. amélioration de l'outil
☐ 2. amélioration de la formation et des supports
☐ 3. amélioration de la communication et du processus

Plusieurs réponses possibles

44. Commentez

La question n'est pertinente que si q22 = "oui"

Annexe 3 : Exemple de guide d'entretien semi-directif utilisé pour le cas AirSupply

Utilisez-vous un portail fournisseurs pour gérer votre processus d'approvisionnement ?

Questions sur l'utilisation du portail en tant que fournisseur

Utilisez-vous le portail AirSupply en tant que fournisseur ?

Si oui, avec combien de clients ?

Depuis combien de temps l'utilisez-vous ? Comment avez-vous décidé d'accéder au portail ?

Intégrez-vous les données de vos clients dans votre propre système ? Comment ?

Trouvez-vous difficile d'utiliser AirSupply en tant que fournisseur ? Quels aspects positifs trouvez-vous dans le portail ?

Questions sur le choix éventuel du portail AirSupply en tant que donneur d'ordres

Avez-vous ou envisagez-vous d'utiliser AirSupply en tant que client ? Pourquoi ou pourquoi pas ?

Utilisez-vous un autre portail en tant que client ?

Avez-vous reçu des informations sur Airsupply ? Quand et comment ?

Si vous utilisez AirSupply : Comment avez-vous décidé de l'utiliser ?

D'autres clients utilisant le portail ont-ils joué un rôle dans votre choix ?

Projet portail AirSupply

Pourriez-vous relater l'historique du projet AirSupply pour votre entreprise ? Pouvez-vous donner une chronologie des événements ?

Combien de fournisseurs utilisent le portail ? Comment les avez-vous choisis ? Comment les avez-vous formés ? Comment avez-vous présenté ce nouvel outil à vos fournisseurs ?

Vos fournisseurs acceptent-ils facilement d'utiliser le portail ?

Le portail est-il adapté à votre spécificité ? Avez-vous rencontré des problèmes pour intégrer AirSupply à votre propre ERP ?

Quelles sont les principales difficultés internes/externes rencontrées dans la mise en œuvre du portail ?

Les fonctionnalités du portail ont-elles dû évoluer pour être mises en œuvre ?

Quelles sont vos relations avec SupplyOn et avec BoostAerospace ?

Annexe 4 : Exemple de Golden Rules du portail d'Electra

Règle 1 : spécifications logistiques

Règle portail : Electra met en place des spécifications logistiques et/ou de conditionnement, signées avec ses fournisseurs. Ces spécifications peuvent être génériques à l'ensemble des articles ou spécifiques pour les produits A et B+.

Electra et le fournisseur s'engagent à respecter ces spécifications.

Règle 2 : première expression des besoins

Aucune expression des besoins n'est faite dans le portail avant la signature par Electra du poste de commande.

Electra s'engage à respecter cette règle.

Le fournisseur s'engage à confirmer les premières échéances (période ferme) sous 48h.

Règles 3 : gestion des avenants

La quantité transmise dans le portail ne sera pas supérieure à la quantité cible de la commande.

Electra s'engage à respecter cette règle.

Le fournisseur doit prendre en compte dans sa planification toutes les quantités échéancées. En cas de désaccord, il doit le signaler à son interlocuteur habituel.

Règle 4 : Expression des besoins et confirmations

Les besoins sont transmis hebdomadairement (le minimum est mensuel). L'horizon des besoins est lié à la période de validité de la demande.

(…)

Annexe 5 : Réponses au questionnaire envoyé aux fournisseurs d'Electra

1- Nombre d'employés		
0-49 employés	34	25,37%
50-199 employés	49	36,57%
200-999 employés	34	25,37%
> 1000 employés	16	11,94%
non réponse	1	0,75%
Total général	134	100,00%

2 - Pays où se trouve l'ADV		
Allemagne	8	5,97%
Autriche	2	1,49%
Belgique	3	2,24%
Chine	7	5,22%
Espagne	8	5,97%
Finlande	2	1,49%
France	64	47,76%
Italie	27	20,15%
NS	1	0,75%
Maroc	1	0,75%
Pays-Bas	1	0,75%
Pologne	4	2,99%
Portugal	1	0,75%
République Thèque	2	1,49%
Royaume Uni	1	0,75%
Slovaquie	1	0,75%
Turquie	1	0,75%
Total général	**134**	100,00%

4- Avec combien de sites d'E travaillez-vous?		
1 site	15	11,19%
2 à 4 sites	51	38,06%
5 à 9 sites	47	35,07%
Plus de 10 sites	14	10,45%
non réponse	7	5,22%
Total général	134	100,00%
Moyenne	**5,20**	
Médiane	**4**	

5- Depuis combien de temps êtes-vous fournisseur d'E.?		
1-2 ans	6	4,48%
3-5 ans	12	8,96%
Plus de 5 ans	115	85,82%
Non réponses	1	0,75%
Total général	134	100,00%

6-Utilisez vous dans votre entreprise ?		
Un ERP	87	64,93%
Un logiciel de gestion de production	27	20,15%
Un autre logiciel	13	9,70%
Des EDIs	45	33,58%
Non réponse	9	6,72%
Plusieurs réponses possibles		

