



Expliquer l'adoption des pratiques d'innovation ouverte des PME par les caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales

Elodie Pillon

► To cite this version:

Elodie Pillon. Expliquer l'adoption des pratiques d'innovation ouverte des PME par les caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales. Gestion et management. Normandie Université, 2021. Français. NNT : 2021NORMC001 . tel-03125826

HAL Id: tel-03125826

<https://theses.hal.science/tel-03125826>

Submitted on 29 Jan 2021

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

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

THÈSE

Pour obtenir le diplôme de doctorat

Spécialité SCIENCES DE GESTION

Préparée au sein de l'Université de Caen Normandie

**Expliquer l'adoption des pratiques d'innovation ouverte des PME
par les caractéristiques stratégiques, organisationnelles et
environnementales**

**Présentée et soutenue par
Elodie PILLON**

**Thèse soutenue publiquement le 15/01/2021
devant le jury composé de**

Mme RACHEL BOCQUET	Professeur des universités, Université Savoie Mont Blanc	Rapporteur du jury
M. ALBERIC TELLIER	Professeur des universités, Université Paris-Dauphine	Rapporteur du jury
Mme SONIA ADAM-LEDUNOIS	Maître de conférences, Université Paris-Dauphine	Membre du jury
Mme FANNY SIMON-LEE	Professeur des universités, Université Rouen Normandie	Président du jury
M. THOMAS LOILIER	Professeur des universités, Université Caen Normandie	Directeur de thèse
Mme ANNE LOUIS	Enseignant chercheur, CESI	Co-directeur de thèse

**Thèse dirigée par THOMAS LOILIER et ANNE LOUIS, Normandie Innovation,
Marché, Entreprise, Consommation**



UNIVERSITÉ
CAEN
NORMANDIE



L'université n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses : ces opinions doivent être considérées comme propres à l'auteur.

*À André qui aurait voulu me voir soutenir,
À mon père qui m'a tant donné.*

Remerciements

Écrire une thèse n'est pas une fin en soi, mais les premiers pas d'un parcours guidé par des contraintes et des opportunités qui font oublier tous les sacrifices réalisés. Ces cinq années de thèse couplées à une activité d'enseignant n'ont pas toujours été un long fleuve tranquille et ont demandé de nombreuses concessions. Néanmoins, j'ai eu la chance d'être soutenue et accompagnée par des personnes qui ont fortement contribué à l'aboutissement de cette thèse doctorale.

Mes premiers remerciements vont à mes directeurs de thèse, Anne Louis et Thomas Loilier, qui m'ont offert leur aide, leur confiance et leur bienveillance tout au long de ma thèse. Je remercie très sincèrement Thomas Loilier qui a guidé mes recherches en mêlant exigence et encouragement. Sa disponibilité et son implication m'ont permis d'évacuer les moments de doute et d'avancer plus sereinement dans mes travaux de recherche. Je le remercie également pour ses relectures et ses remarques constructives. Plus qu'un simple encadrement, Anne Louis a été la première à m'accompagner dans ce parcours, bien avant même la thèse. Elle m'a aidé à participer à ma première conférence dès l'école d'ingénieur. Elle m'a ensuite donné l'opportunité de travailler sur un projet de recherche en tant qu'ingénieur, et a su me donner suffisamment de confiance pour me lancer dans la thèse. Je mesure la chance que j'ai de bénéficier d'un tel soutien de sa part dans mes choix professionnels.

Merci à Christine Dispa, directrice régionale CESI Nord Ouest pour son soutien qui m'a permis de mener à bien ma thèse.

Un grand merci à Bélahcène Mazari, directeur du laboratoire LINEACT – CESI. Sa confiance en mes capacités dès l'école d'ingénieur m'a poussée à aller plus loin, et me pousse encore aujourd'hui à continuer. Je le remercie pour son aide et son implication dans cette thèse qui m'ont donné les moyens d'avancer.

Je souhaite remercier Sonia Adam-Ledunois, Rachel Bocquet, Fanny Simon et Albéric Tellier pour avoir consacré du temps à la lecture et à l'évaluation de ce travail. J'ai particulièrement

apprécié les remarques constructives de mes rapporteurs Rachel Bocquet et Albéric Tellier, lors de la pré-soutenance.

Je tiens aussi à remercier vivement Marcel Bogers de m'avoir accueilli au sein de l'université de Copenhague, et qui a été un véritable atout dans la construction du design de recherche.

Ce travail n'aurait pas non plus pu se faire sans la participation de NAE, Move'o, Énergie Normandie et le pôle TES qui ont accepté de me mettre en contact avec des PME de leur réseau.

Je remercie les personnes du groupe innovation du NIMEC et plus généralement les membres du NIMEC pour leur accueil chaleureux, leur aide et leur différents retours constructifs au moment des présentations de mes différents travaux.

J'ai bien évidemment une pensée amicale pour les personnes qui partagent mon quotidien. Pour Mourad qui m'a aiguillé dans les moments les plus houleux. Tes retours m'ont aidé à avancer bien plus d'une fois et je suis certaines que notre niveau de collaboration n'est pas encore arrivé à maturité. Pour M'hammed qui m'a expliqué le fonctionnement de la recherche, de la publication et avec qui j'ai partagé bien plus qu'un bureau. Pour Amin qui m'a consacré énormément de temps aussi bien pour des analyses statistiques que pour un café. Pour Sophie et son soutien sans faille sur de nombreux aspects. Pour Alexandra qui est toujours là pour m'écouter où répondre à mes nombreuses questions. Pour Nico qui par sa bienveillance m'aide à prendre confiance en moi, voir même à me surpasser. Pour Fabrice qui m'aide à assumer mon grain de folie.

Je veux remercier aussi David, Vincent, Christine Aurélia, Christelle et Bruno qui m'accompagnent de par leurs conseils, aide et bonne humeur depuis presque 7 ans, et plus pour certains. Je remercie plus particulièrement Christine pour la relecture de mon « livre ! ».

Merci aux amis et à la famille, qui m'ont encouragé et témoigné leur soutien dans cette thèse. Plus particulièrement Noémie pour les moments d'évasion qu'elle m'a « forcé » à prendre. Ta présence et ton amitié comptent beaucoup pour moi. Merci Dim, pour les moments de rire (non, je ne pourrais te faire d'ordonnance quand je serais docteur), d'être là depuis tout ce

temps. Et enfin Mathieu qui supporte mon engagement dans cette voie depuis toutes ces années. Ce choix n'a peut-être pas été le plus aisé pour nous, mais je le remercie pour sa compréhension.

Cette thèse n'est pas le fruit d'un travail solitaire, merci à vous tous !

Introduction générale	15
1. CONTEXTE DE LA RECHERCHE	16
1.1. <i>L'innovation ouverte : un modèle qui s'impose de plus en plus comme le modèle général de l'innovation.....</i>	<i>16</i>
1.2. <i>L'innovation ouverte dans les PME : un domaine encore mal compris</i>	<i>18</i>
1.3. <i>L'approche par les pratiques : une perspective peu mobilisée pour étudier l'innovation ouverte.</i>	<i>19</i>
2. OBJECTIFS ET QUESTIONNEMENTS DE LA RECHERCHE.....	20
3. ARCHITECTURE GÉNÉRALE	22
Chapitre 1 : Le concept d'innovation ouverte appliqué à la PME	25
INTRODUCTION.....	27
1. INNOVATION ET PME.	27
1.1. <i>Le rôle des PME dans l'innovation.....</i>	<i>27</i>
1.2. <i>L'innovation un facteur de développement pour la PME.</i>	<i>29</i>
1.3. <i>Les freins des PME à l'innovation.....</i>	<i>31</i>
1.4. <i>Collaboration des PME dans un contexte d'innovation.....</i>	<i>32</i>
2. FONDEMENTS DU CONCEPT D'INNOVATION OUVERTE.....	33
2.1. <i>Définition générale de l'innovation ouverte.....</i>	<i>33</i>
2.2. <i>Typologie des logiques d'innovation ouverte.....</i>	<i>36</i>
2.3. <i>Critiques du concept d'innovation ouverte.....</i>	<i>42</i>
3. INNOVATION OUVERTE ET PME : UN DOMAINE DE RECHERCHE À EXPLORER.....	46
3.1. <i>La PME comme objet de recherche.....</i>	<i>47</i>
3.2. <i>Pertinence de l'innovation ouverte pour les PME.....</i>	<i>49</i>
3.3. <i>Spécificité de l'innovation ouverte dans le contexte de la PME.....</i>	<i>52</i>
3.4. <i>L'innovation ouverte dans les PME comme objet de recherche.....</i>	<i>57</i>
4. ADOPTION DE L'INNOVATION OUVERTE : QUELLES APPROCHES MOBILISER ?	59
4.1. <i>Adoption de l'innovation ouverte : une approche par les pratiques.</i>	<i>59</i>

4.2. <i>Quels déterminants pour étudier l'adoption des pratiques d'innovation ouverte ?</i>	64
4.3. <i>Théorie de la stratégie par les ressources ou théorie de la contingence ?</i>	65
4.4. <i>L'adoption : décision ou processus ?</i>	66
4.5. <i>Quels niveaux d'analyse ?</i>	67
CONCLUSION DU CHAPITRE 1	75
Chapitre 2 : Les pratiques d'innovation ouverte en pme : proposition d'un modèle intégratif	77
INTRODUCTION	79
1. REVUE SYSTÉMATIQUE DE LA LITTÉRATURE	80
1.1. <i>Intérêt d'une revue systématique de la littérature</i>	80
1.2. <i>Méthodologie pour la revue de littérature</i>	83
1.3. <i>Analyse descriptive</i>	87
2. LES PRATIQUES D'INNOVATION OUVERTE EN PME	88
2.1. <i>Les pratiques d'outside-in</i>	88
2.2. <i>Les pratiques d'inside-out</i>	93
2.3. <i>Les pratiques de coupled process</i>	96
2.4. <i>Synthèse des pratiques d'innovation ouverte retenues</i>	99
3. LES CARACTÉRISTIQUES ORGANISATIONNELLES ET ENVIRONNEMENTALES INFLUENÇANT L'ADOPTION DES PRATIQUES D'INNOVATION OUVERTE DES PME	100
3.1. <i>Les déterminants structurels</i>	101
3.2. <i>Les déterminants inter-organisationnels</i>	106
3.3. <i>Les déterminants extra-organisationnels</i>	106
3.4. <i>Les déterminants environnementaux</i>	107
4. LES STRATÉGIES D'INNOVATION INFLUENÇANT LES PRATIQUES D'INNOVATION DES PME	110
4.1. <i>Exploration et exploitation : des différences d'interprétation</i>	112
4.2. <i>Stratégie d'exploitation</i>	113
4.3. <i>Stratégie d'exploration</i>	115
4.4. <i>Le couplage des deux stratégies d'innovation : l'ambidextrie stratégique</i>	116

4.5.	<i>La caractérisation des stratégies d'exploitation et d'exploration.</i>	117
5.	CADRE D'ANALYSE GLOBAL ET FORMULATION DES HYPOTHÈSES.	121
5.1.	<i>Proposition d'un modèle intégratif.</i>	122
5.2.	<i>Les hypothèses de la recherche.</i>	124
CONCLUSION CHAPITRE 2.		129
 Chapitre 3 : Positionnement épistémologique et méthodologie de recherche ..131		
INTRODUCTION.		133
1.	POSITIONNEMENT ÉPISTÉMOLOGIQUE.	134
1.1.	<i>Paradigmes épistémologiques en sciences de gestion.</i>	134
1.2.	<i>Le choix du réalisme critique.</i>	138
1.3.	<i>Une démarche hypothético-déductive.</i>	139
2.	MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE : UNE APPROCHE QUANTITATIVE.	140
2.1.	<i>Intérêt et choix d'une méthodologie quantitative.</i>	140
2.2.	<i>Construction du questionnaire.</i>	140
2.3.	<i>Phase de recueil.</i>	142
2.4.	<i>Présentation des variables.</i>	143
3.	VALIDITÉ ET FIABILITÉ DE LA DÉMARCHE QUANTITATIVE.	162
3.1.	<i>Fiabilité de la recherche.</i>	162
3.2.	<i>Validité des construits.</i>	162
3.3.	<i>Validité interne : gestion des biais potentiels.</i>	163
3.4.	<i>Validité externe.</i>	164
4.	MÉTHODE D'ANALYSE DES DONNÉES.	164
4.1.	<i>Méthode d'analyse multivariée.</i>	165
4.2.	<i>Méthode de classification.</i>	175
CONCLUSION DU CHAPITRE 3.		179
 Chapitre 4 : relations entre les pratiques d'innovation ouverte et les caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales dans le contexte de la PME.....181		

INTRODUCTION.....	183
1. ANALYSE DESCRIPTIVE DES DONNÉES.....	184
1.1. <i>Statistiques descriptives des variables expliquées.....</i>	<i>184</i>
1.2. <i>Statistiques descriptives des variables explicatives.....</i>	<i>185</i>
2. ANALYSE DE CORRÉLATIONS ENTRE LES VARIABLES INDÉPENDANTES.....	188
2.1. <i>Corrélations entre les déterminants structurels, inter-organisationnels, extra-organisationnels et environnementaux.....</i>	<i>190</i>
2.2. <i>Corrélation entre les stratégies d'innovation et les déterminants organisationnels et environnementaux.....</i>	<i>193</i>
3. IMPACTS DES STRATÉGIES D'INNOVATION SUR LES PRATIQUES D'INNOVATION OUVERTE.....	195
3.1. <i>Test d'indépendance.....</i>	<i>195</i>
3.2. <i>Analyses univariées.....</i>	<i>196</i>
4. IMPACTS DES CARACTÉRISTIQUES ORGANISATIONNELLES ET ENVIRONNEMENTALES SUR LES PRATIQUES D'INNOVATION OUVERTE.....	199
4.1. <i>Test d'indépendance.....</i>	<i>199</i>
4.2. <i>Résultats des régressions logistiques.....</i>	<i>204</i>
4.3. <i>Synthèse des résultats.....</i>	<i>225</i>
5. UNE TAXONOMIE DES PME PRATIQUANT L'INNOVATION OUVERTE.....	229
5.1. <i>Analyse en composantes principales.....</i>	<i>230</i>
5.2. <i>Classification ascendante hiérarchique.....</i>	<i>232</i>
5.3. <i>Classification non-hiérarchique (k-means).....</i>	<i>233</i>
CONCLUSION DU CHAPITRE 4.....	239
 Chapitre 5 : Synthèse et discussion	 241
 INTRODUCTION.....	 243
1. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS ET DISCUSSION.....	243
1.1. <i>Synthèse des résultats.....</i>	<i>244</i>
1.2. <i>Discussion.....</i>	<i>249</i>
2. APPORTS DE LA RECHERCHE.....	261
2.1. <i>Apports théoriques.....</i>	<i>261</i>
2.2. <i>Apports méthodologiques.....</i>	<i>263</i>