8.Comment estimez-vous la faisabilité d'un plan de production?		
Excel	30	22,39%
Logiciel gestion de production/ ERP	79	58,96%
Expertise	7	5,22%
Autre	10	7,46%
Non réponse	8	5,97%
Total général	134	100,00%

9-Utilisez vous d'autres portails fournisseurs ?		
oui	76	56,72%
non	58	43,28%
Total général	134	100,00%

10. Si oui, combien?		
1	24	34,78%
2-3	37	53,62%
Plus de 3	8	11,59%
Total général	69	100,00%
Moyenne	2,51	

12-Combien d'utilisateurs du portail y a-t-il dans votre entreprise?		
1	37	27,61%
2-3	72	53,73%
4-5	15	11,19%
Plus de 5	7	5,22%
non réponse	3	2,24%
Total général	134	100,00%
Moyenne	2,45	

13- Avez-vous suivi une formation sur le portail?		
oui	108	80,60%
non	25	18,66%
non réponse	1	0,75%
Total général	134	100,00%

15. Est-ce la même personne qui fait les confirmations et les ASN?		
oui	101	75,37%
non	33	24,63%
Total général	134	100,00%

16.Combien de fois par mois vous connectez-vous au portail ?		
Moins de 5	31	23,13%
De 5 à 10	38	28,36%
de 11 à 20	28	20,90%
Plus de 20	23	17,16%
Non réponses	14	10,45%
Total général	134	100,00%
Moyenne	14,64	
Médiane	10	

17. Quelle est votre fréquence de livraison?		
Une fois par trimestre	5	3,73%
Une fois par mois	20	14,93%
2-4 fois par mois	46	34,33%
Plus de 4 fois par mois	63	47,01%
Total général	134	100,00%

18 - Utilisez-vous dans le portail?		
Les commandes spot	57	42,54%
Les programmes de livraison	125	93,28%
L'extraction des schedulings agreement	41	30,60%
La liste des entrées et des besoins	85	63,43%
Le upload / download center	10	7,46%
Le "overview report"	23	17,16%
Le release comparison	13	9,70%
Les due lists pour créer les ASNs	66	49,25%
Les worklists	60	44,78%

25. Utilisez-vous les prévisions données par le portail pour vos prévisions de production ?		
oui	95	70,90%
non	37	27,61%
non réponse	2	1,49%
Total général	134	100,00%

26 - Si oui, comment?		
Manuellement sans correction	8	8,60%
Manuellement avec correction	36	38,71%
Avec un fichier Excel extrait du portail	43	46,24%
Par une interface automatique	6	6,45%
Total général	93	100,00%

27. Intégrez-vous les informations concernant les commandes du portail dans votre SI?		
oui	84	62,69%
non	48	35,82%
non réponse	2	1,49%
Total général	134	100,00%

28. Si oui, les intégrez-vous avant la confirmation?		
oui avant	43	32,09%
non après	12	8,96%
les deux	26	19,40%
non réponse	53	39,55%
Total général	134	100,00%

29. Recevez-vous des fichiers Excel en parallèle du portail?		
oui	58	43,28%
non	72	53,73%
non réponse	4	2,99%
Total général	134	100,00%

31. Pensez-vous que le portail a amélioré la qualité des informations reçues ?		
oui, beaucoup	22	16,42%
oui, un peu	48	35,82%
pas d'amélioration	39	29,10%
dégradation	23	17,16%
non réponse	2	1,49%
Total général	134	100,00%

32.Electra propose de mettre en place une solution EDI dans le portail. La position de votre entreprise sur ce sujet		
Votre entreprise est en demande	17	12,69%
Votre entreprise attend de voir la proposition	47	35,07%
Votre entreprise ne s'est pas intéressée au sujet	44	32,84%
Votre entreprise n'a pas besoin d'EDI	16	11,94%
non réponse	10	7,46%
Total général	134	######

34-Pensez-vous que votre collaboration avec Electra s'est améliorée avec l'utilisation du portail?		
oui, beaucoup	21	15,67%
oui, un peu	46	34,33%
sans incidence	43	32,09%
non, dégradation	24	17,91%
non réponse	0	
Total général	134	100,00%

35. Comment qualifieriez-vous votre relation à Electra depuis que vous utilisez le portail?		
plutôt équilibrée	39	29,10%
plutôt déséquilibrée	11	8,21%
dépendante	20	14,93%
indépendante	9	6,72%
transparente	32	23,88%
impersonnelle	14	10,45%
réactive	19	14,18%
alourdie	28	20,90%
non réponse	8	5,97%

plusieurs réponses possibles

36. En cas de problème d'utilisation du portail, que faites-vous pour résoudre le problème? Réponse rang 1		
Vous utilisez les supports de formation	28	20,90%
Vous faites appel à un collègue en interne	20	14,93%
Vous faites appel à votre contact habituel chez Electra	73	54,48%
Vous faites appel à un key user	9	6,72%
Vous faites appel à un autre fournisseur	0	0,00%
non réponse	4	2,99%
Total général	134	######