2.3. Apports managériaux.....	264
3. LIMITES ET PERSPECTIVES.....	264
3.1. Limites et perspectives associées.....	265
3.2. Autres perspectives de recherche.....	266
Conclusion générale.....	269
Bibliographie.....	277
Liste des tableaux.....	303
Liste des illustrations.....	307
Annexes.....	309
ANNEXE 1. PME ET INNOVATION OUVERTE : UNE MÉTA-ANALYSE	309
ANNEXE 2. LISTE DES PUBLICATION ET LIVRES RETENUS POUR LA REVUE SYSTÉMATIQUE DE LA LITTÉRATURE	322
ANNEXE 3. LISTE DES CITATIONS ET FACTEURS ASSOCIÉS	328
ANNEXE 4. TEST DU QUESTIONNAIRE D'ENQUÊTE AUPRÈS DE CHERCHEURS.....	340
ANNEXE 5. TEST DU QUESTIONNAIRE D'ENQUÊTE AUPRÈS DE RÉPONDANTS.....	342
ANNEXE 6. RÉSULTATS COMPLETS DES RÉGRESSIONS LOGISTIQUES BINAIRES SIMPLES DES PRATIQUES D'INNOVATION OUVERTE EN FONCTION DE LA STRATÉGIE D'INNOVATION.	344
ANNEXE 7. COSINUS CARRÉS DES VARIABLES APRÈS ROTATION VARIMAX	346
ANNEXE 8. NIVEAU DE SIGNIFICATIVITÉ DE LA CARACTÉRISATION DES CLASSES	347
ANNEXE 9. CORRÉLATION ENTRE L'ACQUISITION DE SAVOIR-FAIRE ET LES DIFFÉRENTS TYPES DE FINANCEMENTS.....	348

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Dans notre société en rapide et constante évolution, la concurrence accrue est internationale, les marchés sont saturés et les technologies évoluent toujours plus rapidement. Pour faire face à ce contexte et ne pas être distancée par ses concurrents, une entreprise doit continuellement renouveler ses produits, ses processus, son système de gestion et ses compétences dans le but de proposer des nouveautés. Autrement dit, elle doit innover.

Facteur primordial de la compétitivité des entreprises et des territoires, l'innovation n'est pas seulement au cœur du progrès économique et technologique. Elle est au cœur des réponses humaines et organisationnelles aux enjeux sociétaux et environnementaux actuels tels que le développement du numérique, la lutte contre le changement climatique ou encore l'amélioration de la productivité des services publics et de leur qualité pour l'utilisateur. Par exemple, des programmes de financement tels que Horizon 2020 cherchent à favoriser les projets innovants permettant de se tourner vers une société sobre en carbone, vers la lutte contre le changement climatique, vers la digitalisation des industries et des services, ou encore vers le développement d'une économie circulaire économe en ressources et de sécurité.

Le développement de l'innovation constitue donc un enjeu majeur, non seulement d'un point de vue économique mais également d'un point de vue sociétal. Néanmoins, la fabrique de l'innovation a évolué au fil du temps : elle met aujourd'hui l'accent sur l'interdisciplinarité et la collaboration avec des entités externes. La crise sanitaire actuelle illustre d'ailleurs ce changement de perception. Alors que l'innovation est régulièrement analysée en termes économiques (par exemple avec une analyse de type coût/avantage), c'est bien la recherche d'une solution médicale et sanitaire au plus tôt qui, durant la pandémie Covid-19, a commencé par « écraser » toute autre considération pour ensuite toutefois « réintégrer » un pilotage plus global de la crise prenant en compte des considérations économiques, politiques et citoyennes. Cette recherche de solutions médicales (en terme de traitement(s) et de vaccin(s) efficaces) s'est fondée sur une ouverture internationale : la mobilisation coordonnée des compétences scientifiques disséminées sur la planète a ainsi permis de faire progresser rapidement notre connaissance de cette maladie même si au moment où j'écris ces lignes, le

chemin est encore long pour découvrir les traitements et vaccins appropriés. Dans ce cas comme dans beaucoup d'autres, les propos de Chesbrough, écrits pendant la pandémie ont des allures de recommandation voir même de prédiction : « L'ouverture est devenue un impératif, [...] c'est l'une des nombreuses leçons qui nous apprenons alors que nous luttons pour relever le défi de notre temps » (Chesbrough, 2020b, p. 3-4)

1. Contexte de la recherche

1.1. L'innovation ouverte : un modèle qui s'impose de plus en plus comme le modèle général de l'innovation.

Au début du XXe siècle, les entreprises développaient majoritairement des innovations en s'appuyant principalement sur leurs propres R&D et sur un processus d'innovation linéaire (Landry, Amara, & Lamari, 2002). Or, ce modèle devient de plus en plus obsolète en raison de différents facteurs (Loilier & Tellier, 2013). Tout d'abord, il ne s'agit plus d'internaliser les connaissances par le rachat de brevets ou de technologies mais plutôt de développer des démarches de collaboration permettant d'accéder à ces connaissances. Ensuite, la connaissance étant de plus en plus abondante et plus largement disséminée (Becker, 2001; Brusoni & Prencipe, 2001; Kogut, 2008; McKelvey, 1998), les entreprises sont amenées à utiliser des concepts, idées ou connaissances issues d'entités externes si elles veulent optimiser leurs performances économiques. Dès lors, pour améliorer leur processus d'innovation, les firmes doivent et s'éloigner du paradigme traditionnel de l'innovation fermée et ouvrir leur processus par le développement de collaborations avec différents acteurs de l'innovation (Bogers & West, 2012) tels que les universités et les centres de recherche (Perkmann & Walsh, 2007), les fournisseurs (Emden, Calantone, & Droge, 2006), les utilisateurs (Von Hippel, 2005; West & Lakhani, 2008) etc. Ce changement de paradigme a permis de mettre en exergue le rôle croissant des sources externes d'innovation, par opposition aux seules ressources internes, et de formaliser un nouveau concept : l'innovation ouverte (Chesbrough, 2003).

L'innovation ouverte est un concept qualifié de bidirectionnel : il mobilise des flux de connaissances dans des logiques entrantes ou sortantes (Chesbrough, 2006a). Il consiste pour une entreprise à exploiter de manière efficiente les sources d'innovation disponibles dans son environnement (Chesbrough, 2003) tels que des connaissances, des brevets ou des compétences (logique entrante) tout en valorisant les résultats de sa propre R&D qu'elle n'exploite pas directement (Chesbrough, 2006a), le tout afin d'améliorer ses performances en innovation (Laursen & Salter, 2006; West & Gallagher, 2006). Dans un tel modèle, les frontières de l'organisation sont poreuses et les entreprises interagissent avec leur environnement (Chesbrough, 2003; Enkel, Gassmann, & Chesbrough, 2009; Gassmann, 2006; Huizingh, 2011).

Dans les années à venir, les secteurs économiques devront connaître une mutation significative pour répondre aux divers défis socioéconomiques et environnementaux. Le recours à des technologies numériques contribue à faciliter la mobilisation de ressources situées à distance (Deltour, Le Gall, & Lethiais, 2016) et leur utilisation, notamment dans les PME, est devenu fréquent dans les activités innovantes (Deltour & Lethiais, 2014). La numérisation croissante favorise la capitalisation des savoirs R&D de l'entreprise (Pavlou & El Sawy, 2006), améliore la compréhension du besoin client (Kmieciak, Michna, & Meczynska, 2012) et facilite la coordination (Banker, Bardhan, & Asdemir, 2006). L'innovation constitue dès lors un levier indispensable permettant de répondre à ces changements, s'y adapter et générer de nouvelles opportunités de marché. C'est pourquoi elle est aujourd'hui un concept central à la fois dans la recherche universitaire et la pratique industrielle tout comme dans le domaine de la politique publique (Bogers, Chesbrough, & Moedas, 2018). De nouvelles thématiques telles que les approches permettant de mesurer l'innovation ouverte, les approches d'exploration et d'exploitation, l'apparition de nouveaux business models, de nouvelles formes d'organisation... sont d'ailleurs issues de travaux de recherche portant sur l'innovation ouverte (West, Salter, Vanhaverbeke, & Chesbrough, 2014). Cet intérêt se manifeste également au sein des entreprises : dans un sondage réalisé auprès de 125 grandes entreprises (Chesbrough & Brunswicker, 2013), 82% d'entre elles déclaraient avoir pratiqué de manière plus intensive l'innovation ouverte en 2011 qu'en 2008.

1.2. L'innovation ouverte dans les PME : un domaine encore mal compris.

Au tout début des recherches portant sur l'innovation ouverte, et ce durant plusieurs années (jusqu'en 2009), cette dernière a été associée uniquement aux grandes entreprises, négligeant l'analyse de ce phénomène dans les petites et moyennes entreprises (Kirschbaum, 2005; Ollila & Elmquist, 2011). Ce n'est qu'en 2009 que les premières recherches se sont intéressées à « l'application » de l'innovation ouverte aux PME (Van de Vrande, De Jong, Vanhaverbeke, & De Rochemont, 2009). De plus, ce modèle et les pratiques d'ouverture qui lui sont associées ne sont désormais plus réservés exclusivement aux entreprises de hautes technologies mais se diffusent dans l'ensemble des secteurs comme les domaines non-technologiques (Bianchi, Cavaliere, Chiaroni, Frattini, & Chiesa, 2011; Chiaroni, Chiesa, & Frattini, 2011; Doloreux, 2015) ou les services (Cheng & Huizingh, 2014; Chesbrough, 2011; Mention, 2011).

De nombreuses recherches se sont intéressées aux pratiques « opérationnelles » déployées par les entreprises dans un contexte d'innovation ouverte (Ahn, Minshall, & Mortara, 2015; Ahn, Mortara, & Minshall, 2013; Bigliardi & Galati, 2016; Cosh & Zhang, 2011; Mazzola, Bruccoleri, & Perrone, 2012; Van de Vrande et al., 2009). Elles ont généralement pour but d'étudier l'impact de l'innovation sur la performance des entreprises tout en démontrant aussi que l'innovation ouverte n'a pas un caractère universel, n'est pas appliquée de la même manière dans une grande et une petite et moyenne entreprise (Van de Vrande et al., 2009). Pour tirer le meilleur parti de l'innovation ouverte, les entreprises doivent donc adapter leurs pratiques d'innovation ouverte, développer de nouvelles compétences et créer en leur sein une « atmosphère » adéquate (Usman, Roijakkers, Vanhaverbeke, & Frattini, 2018).

Bien que le passage d'une innovation fermée à un monde très ouvert ait posé des défis importants pour les PME, les processus d'innovation ouverte n'ont pas été suffisamment analysés de manière spécifique (Maranto-Vargas & Rangel, 2007). Or, l'innovation ouverte n'ayant pas un caractère universel, il est primordial d'étudier spécifiquement la mise en œuvre de l'innovation ouverte dans la PME (Stanisławski & Lisowska, 2015). Malgré tout, la majorité des travaux sur l'innovation ouverte se concentre encore sur les grandes entreprises (Appleyard & Chesbrough, 2017) et le cas spécifique des PME reste de ce fait négligé (Popa,

Soto-Acosta, & Loukis, 2016). L'innovation ouverte dans le cas spécifique de la PME offre donc des possibilités multiples, d'autant que son analyse peut être prolongée au-delà des frontières de l'entreprise et être multi-niveaux (Bogers et al., 2017). En plus d'être étudiée au sein même de l'entreprise, l'innovation peut être analysée au niveau des pratiques, des acteurs, du processus, de l'organisation ou encore de la stratégie. Quel que soit le type d'entreprise, la décision d'adopter l'innovation ouverte n'est pas sans conséquence pour les pratiques, l'organisation, le management, la stratégie et l'environnement. Une approche multi-niveaux permettrait de combiner des angles d'analyse complémentaires pour améliorer la compréhension du phénomène d'adoption de l'innovation ouverte par les PME.

1.3. L'approche par les pratiques : une perspective peu mobilisée pour étudier l'innovation ouverte.

Depuis sa formulation en 2003, l'innovation ouverte a fait l'objet de plusieurs analyses documentaires. Généralement, ces recherches sont orientées vers une vue d'ensemble de la littérature pour identifier les principaux courants de recherche futurs. Récemment, les analyses documentaires se sont concentrées sur des thèmes spécifiques (Bogers & West, 2014), sur des preuves empiriques (Greco, Grimaldi, & Cricelli, 2015) ou sur des méthodes plus quantitatives (Kovacs, Van Looy, & Cassiman, 2015). Il en ressort que peu de recherches traitent des pratiques d'innovation ouverte. Ces dernières sont généralement abordées selon la forme de l'ouverture, et même si la classification des modèles reste un domaine complexe (Dahlander & Gann, 2010; Huizingh, 2011), une tendance semble se définir : la catégorisation des démarches selon la direction du flux de connaissances (Ahn et al., 2013; Bigliardi & Galati, 2016; Van de Vrande et al., 2009). C'est pourquoi, l'étude des pratiques d'innovation ouverte est souvent simplement réduite aux trois principaux modèles de logiques (outside-in, inside-out et coupled process). Cependant, les entreprises qui utilisent davantage de pratiques s'avèrent plus ouvertes à l'innovation que celles qui en utilisent peu (Burcharth, Knudsen, & Søndergaard, 2014). Les pratiques d'innovation ouverte se définissent donc de manière plus précise que par la simple définition des trois logiques identifiées, et nécessitent l'identification d'activités que les entreprises adoptent et déploient lorsqu'elles choisissent d'innover de manière ouverte (Chesbrough & Crowther, 2006; Van de Vrande et al., 2009). Les pratiques d'innovation

ouverte sont donc le résultat d'une décision, que nous pensons influencée par des caractéristiques organisationnelles, environnementales et stratégiques.