37. Pensez-vous que les temps de réponse sur le portail sont acceptables?		
oui	104	77,61%
non	29	21,64%
non réponse	1	0,75%
Total général	134	100,00%

39. Vous considérez-vous comme un membre de la communauté des utilisateurs?		
oui	75	55,97%
non	59	44,03%
non réponse	0	0,00%
Total général	134	100,00%

40. Si oui, pourquoi?		
Vous êtes un utilisateur du portail	72	96,00%
Vous avez suivi la formation	37	49,33%
Vous respectez les golden rules	24	32,00%
Vous rencontrez et échangez avec les autres utisateurs	6	8,00%
Vous avez remonté des problèmes à l'équipe projet	12	16,00%

41. Avez-vous déjà contacté d'autres fournisseurs utilisateurs		
oui	12	8,96%
non	121	90,30%
non réponse	1	0,75%
Total général	134	100,00%

42. Espérez-vous des améliorations du portail?		
oui	92	68,66%
non	37	27,61%
non réponse	5	3,73%
Total général	134	100,00%

43. Si oui, de quelle nature?		
Amélioration de l'outil	69	75,00%
Amélioration de la formation et des supports	29	31,52%
Amélioration de la communication et des processus	40	43,48%

Annexe 6 : Règles de codification des indicateurs tirés du questionnaire

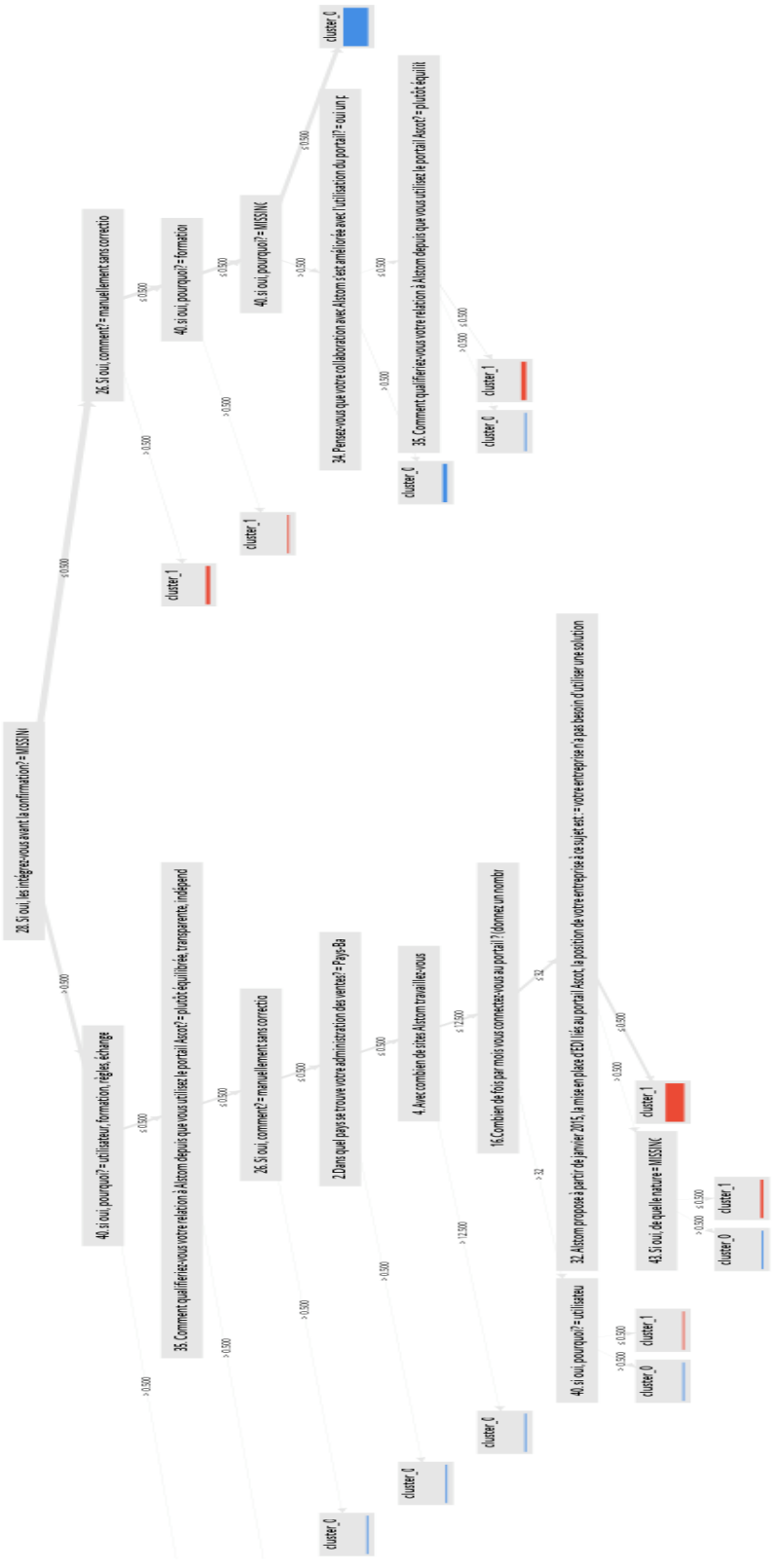
Dimension	Codification
Maturité du SI du fournisseur	Indice variant de -4 à 4
Question 6 (Utilisation du d'un ERP ou d'un logiciel de gestion de production)	- ERP ou logiciel gestion prod = 1 - Autre = 0 - Rien = -1
Question 11 (Utilisation d'EDI avec d'autres clients)	- Oui = 1 - Non = -1
Question 9 (Utilisation d'autres portails avec les autres clients)	- Oui = 1 - Non = -1
Question 8 (informatisation de la faisabilité d'un plan de production)	- ERP/logiciel gestion prod : 1 - Excel / autre : 0 - Expertise / rien : -1
Intensité de la relation client-fournisseur	Indice variant de –3 à +4
Question 5 (Durée de la relation)	- Plus de 5 ans : 1 - 3 à 5 ans : 0 - De 1 à 2 ans : -1
Question 4 (Nombre de sites approvisionnés)	- Plus de 3 : 1 - 2 ou 3 : 0 - 1 ou rien : -1
Question 12 (Nombre d'utilisateurs du portail)	- Plus de 2 : 1 - 1 ou 2 : 0
Question 17 (fréquence de livraison)	- Plus de 4 fois par mois : 1 - 2 à 4 fois par mois : 0 - 1 fois par mois : -1
Intégration des technologies	Indice variant de -4 à 4
Questions 25 et 26 (Utilisation des prévisions fournies dans le portail)	- Oui automatique : 1 - Oui manuel : 0 - Non : -1
Questions 27 et 28 (mode d'intégration des commandes dans le SI interne)	- Intég avant et après ajustement : 1 - Intég avant ou après : 0 - Pas d'intégration : -1
Question 18 (Utilisation de transactions avancées du portail)	- Plus de 3 transactions avancées : 1 - 2 ou 3 transactions avancées : 0 - 1 ou 0 transactions avancées : -1
Question 32 (position de l'entreprise sur EDI)	- En demande : 1 - En attente : 0 - Pas intéressée : -1
Intégration des processus	Indice variant de -4 à 4
Question 31 (évolution de la qualité des informations	- Beaucoup d'amélioration : 1 - Un peu d'amélioration : 0,5 - Sans incidence : 0 - Dégradation : -1
Question 29 (Réception parallèle de fichiers excel)	- Non : 1 - Oui : -1
Question 13 (Formation réalisée)	- Oui : 1

	- Non : -1
Question 36 (Mode de résolution de problème)	- Support de formation / key user : 1 - Contact habituel : 0 - Collègue : -1
Qualité de la collaboration avec le portail	Indice variant de -4 à 4
Question 36 (amélioration de la collaboration avec le portail)	- Beaucoup d'amélioration : 1 - Un peu d'amélioration : 0,5 - Sans incidence : 0 - Dégradation : -1
Question 35 (Qualification de la relation)	- Positive () : 1 - Assez positive : 0,5 - Mitigée : -1 - Plutôt négative : -0,5 - Très négative : -1
Questions 39/40 (Appartenance à la communauté des utilisateurs)	- Oui plus - Oui comme simple utilisateur - Non
Question 42 (Attentes d'amélioration du portail)	- Oui : 1 - Non : -1
Taille de l'entreprise	Indice variant de 1 à 4
Question 1 (Nombre d'employés)	- De 0 à 59 : 1 - De 50 à 199 : 2 - De 200 à 999 : 3 - Plus de 1000 : 4

Annexe 7 : Statistiques descriptives des dimensions et éléments pour l'ensemble des questionnaires

Indicateur	Eléments	Moyenne	Ecart type
Maturité SI	Utilisation ERP / logiciel	0,769	0,574
	Utilisation EDI	-0,328	0,948
	Utilisation autres portails	0,134	0,721
	Informatisation plan de production	0,448	0,995
Intensité relation	Durée relation	0,813	0,508
	Nombre sites	0,425	0,750
	Nombre utilisateurs	0,336	0,474
	Nombre livraisons	0,321	0,732
Intégration technologique	Utilisation prévisions	0,075	0,810
	Mode intégration commandes	0,066	0,811
	Utilisation transactions avancées	0,366	0,632
	Souhait EDI	-0,418	0,697
Intégration processus	Qualité informations	0,168	0,628
	Fichiers excel	0,104	0,983
	Formation réalisée	0,619	0,783
	Mode de résolution problèmes	0,127	0,642
Collaboration	Amélioration	0,157	0,635
	Qualification	0,034	0,692
	Communauté utilisateurs	0,011	0,906
	Attentes amélioration	0,425	0,887