2. Objectifs et questionnements de la recherche.

Depuis quelques années, les recherches portant sur l'innovation ouverte se concentrent de plus en plus sur la petite et moyenne entreprise (PME) (Usman et al., 2018) en essayant d'identifier les caractéristiques et les déterminants de cette approche dans ce contexte (Bigliardi & Galati, 2016; Brunswicker & Vanhaverbeke, 2015; Parida, Westerberg, & Frishammar, 2012; Spithoven, Vanhaverbeke, & Roijakkers, 2013; Usman et al., 2018). Malgré cet intérêt croissant, ce domaine de recherche reste encore d'une part globalement peu suffisamment exploré et d'autre part sujet à controverses et résultats contradictoires. En effet, si plusieurs recherches considèrent que l'innovation ouverte permet aux PME de faire face efficacement à des contraintes de ressources (temps, argent, etc.) et de déficits de compétences (Bougrain & Haudeville, 2002; Dahlander & Gann, 2010; S. Lee, Park, Yoon, & Park, 2010; Rahman & Ramos, 2010; Verbano, Crema, & Venturini, 2015; Wynarczyk, Piperopoulos, & McAdam, 2013), d'autres ont avant tout souligné ces inconvénients comme par exemple une complexification des processus d'innovation entraînant des coûts de gestion plus élevés, le syndrome du "not invented here", et plus globalement tout un ensemble d'effets indésirables (difficulté à capter la valeur créée, plus risqué dans les premières étapes que l'innovation en vase-clos...) qui réduisent l'avantage concurrentiel des entreprises (Ahn, Minshall, & Mortara, 2018; Cheng & Shiu, 2017; Enkel et al., 2009; Lazzarotti & Manzini, 2009; Van de Vrande et al., 2009; West & Gallagher, 2006). Reconnaisant à la fois les avantages et les coûts de l'innovation ouverte, la littérature suggère que le degré optimal d'ouverture pour une entreprise donnée résulterait d'un équilibre entre les effets positifs et négatifs de l'innovation ouverte dans un contexte donné caractérisé par des facteurs internes et externes (Reed, Storrud-Barnes, & Jessup, 2012; Sandulli, Fernandez-Menendez, Rodriguez-Duarte, & Lopez-Sanchez, 2012; West & Gallagher, 2006). L'approche choisie par la PME en terme d'ouverture dépend donc de sa cohérence avec les contextes stratégiques, organisationnels et managériaux dans lesquels elle évolue (Lazzarotti & Manzini, 2009).

Dans la lignée de ces travaux, il semble donc particulièrement instructif d'expliquer l'adoption des pratiques d'innovation ouverte par les PME en explorant les caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales des PME. Notre question de recherche est donc la suivante :

« Quelles sont les caractéristiques organisationnelles, stratégiques et environnementales des PME expliquant l'adoption des pratiques d'innovation ouverte ? »

L'idée défendue dans cette thèse est que la décision d'adopter une pratique d'innovation ouverte ou non ne peut être faite sans une prise en compte explicite des caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales de la PME. Nous choisissons donc d'aborder ce sujet en faisant appel à une perspective intégrative ancrée dans une approche basée sur la contingence, qui part du principe que pour expliquer le phénomène d'adoption d'une innovation, il est intéressant d'intégrer des antécédents tant internes qu'externes. Cette approche a donc l'avantage d'expliquer les différences entre les entreprises selon les caractéristiques du contexte dans lequel elles se trouvent.

Nos réponses viseront à apporter une double contribution :

- D'un point de vue théorique, une meilleure explication des déterminants qui influencent l'adoption des pratiques d'innovation ouverte par les PME. Pour cela, notre objectif est de construire un cadre conceptuel synthétique global réutilisable dans des recherches futures.
- D'un point de vue managérial, une aide aux dirigeants de PME à décider des pratiques à adopter en fonction des différentes caractéristiques organisationnelles, stratégiques et environnementales de leur entreprise.

3. Architecture générale

Comme l'illustre la Figure 1, cette thèse s'articule autour de cinq chapitres.

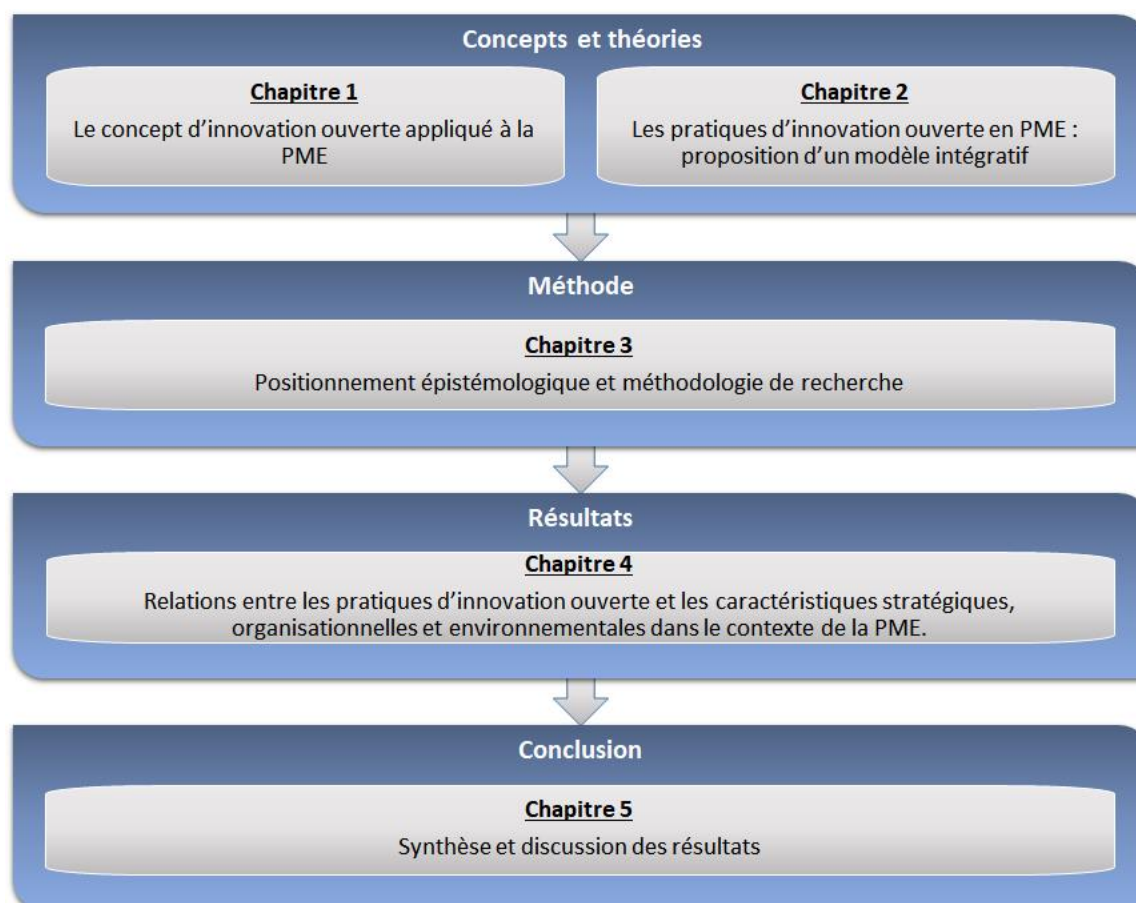


Figure 1 : Présentation de la démarche de la thèse

Le premier chapitre vise à définir le concept d'innovation ouverte (open innovation) en se focalisant principalement sur le cas de la PME. Nous commençons par dresser un panorama synthétique de l'innovation dans les PME et de la place des collaborations inter-organisationnelles dans ce panorama. Nous définissons ensuite le concept d'innovation ouverte puis montrons que ce paradigme fait appel à différents processus et différents degrés d'ouverture. Nous mettons ensuite en avant la nécessité d'étudier les caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales qui impactent l'adoption de l'innovation ouverte par les PME. Nous identifions ainsi une problématique paradoxalement assez peu explorée à notre connaissance mais pourtant centrale : l'impact des caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales des PME sur l'adoption des pratiques

d'innovation ouverte. Pour étudier cette question d'un point de vue plus complet et global, nous proposons de faire appel à plusieurs niveaux d'analyse que nous définissons.

Le deuxième chapitre propose un modèle explicatif intégrant l'ensemble des concepts mobilisés dans ce travail doctoral. Au travers d'une revue de la littérature, nous identifions tout d'abord les pratiques d'innovation déployées par les entreprises pour échanger des connaissances dans le cadre de l'innovation ouverte, ainsi que les caractéristiques organisationnelles et environnementales des PME. Puis, nous complétons ce travail par la définition de caractéristiques stratégiques grâce aux mécanismes d'exploration et d'exploitation. Enfin, nous terminons en proposant un modèle théorique expliquant les liens entre les caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales et les pratiques d'innovation ouverte des PME. Des hypothèses de recherche sont ensuite formulées.

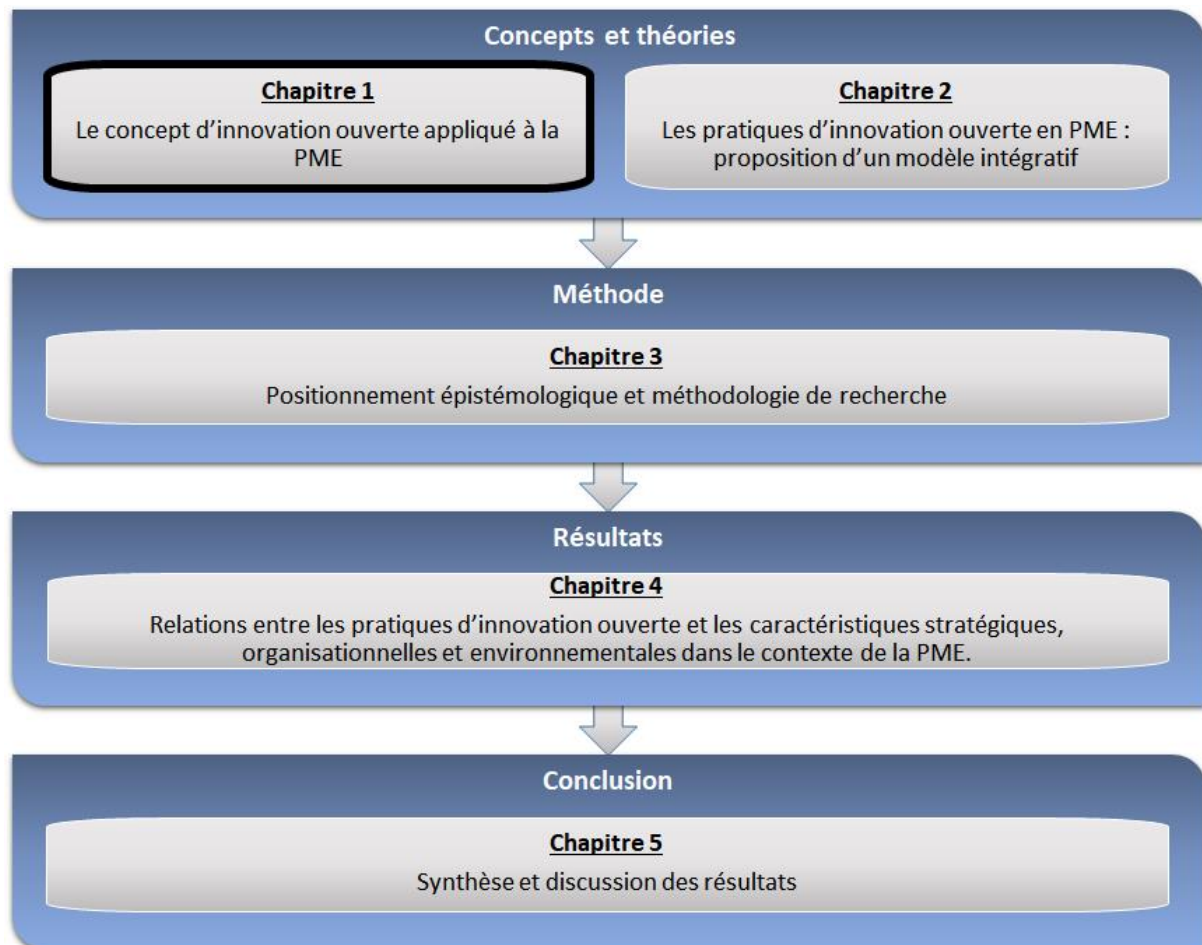
Le troisième chapitre est consacré à la présentation de la méthodologie adoptée. Nous justifions le recours à une approche quantitative pour étudier les liens entre différentes variables. Nous détaillons ici la construction de notre outil de mesure, la méthode de collecte de données quantitatives pour ensuite conclure en apportant des éléments liés aux validités interne et externe, à la fiabilité de la méthodologie retenue et à la cohérence de notre démarche.

Le quatrième chapitre est consacré à l'étude quantitative menée. Il vise à déterminer le lien entre les caractéristiques organisationnelles, stratégiques et environnementales des PME et l'adoption des pratiques d'innovation ouverte. Nous commençons par estimer un modèle de régression pour chacune des pratiques d'innovation ouverte en fonction des caractéristiques stratégiques, puis un modèle de régression pour chacune des pratiques d'innovation ouverte en fonction des caractéristiques organisationnelles et environnementales. Nous terminons en proposant d'identifier différents profils de PME pratiquant l'innovation ouverte grâce à l'élaboration d'une classification.

Le dernier chapitre répond à un objectif de synthèse et d'ouverture. Il permet de revenir sur les questions soulevées dans le cadre de ce travail de thèse, de proposer une synthèse des

résultats obtenus qui sont ensuite discutés. Enfin, les apports et limites de ce travail de thèse sont abordés pour s'ouvrir sur les approfondissements et nouvelles perspectives envisagés.

CHAPITRE 1 : LE CONCEPT D'INNOVATION OUVERTE APPLIQUÉ À LA PME



INTRODUCTION.....	27
1. INNOVATION ET PME.	27
1.1. <i>Le rôle des PME dans l'innovation.....</i>	27
1.2. <i>L'innovation un facteur de développement pour la PME.</i>	29
1.3. <i>Les freins des PME à l'innovation.....</i>	31
1.4. <i>Collaboration des PME dans un contexte d'innovation.</i>	32
2. FONDEMENTS DU CONCEPT D'INNOVATION OUVERTE.	33
2.1. <i>Définition générale de l'innovation ouverte.....</i>	33
2.2. <i>Typologie des logiques d'innovation ouverte.</i>	36
2.3. <i>Critiques du concept d'innovation ouverte.</i>	42
3. INNOVATION OUVERTE ET PME : UN DOMAINE DE RECHERCHE À EXPLORER.....	46
3.1. <i>La PME comme objet de recherche.....</i>	47
3.2. <i>Pertinence de l'innovation ouverte pour les PME.....</i>	49
3.3. <i>Spécificité de l'innovation ouverte dans le contexte de la PME.....</i>	52
3.4. <i>L'innovation ouverte dans les PME comme objet de recherche.....</i>	57
4. ADOPTION DE L'INNOVATION OUVERTE : QUELLES APPROCHES MOBILISER ?	59
4.1. <i>Adoption de l'innovation ouverte : une approche par les pratiques.</i>	59
4.2. <i>Quels déterminants pour étudier l'adoption des pratiques d'innovation ouverte ?.....</i>	64
4.3. <i>Théorie de la stratégie par les ressources ou théorie de la contingence ?.....</i>	65
4.4. <i>L'adoption : décision ou processus ?.....</i>	66
4.5. <i>Quels niveaux d'analyse ?.....</i>	67
CONCLUSION DU CHAPITRE 1.....	75

Introduction.