Annexe 8 : Exemple de graphe de clustering pour un partitionnement en 2 clusters



Annexe 9: Base de données des dimensions en fonction des clusters

Numéro stat	Maturité SI	Intensité relation	Intégration technologique	Intégration processus	Collaboration	Cluster	Taille
1	-4	0	-4	1	-1	C0	1
2	-1	4	1,5	2	3,5	C2	2
3	2	3	2	3	1	C2	2
4	0	3	2,5	1,5	1,5	C2	2
5	0	3	0,5	2,5	-1,5	C2	3
6	-1	3	-2	0	0,5	C0	
7	-3	3	0	-1	-1	C0	3
8	2	2	1	0,5	1	C1	1
9	1	4	-1	0,5	1	C2	2
10	-2	3	-1,5	1	-1	C2	1
11	0	3	1,5	2	4	C2	1
12	2	0	0,5	2,5	1	C2	3
13	2	3	-1	1,5	-1	C0	2
14	0	1	-0,5	0,5	2	C2	1
15	4	3	-0,5	2	0,5	C0	3
16	-1	0	0	1	-1,5	C0	2
17	0	3	-0,5	2	-2	C0	1
18	2	3	1	-4	-2	C0	2
19	-2	1	-2	3	-1,5	C0	2
20	2	0	-2	0	1,5	C0	1
21	2	4	-0,5	2	1	C2	2
22	-4	1	-4	2	-2,5	C0	4
23	2	4	3	-2	-2	C2	2
24	1	-1	-3	2	-2	C0	2
25	3	4	-1,5	-1	-1	C0	3
26	0	2	0,5	-1	1,5	C2	1
27	1	4	1,5	1	0	C2	1
28	2	3	2,5	0,5	4	C2	4
29	0	2	2,5	0,5	1	C1	2
30	2	2	-1	0	-0,5	C0	1
31	-1	1	-1	3,5	0,5	C0	1
32	2	2	1	2	-1,5	C2	3
33	4	3	0	0	2	C1	3
34	4	2	-1	1	1	C0	3
35	1	4	1	1,5	1,5	C2	2
36	0	3	1	1	-0,5	C2	2
37	4	3	3,5	1,5	3	C1	2
38	4	3	1,5	2	-2	C2	3
39	0	2	0,5	1,5	2	C1	4
40	4	0	2	1	1,5	C1	3
41	2	3	2	-1	0	C2	3
42	4	3	1	3	1	C2	3

43	4	0	1	0,5	2	C1	1
44	2	2	1,5	2,5	1	C1	2
45	-2	4	-1	1,5	3	C2	2
46	-1	4	2	2	3	C2	2
47	-1	3	-2	1	0	C0	2
48	0	3	1	-1	1	C2	3
49	4	1	-0,5	2,5	3	C1	1
50	2	3	2	3,5	2,5	C2	1
51	4	3	-1	-2,5	-2	C1	4
52	4	1	2,5	-1,5	-0,5	C1	2
53	-1	4	-2	2	-1	C0	3
54	2	2	-1	1	-2	C1	2
55	1	3	1,5	-0,5	0	C1	3
56	2	2	0,5	-0,5	1,5	C1	1
57	0	4	1	-1	0,5	C2	2
58	2	0	-1	0,5	1	C1	3
59	-2	0	-2	0	1	C0	1
60	0	4	-2	4	4	C0	2
61	0	3	-1	-1	2,5	C0	2
62	2	0	-1	4	-0,5	C0	2
63	1	1	0,5	2	-0,5	C2	3
64	0	3	0	1,5	1	C1	1
65	-2	2	-1	2	0,5	C0	2
66	2	3	0,5	1,5	3	C1	1
67	4	1	-2	-2	-0,5	C0	2
68	0	1	0,5	3,5	3,5	C1	3
69	-2	1	1	2	1,5	C2	3
70	2	1	1	0,5	3	C1	1
71	4	3	3,5	2	2,5	C1	4
72	-1	1	2,5	2	3,5	C2	2
73	0	3	0	-1	-2	C0	2
74	4	3	2,5	0	1	C1	4
75	0	2	1,5	-1	0	C2	4
76	0	-1	-1	1,5	2	C1	4
77	-1	2	-3	-2	-2	C0	4
78	0	1	-4	-2	-2	C0	4
79	4	1	-1,5	1	-1,5	C0	2
80	4	1	-1	0,5	3	C1	3
81	-1	3	-1,5	1	0	C0	3
82	-2	1	1,5	3	1	C2	3
83	1	2	2	1,5	3	C2	2
84	2	2	1	0	0	C1	4
85	-1	0	0,5	3	2,5	C2	4
86	1	0	1,5	-4	0,5	C2	3
87	0	2	1,5	4	1	C2	1
88	2	4	0,5	-2	-0,5	C1	3