Ce premier chapitre est dédié à l'innovation ouverte, concept clé de notre thèse. Son cadrage théorique et sa délimitation claire nous semblent être des étapes fondamentales si l'on veut par la suite comprendre son adoption dans les PME. L'objectif de ce premier chapitre est double. Il s'agit de poser les fondements théoriques nécessaires à la compréhension du concept d'innovation ouverte et de fournir une meilleure compréhension de sa spécificité dans le contexte de la PME. La première section se focalise sur l'innovation et la PME. Nous mettons en avant la synergie entre l'innovation et les PME, et que cette synergie peut être complétée par la collaboration. La deuxième section de ce chapitre est entièrement dédiée au concept d'innovation ouverte. Nous définissons ce qu'est l'innovation ouverte et révélons les logiques qui y sont associées pour finir sur une critique du modèle. Dans une troisième partie, nous traiterons des principaux travaux associant PME et innovation ouverte. Nous définissons succinctement le terme de PME en précisant que ce type d'entreprises possède des caractéristiques qui lui sont propres. Nous constatons ensuite que l'étude de l'innovation ouverte dans le contexte de la PME est un domaine de recherche qui nécessite encore des éclaircissements. Puisqu'il existe des éléments clés participant à l'adoption de l'innovation ouverte par les PME, mais que ces derniers sont encore mal connus, nous justifions la pertinence d'associer les deux concepts. Enfin, puisqu'il reste des possibilités pour les chercheurs d'étudier d'autres niveaux d'analyse, d'appliquer et d'intégrer d'autres théories ou de mieux définir les antécédents en particulier dans le cas de la PME, nous chercherons dans une quatrième section à caractériser l'innovation ouverte selon différents déterminants en fonction des différents niveaux d'analyse.

1. Innovation et PME.

1.1. Le rôle des PME dans l'innovation.

Grâce à leur grande capacité d'adaptation permise notamment par leur proximité des marchés, la flexibilité de leur structure organisationnelle, l'efficacité de leur système décisionnel et leur rapidité d'apprentissage (Creton, 1985), les PME ont su démontrer leur

importance dans le développement économique de nombreux pays Européens. Elles sont largement plus nombreuses que les grandes entreprises et emploient un grand nombre de salariés. En Europe, plus de 99% des entreprises possèdent moins de 500 salariés et les PME représentent deux tiers de l'emploi et génèrent quasiment les deux tiers de la valeur ajoutée (Muller, Devnani, Julius, Gagliardi, & Marzocchi, 2015). En France, la majorité des PME innove. Leurs innovations sont principalement incrémentales, c'est-à-dire fondées sur une amélioration progressive des performances de l'offre existante : une localisation nouvelle, une forme différente d'organisation et de distribution, une approche particulière de la clientèle ou un ajout mineur au produit offert (Julien, 2003). L'intensité de l'innovation est plus élevée (innovation radicale) au niveau des entreprises ayant un fort potentiel de croissance c'est-à-dire dans les PME hypercroissantes (Chanut-Guieu & Guieu, 2011), car ces entreprises contribuent largement à alimenter le système d'innovation en introduisant de nouveaux produits sur le marché et en adaptant les produits existants aux besoins de la clientèle.

Pour innover, les entreprises doivent développer des routines d'innovation efficaces afin d'explorer de nouvelles possibilités et d'exploiter leur développement ou connaissances déjà connues (March, 1991). Parce qu'elle vise à acquérir des connaissances nouvelles qui pourront être utilisées par l'entreprise, l'exploration est considérée comme source de croissance (Dodgson, Gann, & Salter, 2006). En effet, elle contribue au développement de ressources internes (capital humain et connaissances) qui, à long terme, favorisent l'exploitation et le transfert de ces mêmes ressources vers l'environnement.

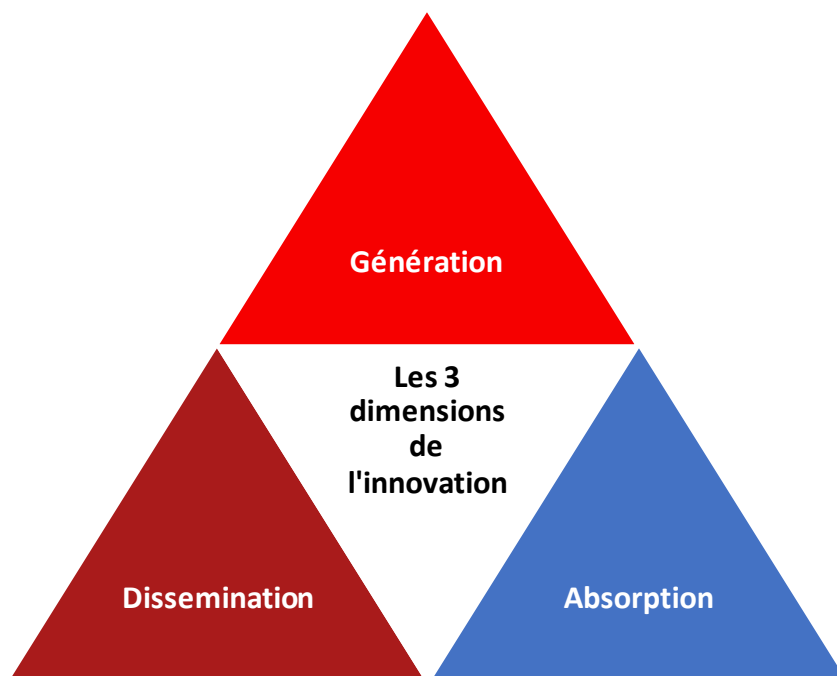


Figure 2 : Les trois dimensions de l'innovation (Chesbrough, 2020a, p. 13)

Selon Chesbrough (2020a), l'innovation ne se résume pas uniquement à la génération, c'est-à-dire au développement de nouveaux produits, services ou process (Figure 2). Elle consiste également à diffuser les découvertes dans l'ensemble de l'organisation ou de la société (dissémination) puis à les intégrer dans une unité organisationnelle ou un business model (absorption). En ce sens, les PME constituent un acteur majeur dans le processus d'innovation moderne puisqu'elles sont des acteurs majeurs sur chacune de ces dimensions :

- En plus de proposer des innovations (logique de génération), les PME permettent la commercialisation de connaissances qui resteraient inexploitées au sein de grandes entreprises, universités ou centre de recherche (logique de dissémination).
- Leur mobilisation au sein de clusters ou pôle de compétitivité favorise l'exploitation de connaissances développées dans d'autres entités (logique d'absorption).

1.2. L'innovation un facteur de développement pour la PME.

La performance d'une entreprise est liée à sa capacité à atteindre ces objectifs stratégiques tout en générant profits et croissance (Hult, Hurley, & Knight, 2004). Or, il existe une relation positive entre les innovations et les performances des entreprises (Al-Ansari, Altalib, & Sardoh, 2013; Salim & Sulaiman, 2011; Terziovski, 2010; Van Auken, Madrid-Guijarro, &

Garcia-Perez-de-Lema, 2008). En effet, la raison principale de l'innovation est la volonté des entreprises d'obtenir une meilleure performance commerciale et un avantage concurrentiel accru (Gunday, Ulusoy, Kilic, & Alpan, 2011). Comme les grandes entreprises, les PME cherchent à innover dans le but d'accroître leur part de marché, d'en conquérir de nouvelles (INSEE, 2018) ou pour élargir leur gamme de biens ou de services. Au travers la mise en place d'une démarche d'innovation, l'entreprise cherche à innover pour devancer la concurrence (Gagnon, Yves-Chantal Toulouse, 1993; Kraft, 1989). La présence d'entreprises innovantes sur un territoire pousse les autres acteurs économiques à être eux aussi innovants (Collinson, 2000). Se développent ainsi des réseaux d'innovation constitués par des grandes entreprises et PME et des institutions dédiées (Chen, Yu, Li, & Fu, 2008; Street & Cameron, 2007). La performance d'une entreprise en matière d'innovation dépend ainsi des opportunités offertes par son environnement externe (Keizer, Dijkstra, & Halman, 2002) et plus globalement de la « stimulation » de ce même environnement. Les entreprises sont ainsi plus innovantes dans les environnements concurrentiels car elles cherchent davantage à améliorer leur avantage concurrentiel (R. McAdam & Keogh, 2004).

Plus globalement, l'innovation est un impératif pour les PME. En effet, elles attirent d'autant plus de talents qu'elles sont innovantes, ces derniers venant alors renforcer le capital connaissance de l'entreprise et en retour contribuer à alimenter « le cercle vertueux » de l'innovation. On sait en effet que les idées d'innovation proviennent essentiellement de l'intérieur de l'entreprise, notamment par l'implication des employés dans le processus d'innovation (Pacitto, Julien, & Meier, 2002). Par exemple, l'implication du personnel technique dans le processus d'innovation permet d'appliquer les nouvelles idées apportées et de les transformer en catalyseurs (Julien & Vaghely, 2002). De plus, en participant au processus d'innovation, les salariés se sentent plus impliqués et contribuent à la construction d'une véritable culture d'innovation dans l'entreprise.

L'innovation n'est toutefois plus entièrement attribuée aux ressources internes. Elle est également due aux ressources externes telles que ses clients ou ses réseaux (Pacitto et al., 2002). Les centres de recherche externes et les organismes publics de soutien à l'innovation sont les partenaires récurrents des PME (Dodgson & Rothwell, 1995; Ravix, 1988). Ces organismes se situent généralement dans la même région où la PME opère et lui apporte à la

fois une culture d'innovation et l'accès à de nombreuses ressources qu'elle ne possède pas. Le potentiel d'innovation des entreprises en général et des PME en particulier découle ainsi à la fois des ressources internes à l'entreprise (financières, humaines, connaissances, etc.) et des ressources externes qu'elle peut mobiliser.

1.3. Les freins des PME à l'innovation.

A la petite taille des PME est souvent associé le manque de ressources aussi bien humaines, financières, technologiques ou informationnelles (Hausman, 2005). Pour élargir ses ressources, une PME devra développer sa capacité d'absorption et donc chercher à acquérir ces ressources dans son environnement externe. Plus son degré d'ouverture, mesuré par la tendance à coopérer, sera élevé et plus son potentiel et sa capacité d'innovation seront importants. Or, les PME accordent davantage d'importance aux sources d'informations internes qu'aux sources externes (clients, fournisseurs, salons, concurrents, revues scientifiques, associations professionnelles...) (INSEE, 2018). En effet, le manque de personnel qualifié tant pour collecter l'information, le coût d'accès à l'information, les objectifs souvent peu explicites et les sources d'informations externes souvent limitées (fournisseurs, clients...), ne favorisent pas l'accès à l'information externe. Or, ce manque d'accès à l'information, notamment sur les technologies, freine le lancement d'activités de R&D en interne et rend les marchés plus difficiles d'accès.

Le manque de moyens financiers est également un frein à l'innovation fréquemment rencontré par les PME (INSEE, 2018). La méconnaissance des dispositifs des financements, la complexité des procédures aux niveaux régional et national (le crédit impôt recherche ...) ne favorisent pas leur utilisation. Même si de précédents travaux ont démontré que le financement est rarement un élément moteur de l'innovation (Freel, 2000a; Hoffman, Parejo, Bessant, & Perren, 1998; Julien, St-Pierre, & Beaudoin, 1996), le manque de moyens financiers reste bel et bien un élément bloquant.

Ces différents freins représentent aussi une incitation pour les PME à s'engager dans des accords de coopération. Cette dernière est en effet l'un des principaux moyens d'accès aux connaissances indispensables à l'innovation, à des sources de financement et plus globalement à la construction d'un système global d'innovation.

1.4. Collaboration des PME dans un contexte d'innovation.

La complexité des processus d'innovation et les contraintes auxquelles sont confrontées les PME ont entraîné une croissance considérable de l'insertion de ces dernières dans des réseaux externes. Étant donné que les PME disposent de faibles ressources, « font » moins de R&D et sont généralement confrontées à plus d'incertitudes et d'obstacles à l'innovation que les autres structures, les réseaux représentent une réponse adaptée à l'insécurité résultant du développement et de l'utilisation de nouvelles technologies, tout en réduisant les incertitudes en matière d'innovation (Diez, 2002). Les réseaux inter-organisationnels et intersectoriels facilitent et accélèrent les flux d'informations, de ressources et génèrent la confiance nécessaire pour sécuriser et diffuser l'innovation (Dewick & Miozzo, 2004). En effet, les ressources et les capacités externes auxquelles les PME accèdent par le biais de réseaux externes leur donnent souvent l'impulsion nécessaire pour innover, tandis que l'absence de partenariats innovants a eu un impact négatif sur l'innovation (Hewitt-Dundas, 2006).

Au-delà de l'intégration dans un réseau, ce sont aussi la nature et la qualité des liens sociaux entre les organisations au sein de ce réseau qui façonnent la performance de la PME en terme d'innovation. Par exemple, si elle occupe une position centrale dans un réseau, alors son niveau de contrôle sur les ressources est élevé et elle peut capter des informations plus facilement que les entreprises en périphérie (Z. Lin, Yang, & Demirkan, 2007) même si une telle position centrale peut limiter l'exploration de nouvelles idées (Perry-Smith & Shalley, 2003). Pour bénéficier au mieux de ces partenariats, il est conseillé aux PME de maximiser la valeur de leur ressources limitées en adoptant une approche ciblée, c'est-à-dire en se focalisant soit sur le transfert des connaissances existantes, soit sur la création de nouvelles connaissances (Beckman, Haunschild, & Phillips, 2004). Par exemple, dans une alliance avec une grande entreprise, les PME tirent généralement moins de bénéfices de l'exploration que de l'exploitation. En effet, la complexité et l'incertitude généralement associées aux activités d'exploration est souvent difficile à générer pour la PME -notamment en terme de gouvernance du partenariat- et le risque d'appropriation de la valeur par la grande entreprise est élevé. Il diminue lorsque le système de gouvernance de l'alliance est formel, les PME étant alors tout à fait capables de tirer avantage de leurs partenariats au même titre que les grandes entreprises (Z. Lin et al., 2007).

L'ouverture des PME vers des réseaux externes permet donc de faire face aux différentes difficultés inhérentes à l'innovation. Lorsqu'elle est maîtrisée, la collaboration facilite l'accès aux différentes ressources financières, humaines, techniques ou méthodologiques nécessaires à la création de nouvelles connaissances (Park, Chen, & Gallagher, 2002).

2. Fondements du concept d'innovation ouverte.

Dans cette section, nous présentons l'état des connaissances scientifiques relatives à l'innovation ouverte. Pour cela, nous définirons tout d'abord ce qu'est l'innovation ouverte ainsi que les démarches qui ont y sont associées. Nous montrerons ensuite qu'il existe un grand nombre de modèles proposés par la littérature pour mettre en œuvre l'innovation ouverte. Nous présenterons ces modèles et justifierons celui choisi dans nos travaux de recherche. Enfin, reconnaissant à la fois les avantages et les coûts de l'innovation ouverte, nous verrons que l'innovation ouverte n'a pas de caractère universel et nécessite d'être adaptée à chaque type d'entreprises.

2.1. Définition générale de l'innovation ouverte.

Dans un modèle traditionnel d'innovation, l'entreprise conduit des activités d'innovation internes conduisant à des produits et services développés en interne qui sont ensuite distribués par l'entreprise. Les projets d'innovation sont donc réalisés au sein d'une entreprise qui supporte l'ensemble de la chaîne de valeur et qui compte exclusivement sur ses propres ressources et idées pour développer, fabriquer et commercialiser elle-même ses innovations. Ce modèle d'intégration verticale est appelé innovation fermée (Chesbrough, 2003). En faisant appel à sa capacité à utiliser uniquement ses propres ressources, l'entreprise adopte une attitude hostile face à l'environnement externe, notamment face à ses concurrents, et évite de coopérer en rejetant toute connaissance développée au sein d'entités extérieures (syndrome du « not invented here »). Aujourd'hui, l'innovation est le résultat d'une alchimie faite d'essais et d'erreurs, de hasards, de recherches d'information.... Le modèle d'innovation entièrement internalisé devient de plus en plus obsolète en raison de différents facteurs (Chesbrough, 2003; Rodet-Kroichvili, Cabaret, & Picard, 2014) : la mobilité accrue des

employés entre les entreprises engendre une diffusion considérable des connaissances, le développement du capital risque permet le financement de start-ups et d'innovations risquées, l'émergence et la structuration d'un marché pour les outputs des laboratoires de R&D (licences, brevets...) permet aux entreprises de faire le choix entre développer des parties de projet en interne ou de les acquérir depuis l'externe et enfin les fournisseurs coopèrent et contribuent de plus en plus aux processus d'innovation grâce à leurs idées et leurs technologies. Les entreprises sont donc amenées à mobiliser des flux de connaissances, dans des logiques entrantes ou sortantes, grâce à des échanges avec des acteurs hétérogènes (Chesbrough & Bogers, 2014). Ce changement de paradigme a permis de mettre en exergue le rôle croissant des sources externes d'innovation, par opposition aux seules ressources internes et de formaliser un nouveau concept : l'innovation ouverte (Chesbrough, 2003).

Dans l'organisation de l'innovation, l'innovation ouverte ou Open Innovation est devenue un nouveau paradigme. Ce concept a été introduit par Chesbrough (2003) dans son livre *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Il explique qu'une entreprise peut associer ses propres idées avec des idées externes et qu'elle peut choisir d'utiliser des voies internes et externes pour accéder au marché. Elle permet aux entreprises de renforcer leur capacité d'absorption et d'améliorer leur capacité d'innovation ainsi que leurs parts de marché (Wynarczyk et al., 2013). Elle se distingue de l'innovation dite fermée dans le sens où elle permet d'ouvrir les frontières de l'organisation à des flux entrants et sortants de connaissances et de technologies d'innovation, au lieu d'innover dans un environnement exclusivement fermé (Tableau 1). L'innovation ouverte repose sur l'idée fondamentale que les connaissances utiles sont désormais répandues dans toute la société. Ce concept se fonde sur le partage et la collaboration entre acteurs économiques divers n'appartenant ni forcément à la même entreprise ni forcément au même secteur d'activité et pouvant même avoir des positionnements différents dans la chaîne de valeur. Il vise à multiplier les parties prenantes dans le processus d'innovation et dépasse amplement le simple partenariat. Il s'agit d'un processus distribué basé sur des flux de connaissances gérés de manière intentionnelle à travers les frontières organisationnelles, en utilisant des mécanismes pécuniaires et non pécuniaires en accord avec le modèle économique de l'entreprise. Il s'agit d'une interaction entre l'entreprise et son environnement extérieur afin

d'engendrer de nouvelles innovations. Aucune organisation n'a le monopole de la bonne idée et toute organisation, aussi efficace soit-elle en interne, doit s'engager profondément et largement dans les réseaux et communautés de connaissances externes. Cela signifie que l'innovation est générée par l'accès, l'exploitation et l'absorption des flux de connaissances qui traversent les frontières de l'entreprise, qu'ils soient entrants ou sortants. Une organisation qui pratique l'innovation ouverte utilisera les idées et les technologies externes comme une pratique courante dans sa propre entreprise et permettra aux idées et aux technologies internes non utilisées d'aller à l'extérieur pour que d'autres puissent les utiliser dans leurs entreprises respectives.

Innovation fermée	Innovation ouverte
Tous les spécialistes de notre domaine travaillent pour nous	Toutes les personnes talentueuses ne travaillent pas pour nous. Nous devons travailler avec des talents internes et externes
Pour générer des profits de la R&D il faut découvrir, développer et vendre nous même	La R&D externe peut créer autant de valeur que la R&D interne
Les premiers sur le marché augmentent leurs profits	Avoir un meilleur business model est plus performant que d'être le premier sur le marché
Si nous avons les meilleures et le plus d'idées, nous aurons le plus de profits	Si nous utilisons les meilleures idées internes et externes nous augmenterons nos profits
Nous devons maîtriser notre propriété intellectuelle pour barrer la route à nos concurrents	Nous devons valoriser notre propriété intellectuelle et acquérir de la connaissance nécessaire

Tableau 1 : Mise en perspective des principes de l'innovation fermée et ouverte (Chesbrough, 2003)

Depuis sa formulation en 2003, le concept d'open innovation a évolué et ne concerne plus uniquement l'entreprise. Il s'est étendu bien au-delà des collaborations et des partenariats entre deux organisations à un fond d'éventail beaucoup plus large de chaînes d'approvisionnement, de réseaux, d'écosystèmes et de partenariats public-privé. De plus, il redéfinit la frontière entre l'entreprise et son environnement : les frontières de la firme sont

perméables et poreuses, ce qui permet d'intégrer différents acteurs travaillant vers la commercialisation de nouvelles connaissances et d'avoir un flux bidirectionnel de connaissances entre l'environnement externe et l'entreprise (Chesbrough, 2004).

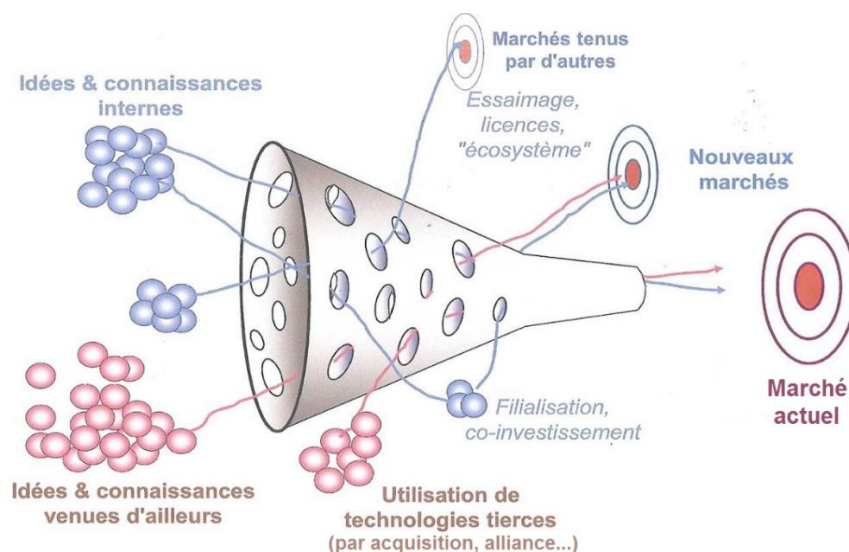


Figure 3 : Modèle d'innovation ouverte (Chesbrough, 2004)

La Figure 3 montre que, comme dans un modèle d'innovation traditionnel d'intégration verticale, il existe pour le modèle d'innovation ouverte un entonnoir de l'innovation qui mène les projets depuis le stade initial de l'idéation jusqu'au marché. L'examen des activités de R&D reste donc à l'intérieur de l'entreprise. Il existe toutefois des différences importantes avec un modèle d'innovation dit fermé. Dans le modèle d'innovation ouverte, cet entonnoir est percé et les projets peuvent être lancés à partir de sources technologiques internes ou externes, et les nouvelles technologies peuvent entrer dans le processus à différents stades. En outre, en plus d'être commercialisés par les propres canaux de commercialisation et de vente de l'entreprise, les projets peuvent aussi être valorisés par le biais par exemple de licences d'essaimage.

2.2. Typologie des logiques d'innovation ouverte.

Trois logiques d'innovation ouverte (Figure 4) ont été proposées pour refléter les flux de connaissances (Gassmann & Enkel, 2004). L'outside-in consiste à enrichir la base de connaissances d'une entreprise grâce à l'intégration de savoirs provenant de l'extérieur

(clients, fournisseurs...). L'inside-out permet aux connaissances inutilisées et sous-utilisées de sortir de l'organisation pour que d'autres entités puissent les intégrer à leurs activités et leur modèle économique, notamment par la vente de propriétés intellectuelles. Enfin, le coupled process associe les logiques d'inside-out et d'outside-in pour développer et commercialiser des technologies.

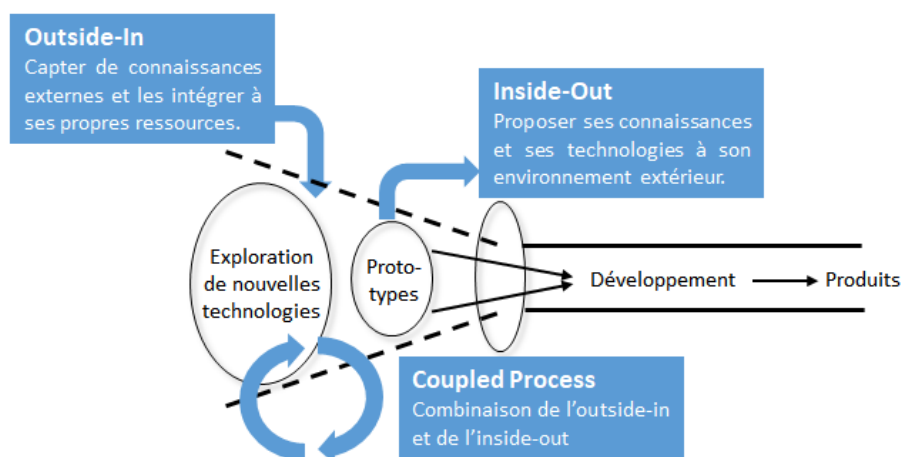


Figure 4 : Les trois types de logique d'innovation ouverte (Gassmann & Enkel, 2004, p. 7)

Chaque modèle faisant à la fois référence à des activités d'innovation et des capacités différentes (Gassmann & Enkel, 2004), les entreprises n'intègrent communément pas ces démarches à la même hauteur. Les pratiques d'innovation ouverte sont donc assez diverses. Même si certains auteurs ne reconnaissent que deux logiques (l'inside-out et l'outside-in) et ne considèrent le coupled process que comme la combinaison de l'inside-out et l'outside-in, nous considérons qu'il existe bien trois logiques distinctes. En effet, comme nous le verrons plus tard, le coupled process ne résulte pas d'un mélange de pratiques d'inside-out et de pratiques d'outside-in, mais dispose de pratiques spécifiques qui lui sont propres.

2.2.1. La logique outside-in.

La logique d'outside-in, également appelé inbound, fait référence à l'intégration des connaissances provenant de sources externes afin d'accroître l'innovation. Il consiste pour une entreprise à capter des actifs chez d'autres entités et les associer à ses propres ressources et compétences dans le but de renouveler et d'enrichir son capital connaissances et de dynamiser ainsi son processus d'innovation. L'outside-in comprend des activités visant à

exploiter les flux de connaissances qui fournissent de nouvelles perspectives provenant de clients, de fournisseurs, de concurrents, de gouvernements, d'universités ou d'organismes de recherche afin d'obtenir de nouvelles sources pour des idées novatrices. Cette logique entrante permet à une entreprise de voir au-delà de ses frontières et d'enrichir sa base de connaissances. Elle vise à obtenir, intégrer et mettre sur le marché une innovation externe (West & Bogers, 2014). Il s'agit de mener des activités d'exploration pour acquérir de nouvelles connaissances ou technologies extérieures. L'outside-in repose sur deux formes : l'acquisition (acquiring) et le développement de collaborations (sourcing) dépassant la simple logique financière (Ayerbe, 2015).

Dans une logique d'outside-in, les entreprises impliquent directement le client dans leur processus d'innovation (Gassmann, 2006; Spithoven et al., 2013; Van de Vrande et al., 2009), ou collaborent avec des acteurs externes (S. Lee et al., 2010; Van de Vrande et al., 2009; Wynarczyk et al., 2013). Elles peuvent également être amenées à acheter ou utiliser des propriétés intellectuelles telles que des brevets (Gassmann, 2006; S. Lee et al., 2010; Van de Vrande et al., 2009; Wynarczyk et al., 2013). C'est pourquoi l'outside-in peut prendre la forme d'une participation du client, de réseautage, d'acquisition ou d'utilisation de droits de propriétés intellectuelles détenues par d'autres entités et d'acquisition de services techniques et scientifiques auprès d'entités externes (Van de Vrande et al., 2009).