89	-2	2	-0,5	1	-1	C1	1
90	2	-3	-1,5	1	0,5	C0	2
91	-1	1	-2	0,5	-0,5	C0	2
92	2	3	2,5	0,5	1	C1	2
93	-2	1	-1	1	-1,5	C0	3
94	2	4	0	1,5	1,5	C1	2
95	1	-1	-3	2	0	C0	1
96	0	3	-2	1	0	C0	1
97	3	1	-3	-1,5	-2,5	C0	4
98	2	2	0,5	0	0,5	C0	2
99	2	3	0,5	3,5	2,5	C2	3
100	4	1	2	-0,5	0,5	C1	4
101	0	-1	2	2	2	C1	1
102	0	0	-1,5	0,5	1,5	C0	1
103	2	3	0,5	2	-4	C2	2
104	2	2	1	2	3,5	C1	1
105	2	3	3,5	4	2,5	C2	3
106	-2	3	-3	0	0,5	C0	2
107	-1	0	0,5	0	1	C1	2
108	2	1	-3	0,5	3,5	C0	2
109	0	1	-0,2	0,5	1,5	C0	1
110	2	2	0,5	3,5	2,5	C1	2
111	4	0	1	1,5	1,5	C1	3
112	-1	1	-2	-1	-1	C0	3
113	1	-1	1,5	2	-1	C1	1
114	-2	3	0,5	-2	0,5	C0	3
115	1	-1	3,5	4	1	C2	2
116	2	-2	-1	0,5	1	C0	2
117	2	3	1	-3	-1,5	C1	3
118	4	3	1,5	0	0,5	C0	1
119	3	0	-2	1,5	-2	C0	1
120	0	2	-2	2	-1,5	C0	2
121	2	0	-4	0	-1,5	C0	1
122	4	2	-0,5	0	-1,5	C2	1
123	2	2	1,5	2,5	1,5	C1	2
124	2	1	1,5	4	2	C2	4
125	-3	2	0,5	2,5	3,5	C2	1
126	2	2	3,5	3	4	C2	2
127	-1	0	-3	2,5	0	C0	3
128	3	2	-1	2,5	0	C1	3
129	2	2	1	0	-1,5	C1	4
130	2	2	1,5	2,5	1	C1	1
131	1	4	0	1,5	0,5	C1	2
132	4	3	3	4	4	C2	2
133	2	4	1,5	1	2,5	C2	3
134	-2	1	-1	2	0	C0	1

Annexe 10 : Matrice des donneurs d'ordres utilisant AirSupply par fonctionnalités utilisées

(Source www.supplyon.com, 2020)





Matrice Client (3/4) – Modules SupplyOn Qualité et additionnels



Concession	✓
NoE	✓
9S PPS	✓
APQP	✓
ProSo	✓
Action Management	✓
Conbid	✓
CFolder	✓
TMS	✓
SMP	✓

© 2020 SupplyOn AG | SupplyOn Intern

✓ = En fonction ✓ = En cours de mise en place

Matrice Client (4/4) - Modules SupplyOn Qualité et additionnels



Concession	✓
NoE	
9S PPS	
APQP	
ProSo	✓
Action Management	
Conbid	✓
CFolder	
TMS	
SMP	

© 2020 SupplyOn AG | SupplyOn Intern

✓ = En fonction ✓ = En cours de mise en place

TABLE DES MATIERES

Remerciements 2
SOMMAIRE 3
TABLE DES ILLUSTRATIONS 5
LISTE DES ABRÉVIATIONS 7
INTRODUCTION 8
CHAPITRE 1. Intégration, coordination et collaboration au cœur du Supply Chain Management 19
1.1 Définition de la Supply Chain et du Supply Chain Management 19
1.1.1 La Supply Chain : une logique de flux portés par un réseau 20
1.1.2 Le Supply Chain Management 22
1.1.3 L'approche par processus du SCM 25
1.2 Intégration, coordination et collaboration : les trois modalités du Supply Chain Management 27
1.2.1 L'intégration dans la SC 28
1.2.2 La coordination dans la SC 32
1.2.3 La collaboration dans la SC 34
1.3 Les systèmes d'information au service de l'intégration, de la coordination et de la collaboration dans la SC 40
1.3.1 Comment définir un système d'information ? 40
1.3.2 Du système d'information local au système d'information de la SC 42
1.3.3 L'interopérabilité des systèmes d'information de la Supply Chain 46
1.3.4 Le partage d'information pour l'intégration, la coordination et la collaboration dans la SC 48
1.4 Conclusion du chapitre 1 50
CHAPITRE 2. Les systèmes d'information inter-organisationnels au service de l'intégration et de la collaboration dans la chaine logistique 51
2.1 Définition et typologie des systèmes d'information inter-organisationnels 52
2.1.1 Définition 52
2.1.2 Evolution des SIIO depuis leur première définition et des technologies utilisées 54
2.1.3 Typologie des SIIO 56
2.2 Les portails : des SIIOs collaboratifs pour la SC 61

2.2.1 Définition des portails B2B collaboratifs 61
2.2.2 Un exemple de portail collaboratif : les portails fournisseurs 64
2.3 Le rôle des portails fournisseurs dans l'intégration de la SC 66
2.3.1 L'intégration des flux : vers plus de fluidité, de visibilité et de traçabilité .. 66
2.3.2 L'intégration des processus et des activités : la coordination dans le processus d'approvisionnement d'un portail fournisseur 68
2.3.3 L'intégration du portail fournisseur dans le système d'information de la SC : différents niveaux d'interopérabilité techniques 71
2.3.4 La collaboration des acteurs et des organisations au cœur de l'intégration du portail fournisseur 76
2.4 Cadres théoriques utilisés pour analyser le rôle des SIIO dans l'intégration et la collaboration de la SC 83
2.4.1 Le développement d'une approche multi-niveau 84
2.4.2 Les approches rationnelles et stratégiques d'adoption et d'utilisation de SIIO par les organisations dans la SC 86
2.4.3 Les approches individuelles et organisationnelles d'adoption, de diffusion et d'assimilation d'un SIIO 88
2.4.4 Les approches relationnelles et institutionnelles pour expliciter l'environnement externe de l'adoption et de la diffusion 92
2.5 Questions de recherche 96
2.6 Conclusion du chapitre 2 99
CHAPITRE 3. Méthodologie de recherche 100
3.1 Une démarche empirique de compréhension des mécanismes 100
3.1.1 Position du chercheur par rapport à l'objet de recherche 100
3.1.2 Les principaux paradigmes des démarches de recherche en gestion et management des systèmes d'information 101
3.2 Le choix de l'étude de cas 104
3.2.1 Définition et apport de l'étude de cas 104
3.2.2 Choix des cas 105
3.3 La collecte et l'analyse des données 108
3.3.1 La collecte des données du cas Electra 108
3.3.2 La collecte des données du cas AirSupply 114
3.3.3 L'analyse des données 117
3.4 Les critères de validité de la recherche 121
3.4.1 La validité du construit 121