L'outside-in est considérée comme étant la dimension dominante dans les entreprises matures et à forte intensité d'actifs (Chesbrough & Crowther, 2006), ainsi que dans les entreprises appartenant aux secteurs de basse technologie (Gassmann & Enkel, 2004). Les entreprises ont généralement recouru à ce type de modèle lorsque les compétences ou les technologies ne sont pas disponibles en interne et que leur développement nécessiterait trop d'efforts, de temps ou d'argent pour être développées en interne (Greco, Grimaldi, & Cricelli, 2016). Cette démarche d'innovation ouverte semble appropriée aux entreprises dont les ressources sont limitées (Huizingh, 2011) et impacterait positivement la capacité d'innovation de ces organisations (Laursen & Salter, 2004; Parida et al., 2012). Les collaborations avec des parties externes ont tendance à être bénéfiques pour l'entreprise, non seulement en termes d'innovation, mais aussi en termes de performance financière. C'est le cas par exemple des collaborations avec les fournisseurs (Un, Cuervo-Cazurra, & Asakawa, 2010). Les

collaborations avec les centres de recherche et les universités ont quant à elles un impact positif sur les innovations de produits (F. Huang & Rice, 2009; Tsai, 2009; Un et al., 2010). Les structures de petite taille semblent adopter plus facilement l'approche outside-in. Parmi ces différentes activités, nous retrouvons fréquemment l'implication des utilisateurs dans le processus d'innovation et les consortiums de R&D (Ahn et al., 2015). Soulignons néanmoins que la capacité d'absorption est une condition indispensable pour réussir des pratiques d'outside-in (Spithoven, Clarysse, & Knockaert, 2011), car même si les entreprises acquièrent des connaissances et des technologies externes, ces nouvelles connaissances ne sont pas nécessairement utilisées.

2.2.2. La logique inside-out.

Les connaissances et technologies acquises par les entreprises ne sont pas toujours valorisées (Lanzolla & Suarez, 2012). Pourtant elles peuvent être une source de profits directe et indirecte (Cassiman & Valentini, 2016). Tout actif de connaissances peut être vendu pour augmenter les résultats financiers de l'entreprise (Chiaroni, Chiesa, & Frattini, 2010). Les entreprises peuvent tirer parti de leurs connaissances technologiques et générer des revenus supplémentaires (Lichtenthaler & Ernst, 2007) par le biais de diverses formes contractuelles, comme des accords de cession de licences, des scissions ou des ventes de technologies. L'inside-out, également appelée outbound, désigne la logique par laquelle une entreprise gagne de l'argent en proposant ses idées sur le marché et en transférant ses idées à l'environnement extérieur (Gassmann & Enkel, 2004). Cette logique implique l'émission d'idées ou de connaissances technologiques internes et comprend des activités d'exploitation permettant à l'organisation de valoriser les actifs internes inutilisés ou sous-utilisés en les cédant à d'autres entreprises pour obtenir des avantages monétaires (Hung & Chou, 2013; Lichtenthaler & Lichtenthaler, 2009). L'entreprise vend une partie des résultats de ses propres innovations, en particulier des technologies qu'elle ne veut pas exploiter par elle-même parce qu'elles ne correspondent pas à son modèle économique. Ces activités comprennent la vente de licences, la vente de connaissances ou la cession d'une partie de l'entreprise par l'essaimage de projets d'innovation (Lichtenthaler & Ernst, 2009). Elles peuvent prendre deux formes différentes : la vente (selling) et la révélation (revealing) dont le but est de dévoiler des connaissances sans attendre de sources de revenus (Ayerbe, 2015). Par exemple, une

entreprise ayant déposé un brevet peut établir un contrat de licence avec un fournisseur pour valoriser son brevet, ou encore un prototype peut être revendu à un client intéressé. Les entreprises ont généralement recouru à ce type de modèle pour augmenter leur rentabilité, accroître la flexibilité de leur R&D interne, améliorer la capacité d'innovation, raccourcir les délais de mise sur le marché ou élargir l'accès aux marchés (Chesbrough & Schwartz, 2007).

Les entreprises ont généralement recours à ce type de modèle pour augmenter leur rentabilité, accroître la flexibilité de leur R&D interne, améliorer la capacité d'innovation, raccourcir les délais de mise sur le marché ou élargir l'accès aux marchés (Chesbrough & Schwartz, 2007). Vendre les concepts inutilisés permet de « désencombrer » le processus d'innovation (Chesbrough, 2006a). Si les concepts ne sont pas utilisés, les efforts générés dans le processus d'innovation sont généralement amoindris car ces inventions diminuent la valeur perçue des investissements. Les efforts seront concentrés davantage sur la commercialisation de ces concepts plutôt que sur la recherche de nouvelles trajectoires rentables. De plus, la motivation des personnels pour générer de nouvelles idées augmente si leurs idées sont utilisées et non mises à l'écart (Chesbrough, 2006a; Gambardella, Panico, & Valentini, 2015). L'inside-out nécessite donc de mobiliser des capacités de distribution et d'innovation. Il est généralement plus répandu dans les secteurs de haute technologie (Gassmann & Enkel, 2004). La logique d'inside-out reste principalement à l'initiative de grandes compagnies même s'il existe quelques exemples d'approche inside-out déployés au sein de PME (Van de Vrande et al., 2009).

2.2.3. La logique coupled process.

La logique coupled process, implique qu'une entreprise coopère avec d'autres dans des réseaux stratégiques, à la fois pour intégrer des connaissances et des compétences externes et pour externaliser ses propres connaissances et compétences (Gassmann & Enkel, 2004). La logique de couplage est, au moins d'un point de vue théorique, le but ultime de l'open innovation : un partenaire assurant la mise sur le marché d'une innovation issue de l'intégration dans la base technologique d'un second partenaire d'idées et de ressources apportées par un troisième partenaire. Il consiste à combiner les logiques d'inside-out et d'outside-in et les partager au sein d'un réseau de partenaires. Cette approche, qui permet à

des entreprises de développer et commercialiser conjointement des innovations (Enkel & Gassmann, 2010), inclut des activités de coopération, de co-crédation via des alliances avec des partenaires ou la création de joint-ventures (Lichtenthaler & Frishammar, 2011; Un et al., 2010). La capacité de connectivité, c'est-à-dire la capacité d'une entreprise à préserver des connaissances au sein d'un partenariat avec une ou plusieurs entités extérieures, est vraisemblablement à privilégier dans le cadre d'activités liées au coupled process.

Deux approches du coupled process peuvent être distinguées (Piller & West, 2014) : bidirectionnelle et interactive (Figure 5). Dans l'approche bidirectionnelle, les acteurs poursuivent des efforts distincts pour créer l'innovation et d'autres connaissances utiles. Ces connaissances sont ensuite partagées sous formes de contrats, licences, etc. Les flux de connaissances sont utilisés pour augmenter les efforts internes de création et de commercialisation de l'innovation propre à chaque organisation. Dans l'approche interactive, la création d'innovation ou de connaissances se déroule en dehors d'une entreprise particulière. Il s'agit davantage d'une collaboration interactive entre différents acteurs permettant d'aboutir à une innovation conjointe.

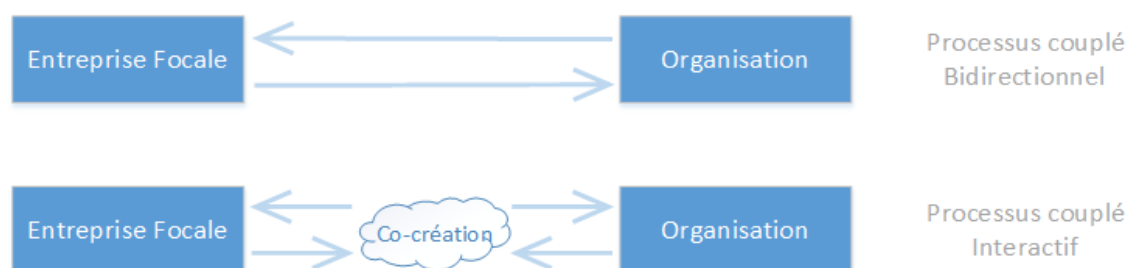


Figure 5 : Les deux formes du coupled process du modèle d'innovation ouverte (Piller & West, 2014, p. 39)

Contrairement aux logiques d'inside-out et d'outside-in, le coupled process semble être réalisé indépendamment de la taille de la société (Enkel & Gassmann, 2007). Soulignons qu'il n'existe pas de relation de complémentarité entre les activités d'achats et de vente de connaissances (Cassiman & Valentini, 2016). Les entreprises peuvent donc décider de mettre en place une logique d'outside-in indépendamment d'une logique d'inside-out. Généralement, elles adoptent l'outside-in en priorité (Chesbrough & Crowther, 2006; Chiaroni et al., 2011; Gassmann & Enkel, 2004).

2.3. Critiques du concept d'innovation ouverte.

De nombreuses sources de connaissances nécessaires à l'innovation ne pouvant être trouvées que dans l'environnement extérieur, les entreprises ouvertes aux sources ou aux canaux de recherche externes sont susceptibles d'avoir un niveau d'innovation plus élevé. Inversement, les entreprises trop axées sur l'interne peuvent manquer des occasions de développement (Laursen & Salter, 2006), soit parce que le concept n'est pas en ligne avec la stratégie de l'entreprise, soit parce que le concept développé nécessite d'être combiné avec des technologies externes pour débloquer l'intégralité de son potentiel (Chesbrough, 2003). L'ouverture permet donc d'améliorer la capacité des entreprises à innover et à s'approprier les résultats de l'innovation (Chesbrough & Crowther, 2006) et l'innovation ouverte donne un panorama précis de la façon dont les entreprises peuvent exploiter les flux d'entrée et de sortie de connaissances pour améliorer leurs performances en matière d'innovation (Enkel et al., 2009). Les entreprises se tournent vers des modèles d'innovation ouverte aussi bien pour des raisons offensives (stimuler la croissance économique...) que défensives (diminuer les risques et les coûts), même si les raisons offensives restent prédominantes (Chesbrough & Crowther, 2006; Van de Vrande et al., 2009). Les bénéfices liés à l'innovation ouverte peuvent être soit directs (réduction des coûts de développement, diminution du time-to-market, ou l'augmentation des ventes) soit indirects (accès à un nouveau marché renforçant le positionnement de l'entreprise) (Lichtenthaler, 2007; Nagaoka & Kwon, 2006).

Même si les implications positives de l'innovation ouverte semblent prédominer, une partie de la littérature a également mis en évidence ses inconvénients tels que des processus d'innovation plus complexes entraînant des coûts managériaux plus élevés, le syndrome du «not invented here», des retombées indésirables et d'autres effets qui réduisent l'avantage concurrentiel des entreprises (Cheng & Shiu, 2017; Lazzarotti & Manzini, 2009; Van de Vrande et al., 2009; West & Gallagher, 2006). Par exemple, il semble évident que l'octroi de licences augmente les bénéfices des sociétés. Cependant, donner à des partenaires des droits d'exploitation pour des marchés hors de celui de la société peut atténuer l'intérêt que la société porte à ses consommateurs. Dans une logique d'inside-out, les activités ne sont pas focalisées sur l'utilisateur mais sur les marges que peuvent générer ces activités : le profit est un objectif et la satisfaction client un moyen pour y arriver. Or, les utilisateurs finaux et les

clients sont les réels créateurs de l'innovation puisque la majorité des nouveaux produits et services ont été co-développés avec les utilisateurs finaux (Von Hippel, 1986). Selon Drucker (1986), une entreprise existe car elle répond à un besoin client, le profit n'est que le résultat d'un travail bien fait. Notons également que la répartition inégale des connaissances entre les territoires entrave l'adoption de l'innovation ouverte, notamment pour les économies moins développées techniquement. Les entreprises des pays plus développés sur le plan technologique, où les connaissances sont plus répandues, tirent davantage de bénéfices d'un modèle d'innovation ouverte que leurs homologues des pays moins développés (Gassmann, Enkel, & Chesbrough, 2010).

De façon générale, l'innovation ouverte n'a pas obligatoirement un impact positif sur les performances de l'entreprise (Ahn et al., 2015). À titre d'exemple, prenons le cas de l'entreprise LEGO (Robertson & Breen, 2013). Après avoir survécu à une crise majeure, la société a souhaité étendre son portfolio au domaine des jeux en ligne. N'ayant pas suffisamment de compétences dans le domaine du digital et encore moins dans le MMO (massive multiplayer online), la société basée au Danemark a choisi de collaborer avec un nouveau partenaire se situant dans le Colorado aux États-Unis : NetDevil Studio. Le projet avait été initialement planifié sur trois ans. Cependant, l'éloignement géographique des deux partenaires, et plus spécialement le décalage horaire, a engendré des difficultés au niveau la communication ; un problème qui pouvait être ordinairement résolu par une simple communication téléphonique de quelques minutes prenait plusieurs jours à être résolu par mail. L'éloignement diminuait également la fréquence des échanges entre les deux partenaires, entraînant de gros changements au niveau du scénario et du design du jeu à chaque rencontre. Le projet a donc été achevé avec deux ans de retard. Une collaboration où la communication n'est pas efficace impacte négativement les performances de l'entreprise. Dans un second temps, la société étant engagée dans une démarche d'innovation centrée utilisateur, LEGO a fait appel à un panel d'une centaine de personnes pour les aider à ajuster les contenus de leur jeu en ligne. Une enquête menée auprès de ce panel a mis en avant le fait que les enfants appréciaient tout particulièrement d'avoir un objet matériel quand ils recevaient un cadeau. LEGO a donc décidé de créer et de vendre un DVD qui permettrait d'accéder à la plateforme de MMO. Cependant, le prix du DVD, auquel il fallait ajouter un

abonnement mensuel, était un frein pour les joueurs qui souhaitent tester le jeu. Réaliser des enquêtes approfondies auprès des clients sans se soucier du modèle économique à suivre peut donc être néfaste pour l'entreprise.

Nous avons déjà dit que l'innovation fermée se différencie essentiellement de l'innovation ouverte par la mise en œuvre d'interactions entre une entreprise et des entités externes dans le but d'améliorer l'efficacité et l'efficacité du processus d'innovation. Cependant, il n'existe pas de dichotomie en tant que telle entre innovation fermée et ouverte qui sont deux situations extrêmes entre lesquelles existent diverses configurations au degré d'ouverture plus ou moins important (Dahlander & Gann, 2010; Huizingh, 2011; Isckia & Lescop, 2011). Laursen et Salter (2006) expliquent qu'il semble exister des points de bascule après lesquels l'ouverture (en terme de profondeur et d'étendue) peut affecter négativement les performances innovantes de l'entreprise. Il semble donc faux de dire que plus une entreprise est ouverte, plus elle est performante (Dahlander & Gann, 2010). L'innovation ouverte intervenant dans un contexte complexe déjà existant, ce modèle peut être considéré comme un continuum entre différents niveaux d'ouverture (Elmquist, Fredberg, & Ollila, 2009), pouvant être adoptée à différents degrés (Dahlander & Gann, 2010; Gassmann & Enkel, 2004; Hochleitner, Arbussã, & Coenders, 2017; Laursen & Salter, 2006; Lazzarotti & Manzini, 2009; Pisano & Verganti, 2008). Chaque modèle d'open innovation fait appel à des compétences différentes (Gassmann & Enkel, 2004) : l'outside-in est lié à la capacité d'absorption tandis que la capacité de distribution est liée à l'inside-out. L'outside-in, l'inside-out et le coupled process répondent chacun à des logiques d'ouverte différentes (Figure 6) et une entreprise qui souhaite déployer un modèle d'innovation ouverte peut donc opter pour une logique d'outside-in indépendamment d'une démarche d'inside-out (Gassmann & Enkel, 2004). De plus, développer simultanément les trois dimensions de l'innovation ouverte étant assez difficile, les entreprises commencent généralement en se concentrant uniquement sur l'une seule de ces trois dimensions.