3.4.2 La validité interne 122
3.4.3 La validité externe 122
3.4.4 La fiabilité 122
Conclusion du chapitre 3..... 123
CHAPITRE 4. Etude de cas exploratoire – Mise en place d'un projet de portail fournisseurs propriétaire : diversités et difficultés d'intégration et de collaboration 124
4.1 Contexte du projet d'implantation de portail fournisseurs d'Electra..... 124
4.1.1 Un portail propriétaire pour gérer les approvisionnements auprès des fournisseurs de composants techniques 125
4.1.2 La standardisation du processus d'approvisionnement par le portail d'Electra 125
4.1.3 Les différentes phases du projet 127
4.1.4 Les différents niveaux d'analyse du projet de portail du cas Electra 130
4.2 Des enjeux du portail différents selon le donneur d'ordres et les fournisseurs 131
4.3 Analyse des résultats de l'enquête par questionnaire..... 133
4.3.1 Un panorama des pratiques : des fournisseurs impliqués dans l'utilisation du portail mais relevant de nombreuses difficultés d'utilisation et d'intégration.... 134
4.3.2 Etude des relations entre collaboration et intégration..... 140
4.4 Conclusion de l'étude de cas exploratoire : mise en évidence de mécanismes de dynamique intégration / collaboration 148
4.4.1 Evolution de l'intégration et de la collaboration au cours des différentes phases du projet de portail 148
4.4.2 Dynamiques d'intégration / collaboration en œuvre..... 150
4.4.3 Limites de l'apport d'un portail propriétaire aux enjeux d'intégration et de collaboration 152
4.4.4 Conclusion du chapitre 153
CHAPITRE 5. Proposition d'un cadre d'analyse d'adoption d'un portail fournisseur commun à un secteur industriel..... 154
5.1 Le contexte des SC de l'industrie aérospatiale européenne 154
5.1.1 Les caractéristiques des SC de l'industrie aérospatiale 155
5.1.2 Un environnement institutionnel fort 159
5.1.3 Conclusion sur le contexte 161
5.2 Le portail fournisseur AirSupply 161
5.2.1 Historique 161
5.2.2 Les choix technologiques et les fonctionnalités du portail AirSupply..... 163

5.2.3 Les modalités d'intégration avec le système interne des donneurs d'ordres et des fournisseurs 164
5.2.4 Le coût financier du portail 167
5.2.5 La gouvernance du portail 167
5.2.6 La situation du portail aujourd'hui 167
5.3 Le projet d'implantation du portail AirSupply 169
5.3.1 Le projet AirSupply : un macro-projet constitué de micro-projets pour chaque donneur d'ordres 169
5.3.2 Trois niveaux d'analyse du projet 171
5.4 Proposition d'un cadre d'analyse de la phase d'adoption du portail 172
5.4.1 Choix des éléments d'explication du niveau organisationnel 173
5.4.2 Choix des éléments d'explication du niveau inter-organisationnel dans le contexte de la SC 174
5.4.3 Choix des éléments d'explication du niveau environnemental dans le contexte d'un SIIO commun à un secteur industriel 175
5.4.4 Proposition d'un cadre d'analyse 175
5.5 Analyse du cas AirSupply suivant le cadre défini 176
5.5.1 Niveau organisationnel 177
5.5.2 Niveau inter-organisationnel : relations inter-organisationnelles et place dans la SC 181
5.5.3 Niveau sectoriel et institutionnel 185
5.5.4 Comparaison des différentes entreprises étudiées dans le cas 188
5.6 Discussion sur les résultats issus de l'analyse 190
5.6.1 Influence conjointe des trois niveaux étudiés sur l'adoption du portail 190
5.6.2 Dynamiques d'adoption du portail 192
5.6.3 Limites de l'étude de cas 194
5.6.4 Conclusion du chapitre 5 195
CHAPITRE 6. CONCLUSION GENERALE 196
6.1 Retour sur les questions de recherche 196
6.2 Apports théoriques 203
6.3 Apports méthodologiques 205
6.4 Apports managériaux 206
6.5 Perspectives 207
BIBLIOGRAPHIE 210
LISTE DES TABLEAUX 239