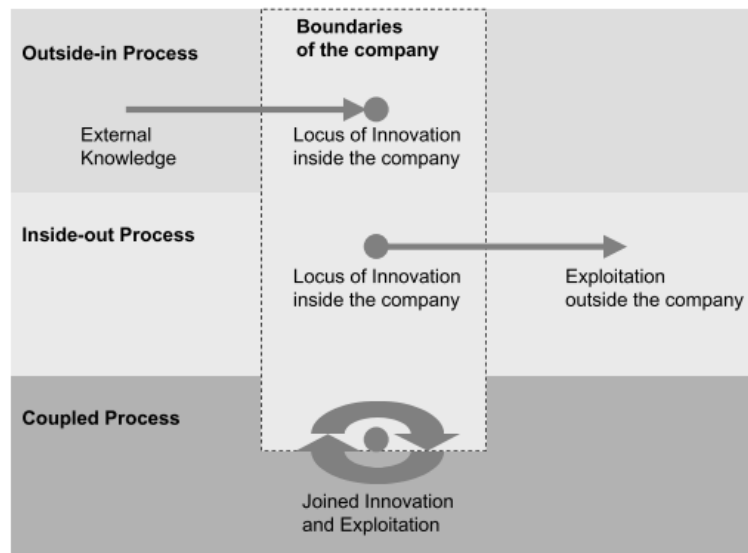


Figure 6 : Logiques d'innovation ouverte et stratégie poursuivie (Gassmann & Enkel, 2004, p. 6)

L'innovation ouverte doit donc s'appuyer sur une compréhension fine des coûts et des efforts qu'elle génère et les ressources doivent être gérées de manière à ce que les efforts fournis ne soient pas dispersés dans un nombre trop élevé de recherches, impactant ainsi négativement la performance du processus. Les entreprises semblent plus performantes dans les activités liées à une logique d'outside-in que dans celles liées à une logique d'inside-out (Chesbrough & Crowther, 2006), ce qui limite les possibilités de saisir de nouveaux avantages (Chesbrough, 2003; Van de Vrande et al., 2009). Nous avons déjà dit que l'approche outside-in semble majoritairement développée par les sociétés matures avec une forte intensité d'actifs ainsi que par les entreprises du secteur low-tech tandis que l'inside-out est plus répandu dans les entreprises high-tech. De plus, les firmes semblent d'abord adopter une logique d'outside-in avant de mettre en place l'inside-out (Chesbrough & Crowther, 2006; Chiaroni et al., 2011; Gassmann & Enkel, 2004). Ce phénomène peut s'expliquer par un premier besoin d'explorer de nouveaux domaines de connaissances différents de ceux que l'entreprise maîtrise traditionnellement. Une fois sortie de la phase de R&D, les entreprises rencontrent des difficultés à diffuser leur innovation, ce qui déclenche le besoin d'adopter une logique d'inside-out (Chiaroni et al., 2011). Ce type de logique n'est implanté qu'après l'amélioration des compétences et de l'expérience dans la gestion du savoir et les systèmes de protection de la propriété intellectuelle. L'approche choisie par les entreprises devrait dépendre de sa

cohérence avec les contextes stratégiques, organisationnels et managériaux ainsi que d'un équilibre acceptable entre les bénéfices et les coûts (Lazzarotti & Manzini, 2009). Reconnaisant à la fois les avantages et les coûts de l'innovation ouverte, le degré optimal d'ouverture pour une entreprise donnée (si tant est qu'il existe) résulterait ainsi d'un équilibre entre les effets positifs et négatifs de l'innovation ouverte dans un contexte donné caractérisé par des antécédents internes et externes (Reed et al., 2012; Sandulli et al., 2012; West & Gallagher, 2006).

3. Innovation ouverte et PME : un domaine de recherche à explorer.

Dans cette section, nous définissons et caractérisons les PME. Nos travaux visant à comprendre l'innovation ouverte dans le contexte de la PME, il est important de cerner les caractéristiques propres de ce type d'entreprise.

Après avoir appréhendé les différents courants de recherche ayant la PME pour objet d'étude, nous établirons un premier constat théorique qui nous permettra de stipuler que les PME ne peuvent pas être considérées comme des « plus petites grandes entreprises » (M. Seidel et al., 2009, p. 39). Nous donnerons ensuite la définition de PME et considérerons ce type d'organisation comme une entreprise avec une masse salariale inférieure à 250, un chiffre d'affaires n'excédant pas 50 millions d'euros ou un bilan ne dépassant pas 43 millions d'euros. Néanmoins, ces entreprises représentant des organisations aux caractéristiques spécifiques, elles ne doivent pas être estimées uniquement sur des caractères quantitatifs, mais aussi qualitatifs. Dans le but de mieux appréhender leur différence avec les grandes entreprises, il sera primordial de s'intéresser dans une troisième partie à leurs caractéristiques spécifiques.

3.1. La PME comme objet de recherche.

Si les chercheurs génèrent aujourd'hui de meilleurs enseignements sur la manière de provoquer des changements dans le contexte des grandes entreprises, les connaissances sur les PME sont encore partielles (Usman et al., 2018).

Cette diversité des résultats est peut-être à attribuer à la diversité d'interprétation du sigle PME. Ce terme est une notion largement utilisée aussi bien dans la littérature que par les praticiens, les politiques... Cependant, tous les pays ne caractérisent pas une PME de la même manière. Par exemple, les États-Unis tiennent compte de différents critères tels que le type d'industrie, la structure de propriété, les revenus et le nombre d'employés pour définir une PME (SBA, 2018) alors qu'en Chine, la définition d'une PME est plus complexe puisqu'elle dépend de nombreux facteurs comme le nombre d'employés, les ventes ou encore les actifs (Ecovis Beijing, 2017). Devant la diversité de caractérisation, la Commission Européenne a établi une définition unique de la PME pour les pays membres (Tableau 2). Suivant l'OCDE, une PME est caractérisée par un effectif salarié inférieur à 250, un chiffre d'affaires n'excédant pas 50 millions d'euros ou un bilan ne dépassant pas 43 millions d'euros (Commission européenne, 2016). Plus précisément, les PME sont catégorisées selon trois classes : microentreprise, petite entreprise et moyenne entreprise.

Catégorie d'entreprises	Unité de travail par année (Effectif)	Chiffre d'affaires annuel		Total du bilan annuel
Moyenne	< 250	≤ 50 millions d'euros	ou	≤ 43 millions d'euros
Petite	< 50	≤ 10 millions d'euros		≤ 10 millions d'euros
Micro	< 10	≤ 2 millions d'euros		≤ 2 millions d'euros

Tableau 2: Critères et seuils permettant de définir une PME (Commission européenne, 2016, p. 11)

Ainsi, d'un point de vue quantitatif, la définition de la PME repose principalement sur un nombre de salariés inférieur à 250. Cette taille réduite favorise différents atouts à ces entreprises (Dufour & Son, 2015; Julien, 1990; Scherer, 1986; Torres, 2002) tels qu'une décentralisation des décisions, une implication forte de leurs employés, un comportement mimétique, des relations directes et informelles avec le marché pour capter des idées, une

façon rapide de communiquer à base d'informations tacites propices à l'innovation (Nonaka, 1994) et une flexibilité particulière favorisant l'initiative et la créativité (Rothwell, 1989). En revanche, cette faible dimension confère également aux PME des défauts relatifs au manque de ressources financières et un portefeuille d'innovation peu varié, ce qui ne leur permet pas de diminuer les risques (notamment lorsque les dépenses sont importantes). Pour minimiser ces défauts et aboutir à une innovation, il leur est donc essentiel d'interagir avec divers partenaires (entreprises, établissements publics ou privés de recherche et développement etc.) et de s'inscrire dans une logique d'innovation ouverte.

L'analyse de la littérature relative aux travaux de recherche menés sur les PME permet d'identifier trois séries de travaux (Lescure, 2001). Dans les années soixante-dix, la PME est vue comme un modèle réduit de la grande entreprise. Une première direction de recherche vise à caractériser les stratégies et les structures de développement qui lui sont adaptées, incluant les modes de croissance (linéaire ou en grappe), les structures organisationnelles (centralisation ou délégation) relatives aux différentes étapes de développement de la firme, les facteurs de succès et d'échecs. Finalement, ce même courant de recherche a révélé que la PME n'était pas un simple modèle réduit de la grande entreprise (M. Seidel et al., 2009) et a mis l'accent sur la dimension psychosociologique de la PME. Par exemple, la motivation principale pour la majorité des dirigeants de PME n'est pas la croissance économique de l'entreprise, mais davantage le pouvoir, l'indépendance ou encore la réalisation personnelle. Cette diversité des ressorts entrepreneuriaux impacte les comportements stratégiques et organisationnels des PME.

Un deuxième courant de la littérature s'est concentré sur les difficultés rencontrées par les PME et l'identification de leviers pour y remédier. Deux types d'obstacles ont été identifiés : des difficultés internes (défaillance du management, faiblesse des équipes dirigeantes...) et des difficultés liées à l'environnement (difficultés d'accès aux ressources telles que l'information, la main d'œuvre qualifiée ou encore les financements, difficulté à coopérer avec d'autres firmes...). Pour essayer de pallier les difficultés d'accès aux ressources financières, l'État Français s'est engagé tardivement dans une politique d'aide. Les mesures importantes de politique industrielle concernant les PME ne datent que de 1976-1980 et les aides à l'innovation et à l'accès au financement et aux marchés sont encore plus tardives.

La troisième lignée de recherche prend en compte l'environnement dans lequel évolue l'entreprise et met en valeur les ressources et les avantages retirés par les PME de leur appartenance à un ensemble plus large (territoire, réseaux, groupes d'entreprises...). Ces études soulignent l'importance des économies permises (économies de coûts d'information, coûts de transaction, d'offre de main d'œuvre...) grâce aux relations de coordination entre PME. Elles montrent l'utilité à la fois des biens collectifs proposés dans cet environnement aux PME d'une même branche et de l'analyse des politiques (esprit de coopération entre entreprises, consensus social, la mobilité...) qui amènent à la constitution de réseaux.

La présente thèse s'inscrit dans le deuxième courant de la littérature et propose une étude des pratiques d'innovation ouverte adaptées aux PME tout en tenant compte des caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales relatives au processus d'innovation de ces PME. Ce type d'entreprise n'étant pas un modèle plus petit de la grande entreprise, il est nécessaire de définir ce qui les différencie des grandes entreprises, notamment en terme de comportement.

3.2. Pertinence de l'innovation ouverte pour les PME.

Les avantages de l'ouverture du processus d'innovation ont été expérimentés dans différentes entreprises et dans différents contextes (Huizingh, 2011) et sont largement reconnus (Boudreau & Lakhani, 2009). L'innovation ouverte est associée à une amélioration de la performance des entreprises (Laursen & Salter, 2006) et à une activité innovante plus importante dans les entreprises qui l'adoptent (Cosh & Zhang, 2011), aussi bien dans les grandes entreprises que dans les PME (Spithoven et al., 2013). Différentes recherches (Keupp & Gassmann, 2009; Lichtenthaler & Ernst, 2006; Van de Vrande et al., 2009) ont démontré que la mise en œuvre de l'innovation ouverte diffère selon la taille de l'entreprise. Les atouts qui renforceraient les capacités à innover des PME sont différents de ceux des grands groupes (Scherer, 1981). Dans la littérature traitant de l'adoption de l'innovation ouverte, la recherche sur les petites et moyennes entreprises a pris un essor considérable depuis 2009. On sait ainsi que les PME innovent de manière ouverte moins fréquemment que les grandes entreprises et avec des stratégies différentes (Harland & Nienaber, 2014; Holzmann, Sailer, Galbraith, & Katzy, 2014; Van de Vrande et al., 2009). Dans les grandes entreprises, les processus sont

généralement délibérés et formels et la stratégie est définie à long terme tandis que les processus stratégiques des PME sont incrémentiels et heuristiques, leur stratégie est souvent court-termiste. Les PME se différencient également des grandes entreprises par leurs politiques, leurs structures et l'utilisation de leurs ressources (Dufour & Son, 2015). Le faible nombre de niveaux hiérarchiques des PME améliore l'efficacité de leur système décisionnel. La grande polyvalence de la main-d'œuvre permet une forte implication de leurs salariés, une communication rapide basée sur une information tacite propice à l'innovation, un comportement mimétique et une rapidité d'apprentissage (Creton, 1985). Le processus de prise de décision étant généralement centralisé au niveau du manager (Torres, 2000), responsable de nombreuses facettes de l'entreprise et de la plupart des décisions relatives au système de gestion (Dufour & Son, 2015; Zahra & Filatotchev, 2004), l'innovation ouverte est pilotée par le dirigeant lui-même, et non par un responsable innovation comme dans une grande entreprise. Quand elle est mise en place, l'innovation ouverte devient partie intégrante du processus entrepreneurial. De plus, les PME sont moins formalisées que les grandes entreprises, le processus de communication est moins complexe et plus efficace (Brunswicker & Vanhaverbeke, 2015; Dufour & Son, 2015; S. Lee et al., 2010; Van de Vrande et al., 2009). Les PME ont généralement des relations directes et informelles avec le marché pour saisir les idées (Nonaka, 1994) et disposent d'une grande flexibilité pour la prise d'initiatives et de créativité (Rothwell, 1989). Elles traitent beaucoup plus avec leurs partenaires d'innovation par le biais de relations individuelles basées sur la confiance et la communication informelle.