ANNEXES 240
Annexe 1 : Exemple de guide d'entretien semi-directif utilisé pour le cas Electra – entretien fournisseur 240
Annexe 2 : Questionnaire envoyé aux fournisseurs d'ELECTRA..... 241
Annexe 3 : Exemple de guide d'entretien semi-directif utilisé pour le cas AirSupply 244
Annexe 4 : Exemple de Golden Rules du portail d'Electra..... 245
Annexe 5 : Réponses au questionnaire envoyé aux fournisseurs d'Electra..... 246
Annexe 6 : Règles de codification des indicateurs tirés du questionnaire..... 250
Annexe 7 : Statistiques descriptives des dimensions et éléments pour l'ensemble des questionnaires..... 252
Annexe 8 : Exemple de graphe de clustering pour un partitionnement en 2 clusters 253
Annexe 9: Base de données des dimensions en fonction des clusters..... 254
Annexe 10 : Matrice des donneurs d'ordres utilisant AirSupply par fonctionnalités utilisées..... 257
TABLE DES MATIERES 259
Résumé 264

Résumé

Face à des Supply Chains (SC) toujours plus complexes et globalisées, les organisations s'appuient sur les technologies de l'industrie 4.0 pour relever ces défis. Les systèmes d'information inter-organisationnels (SIIO) qui permettent l'intégration de la SC en assurant un partage de l'information et une meilleure collaboration entre les différents partenaires, évoluent avec ces nouvelles technologies dans un objectif d'amélioration des performances. Ainsi aux côtés des Echanges de Données Informatisées (EDI) qui concernent une majorité des recherches existantes, des SIIO plus collaboratifs et mieux adaptés à des SC en réseau se sont développés. Souvent proposés avec une technologie de *cloud computing*, ils peuvent être standardisés dans un secteur d'activité. Dans le cadre de cette thèse, nous nous sommes concentrés sur le processus d'approvisionnement de la SC et avons choisi d'étudier parmi ces SIIO, les portails fournisseurs. L'adoption de ces portails dans une SC a souvent rencontré des difficultés, voire a échoué, transformant parfois un projet de standard industriel ambitieux en un outil peu utilisé. En effet, l'adoption et la mise en place de tels portails soulèvent des problèmes d'interopérabilité des systèmes, de coordination des processus et de collaboration des différents acteurs impliqués. Ainsi en choisissant d'aborder ces problèmes par une analyse multiniveau, nous posons notre question de recherche : comment la mise en place d'un portail fournisseur dans la SC influe-t-elle sur les capacités d'intégration et de collaboration de la SC ? Notre démarche méthodologique repose sur deux études de cas longitudinales qui permettent de prendre en compte le temps long du projet. La première, de nature exploratoire, identifie deux types de mécanismes facilitateurs – technologiques et relationnels – qui en se combinant créent une dynamique intégration-collaboration entre un donneur d'ordres et ses fournisseurs lors de la mise en place d'un portail spécifique. La seconde, de nature explicative, relative au portail fournisseur sectoriel de l'industrie aérospatiale européenne, propose trois niveaux d'analyse (organisationnel, inter-organisationnel, sectoriel) combinant 14 mécanismes explicatifs de l'adoption d'un portail sectoriel. Notre recherche permet ainsi de caractériser l'écosystème favorable à l'adoption et à la réussite d'un projet de portail fournisseur développant alors les capacités d'intégration et de collaboration de la SC.

Mots clés : supply chain, systèmes d'information, collaboration, intégration, système d'information inter-organisationnel

Abstract

Faced with increasingly complex and globalized Supply Chains (SC), organizations rely on industry 4.0 technologies to support these challenges. Inter-organizational information systems (IOIS), which enable SC integration with information sharing and better collaboration between the various partners, are evolving according to these new technologies in order to improve SC performance. Thus, alongside Electronic Data Interchange (EDI), which concerns a majority of existing research, more collaborative IOIS, better adapted to networked SC, have been introduced. Often available with a cloud computing technology, they can be developed as an industry standard. In this thesis, we focus on the procurement process in the SC and chose to study supplier portals. The adoption of these portals in a SC has often encountered difficulties or even failed, sometimes turning an ambitious industry standard project into a poorly used tool. Indeed, the adoption and implementation of such portals raises issues about system interoperability, process coordination and collaboration among the various partners. Thus, addressing these issues through a multi-level analysis, we raise our research question: how does the implementation of a supplier portal in a SC affect the SC integration and collaboration capabilities? Our methodological approach is based on two longitudinal case studies taking into account the duration of the project. The first case, exploratory in nature, identifies two types of facilitating mechanisms - technological and relational - which, when combined, create an integration-collaboration dynamic between a customer and its suppliers during the implementation of a specific portal. The second case, explanatory in nature, is related to the supplier portal of the European aerospace industry. It presents three levels of analysis (organisational, inter-organisational, industry) combining 14 mechanisms which can explain the adoption of an industry portal. Thus, our research makes it possible to characterize the ecosystem favorable to the adoption and success of a supplier portal project, enhancing the SC integration and collaboration capabilities.

Key words: supply chain, information systems, collaboration, integration, inter-organisational information system