En terme de ressources, de compétences, de stratégie d'entreprise, etc., les PME représentent des contextes uniques (Van de Vrande et al., 2009; Vanhaverbeke, Vermeersch, & De Zutter, 2012). Elles utilisent des modèles d'innovation ouverte différents de ceux déployés par les grands groupes (Ahn et al., 2013; Vanhaverbeke et al., 2012). Les enseignements tirés des grandes entreprises ne sont donc pas transférables aux PME. Les principales difficultés rencontrées dans le domaine de l'innovation par ces petites structures proviennent principalement de leur petite taille et du nombre de ressources limitées (Freel, 2000b; Narula, 2002; Teece, 1986), et l'innovation ouverte ne déroge pas à cette règle. Plus globalement, l'appétence des PME à l'égard de l'innovation ouverte est intrinsèquement contradictoire :

certaines spécificités en font des entités propices à l'innovation ouverte, tandis que d'autres au contraire, représentent des freins à l'innovation ouverte. Le nombre relativement faible d'employés et la cohésion interne favorisent une flexibilité qui se traduit par une capacité à réagir rapidement face aux changements (Dodgson, 2000). Les PME sont moins bureaucratiques, plus flexibles dans la prise de décision que les grandes entreprises (Brunswicker & Vanhaverbeke, 2015; Dufour & Son, 2015; Rocheska, Kostoska, Angeleski, & Mancheski, 2014), ce qui augmenterait la probabilité d'adopter une approche d'innovation ouverte de manière efficace (Dufour & Son, 2015; González-Benito, Muñoz-Gallego, & García-Zamora, 2016; Parida et al., 2012). Cette rapidité de réaction est également due au caractère informel de la communication. Les PME sont moins formalisées, le processus de communication est moins complexe, plus efficace, et généralement ces entreprises sont capables d'ajuster leur processus plus facilement que les grandes entreprises (Brunswicker & Vanhaverbeke, 2015; Dufour & Son, 2015; S. Lee et al., 2010; Van de Vrande et al., 2009). Leurs procédures de R&D sont moins formalisées et leur réseau possède des caractéristiques singulières¹ (Spithoven et al., 2013), ce qui les amènent à identifier et à saisir plus rapidement les opportunités d'innover avec des partenaires extérieurs. De plus, ces organisations de petite taille sont généralement moins enclines à prendre des risques et possèdent souvent des connaissances spécialisées dans un domaine (Christensen, Olesen, & Kjaer, 2005), ce qui les rend particulièrement bien adaptées aux petits marchés, généralement moins intéressants pour les grandes entreprises (Chesbrough, 2010). D'un autre côté, leur faible dimension peut être considérée comme un désavantage au regard du processus d'innovation (Julien & Carrier, 2002) car elle peut générer un manque de ressources financières, technologiques humaines ou informationnelles (Carmel & Nicholson, 2005; Hausman, 2005; S. Lee et al., 2010; OCDE, 2005; Rothwell & Zegveld, 1982; Van de Vrande et al., 2009; Wolff & Pett, 2006) engendrant un manque de compétences (Bougrain & Haudeville, 2002; Dahlander & Gann, 2010; S. Lee et al., 2010; Rahman & Ramos, 2010; Wynarczyk et al., 2013). Leur processus d'innovation est parfois non structuré (Lichtenthaler, 2008) et peu de PME ont une capacité suffisante pour entreprendre des activités internes de R&D sur des technologies et des marchés difficiles. Cette difficulté à gérer elles-mêmes l'ensemble du processus d'innovation les encourage à

¹ Les PME collaborent avec moins de partenaires (dimension breadth faible) que les grandes entreprises mais leurs collaborations sont plus intenses (dimension depth importante).

collaborer avec d'autres entités (Edwards, Delbridge, & Munday, 2005), notamment avec les grandes entreprises. Ces dernières sont en effet attractives aux yeux des PME en terme de collaboration car elles possèdent davantage de ressources pour développer les projets (Barney & Clark, 2007). Cependant, en partageant leurs compétences technologiques avec des grandes entreprises, les PME permettent à ces dernières d'améliorer leur capacité d'innovation, et perdent des opportunités de gain de compétitivité face à ces grands groupes (Narula, 2002).

Pour conclure, le paradigme de l'innovation ouverte a été initialement fondé sur la base de grandes entreprises de haute technologie (Chesbrough, 2006a) avant de s'étendre à d'autres secteurs d'activité (Dahlander & Gann, 2010) tels que le low-tech ou le service. Au cours des dernières années, la recherche sur l'innovation ouverte dans les PME a connu une croissance rapide (S. Lee et al., 2010; Van de Vrande et al., 2009). Son premier résultat est sans doute d'avoir démontré que le passage d'une approche fermée à une approche ouverte de l'innovation est également en train d'émerger dans les PME. Cette démarche peut être un levier stratégique pour surmonter les faiblesses typiques de ces entités (Van de Vrande et al., 2009; Verbano et al., 2015). En s'impliquant dans une démarche d'innovation ouverte, les PME génèrent de la valeur (Chesbrough & Crowther, 2006; Van de Vrande et al., 2009), en adoptant des approches différentes de celles utilisées par les grandes entreprises. Même s'il existe des similitudes entre les grandes entreprises et les PME, les différences sont si importantes qu'un cadre conceptuel spécifique est donc nécessaire pour gérer efficacement l'innovation ouverte dans les PME.

3.3. Spécificité de l'innovation ouverte dans le contexte de la PME.

Dans cette section, nous nous concentrons sur l'adoption de l'innovation ouverte par les PME. Après nous être intéressés à la manière dont ces dernières déploient l'innovation ouverte, nous identifierons leurs motivations à l'adoption d'un tel modèle et les éléments clé participant à sa mise en œuvre. Pour finir, nous justifierons notre choix d'étudier plus

spécifiquement les caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales qui impactent l'adoption de l'innovation ouverte par les PME.

3.3.1. Motivations des PME à innover de manière ouverte.

Les performances d'innovation des PME sont stimulées par des activités d'innovation ouverte impliquant des collaborations et des échanges de connaissances avec des partenaires (Pustovrh, Jaklič, Martin, & Raškovič, 2017) et plus particulièrement par la collaboration avec des partenaires des technologies différentes et géographiquement éloignés de la PME (Bjerke & Johansson, 2015). Ces dernières adoptent des modèles d'innovation ouverte pour différentes raisons (Ahn et al., 2015). L'une des motivations principales est le manque de capacité de commercialisation des PME (Narula, 2002). L'accès au marché est un élément déterminant dans le processus d'innovation car une innovation menée avec succès implique une réussite au niveau de la commercialisation (Mowery & Rosenberg, 1979). Les PME ont besoin d'accéder à des canaux de vente supplémentaires, et l'innovation ouverte permet de les y aider. Le manque de capacité de R&D est également un facteur qui les incite à se tourner vers des modèles d'innovation ouverte (H. Kim & Park, 2010). Lorsque la R&D n'est pas suffisamment développée en interne, les entreprises cherchent de nouvelles expertises et sources d'information au sein de leur environnement extérieur (S. Lee et al., 2010).

La taille d'une PME, son stade organisationnel, sa capacité à développer des partenariats et sa capacité à identifier des partenaires disposant de ressources complémentaires influencent sa capacité à mettre en œuvre une approche d'innovation ouverte (Gurău & Lasch, 2011; Lichtenthaler, 2008). En effet, les caractéristiques liées au type d'industrie peuvent créer des différences sur les connaissances générées (Usman et al., 2018). Une entreprise low-tech ne sera ainsi pas en mesure de produire les mêmes connaissances qu'une PME high-tech. Les PME de plus grande taille sont davantage susceptibles de tirer des bénéfices de l'innovation ouverte que celles de plus petite taille en raison d'une plus grande capacité d'absorption et de compétences en gestion plus solides. En mettant en place une démarche d'innovation ouverte, ces PME de taille plus grande sont également davantage susceptibles de générer des innovations radicales alors que les PME plus petites ont tendance à réaliser des innovations essentiellement incrémentales (Minguela-Rata, Fernández-Menéndez, & Fossas-Olalla, 2014).

Soulignons enfin que la plupart des PME adoptent des pratiques d'outside-in telles que l'implication de partenaires, d'employés et de clients dans leur processus d'innovation, tandis que les pratiques d'inside-out sont utilisées de manière plus limitées (Van de Vrande et al., 2009). Globalement, les PME pratiquant l'innovation ouverte sont généralement peu suiveuses et sont les premières à adresser un marché avec une innovation (Hochleitner et al., 2017).

3.3.2. Éléments favorisant l'innovation ouverte dans les PME.

La capacité d'absorption est une condition préalable pour capter les innovations de sources externes. Elle est donc un élément essentiel pour permettre de profiter au mieux des démarches d'innovation ouverte (Minguela-Rata et al., 2014; Presenza, Abbate, Meleddu, & Cesaroni, 2016). Une plus forte capacité d'absorption dans les petites entreprises génère à la fois une plus forte capacité à collaborer dans la R&D et une facilité à externaliser la R&D (Teirlinck & Spithoven, 2013). Il est également important de souligner l'importance d'une protection adéquate des connaissances, d'une gestion efficace des connaissances et d'un partage contrôlé de ces dernières (Bocken, Farracho, Bosworth, & Kemp, 2014). Comme les grandes entreprises, les PME ont besoin de protéger leurs propriétés intellectuelles pour capter de la valeur. Cependant, les PME peuvent augmenter considérablement leur part de nouveaux produits en tenant compte de la protection de la propriété intellectuelle, ce qui n'est pas le cas pour les grandes entreprises (Andries & Faems, 2013; Spithoven et al., 2013). Le dépôt de brevet a une relation étroite avec les activités de licensing. Cependant, les activités licensing-out n'améliorent souvent pas la performance financière, ce qui contraste les croyances relatives à l'Open Innovation (Andries & Faems, 2013).

Une dernière raison qui encourage les petites structures à ouvrir leur processus d'innovation est liée à leur réactivité face aux marchés changeants, aux évolutions du besoin clients et au développement des nouveaux canaux de ventes (S. Lee et al., 2010; Van de Vrande et al., 2009). Plusieurs chercheurs ont d'ailleurs identifié l'Open Innovation comme une stratégie levier pour surmonter les faiblesses typiques des PME (Van de Vrande et al., 2009; Verbano et al., 2015), telles que les contraintes de ressources (temps, argent, etc.) et les lacunes en matière de compétences (Bougrain & Haudeville, 2002; Dahlander & Gann, 2010; S. Lee et al.,

2010; Rahman & Ramos, 2010; Wynarczyk et al., 2013). Enfin, l'analyse des moyens permettant de faciliter la mise en œuvre de l'Open Innovation par les PME, met en évidence ainsi l'importance de la propriété intellectuelle (Bianchi et al., 2011) et la digitalisation (Chaparro-Peláez, Pereira-Rama, & Pascual-Miguel, 2014; Schuurman, De Marez, & Ballon, 2016).

Le réseautage est un élément essentiel dans la réussite d'une démarche d'innovation ouverte (Xiaobao, Wei, & Yuzhen, 2013), même si de manière générale, les microentreprises collaborent moins que les petites et moyennes entreprises (Van de Vrande et al., 2009). La mise en réseau peut être horizontale, verticale ou une combinaison des deux (Hossain & Kauranen, 2016), l'innovation ouverte conduisant toutefois à des réseaux plus horizontaux que verticaux (van Hemert, Nijkamp, & Masurel, 2013). Un réseau horizontal est lié à la collaboration entre des entreprises principalement concurrentes dans le même secteur ou la même industrie (Hendrikse, 2003; Omta, 2002). Il englobe des initiatives, telles que les alliances stratégiques ou les joint-ventures (Ng, Desmond and Sonka, Steven and Westgren, 2003), et est formé pour tirer profit de l'échange d'informations, des avantages sociaux et des relations informelles. Certaines organisations, telles que les incubateurs, les Living Labs, les centres de recherche ou les unités de recherche universitaires, offrent une réelle valeur ajoutée en intégrant les entreprises en tant que partenaires dans le processus de développement technologique, rendant l'innovation collaborative plus facilement accessible (Hronszky & Kovács, 2013), et contribuant ainsi à l'efficacité du processus d'innovation d'une PME (Kang, Gwon, Kim, & Cho, 2013; van Hemert et al., 2013). Enfin, pour bénéficier au mieux de l'open innovation, les PME ouvertes doivent utiliser efficacement les différents dispositifs de soutien disponibles dans l'environnement comme les Living Labs (Schuurman et al., 2016).

3.3.3. La collaboration dans un contexte d'innovation ouverte.

Le type de collaboration dépendra de ce que la PME envisage de réaliser. Les PME engagées dans une démarche d'innovation ouverte collaborent avec d'autres entités pour introduire de nouveaux produits, tandis que les PME à innovation plutôt fermée ont tendance à collaborer pour apporter des changements incrémentaux à leurs produits existants (Wynarczyk et al., 2013). Pour décrire le caractère des stratégies collaboratives déployées par une entreprise

pour accéder à la connaissance externe, Laursen et Salter (2006) identifient deux concepts : l'intensité (depth) et l'amplitude (breadth). Dans une stratégie d'intensité, l'entreprise privilégiera des partenariats peu nombreux mais forts, tandis que dans une stratégie d'amplitude, les partenaires seront plus nombreux mais plus superficiels. Dans une phase d'exploration, les stratégies se concentreront davantage sur l'intensité alors que dans un objectif d'exploitation les entreprises se tourneront vers des stratégies d'amplitude. Le positionnement dans le réseau est également un élément primordial. Pour que la PME puisse être à la croisée des flux de connaissances et d'informations et accède ainsi de manière optimale à la base de connaissances commune, elle doit occuper une position centrale dans le réseau (Heger & Boman, 2015). Cependant, elles semblent avoir des difficultés à développer les compétences nécessaires en matière de mise en réseau et d'orchestration pour assurer un positionnement optimal dans les réseaux d'innovation ouverte et les écosystèmes (Dooley, Kenny, & Cronin, 2016).

Enfin, pour une PME, la collaboration est plus importante dans les phases de commercialisation qu'en début du processus d'innovation (Theyel, 2013; Van de Vrande et al., 2009; van Hemert et al., 2013). En effet, les PME semblent être plus performantes dans les activités d'invention que dans les activités de commercialisation (S. Lee et al., 2010).

3.3.4. Les barrières à l'innovation ouverte pour les PME.

Une recherche menée auprès des PME Européennes (Enkel et al., 2009) a révélé que les barrières principales des PME à se tourner vers des modèles d'innovation ouverte résident dans des risques liés à la perte de connaissances créées (48%), la difficulté de trouver le bon partenaire (43%), la perte de contrôle et l'augmentation de la complexité du management de projet (41%), ainsi que la difficulté à trouver le bon équilibre entre les activités récurrentes et celles d'innovation ouverte (36%). Les PME sont souvent concentrées sur leur cœur de métier et peuvent ne pas avoir un processus d'innovation systématique, rendant d'autant plus difficile l'accès aux opportunités d'exploitation des nouveaux développements technologiques accessibles via les relations d'innovation ouverte (Bianchi, Campodall'Orto, Frattini, & Vercesi, 2010). Les ressources insuffisantes pour la R&D, les activités d'innovation non systématiques, la complexité des domaines scientifiques, la coordination inadéquate des

activités d'innovation avec les fonctions opérationnelles et le manque d'accès à l'excellence scientifique sont considérés comme les principaux défis des PME (Bouzeedan, Klofsten, & Hedner, 2013; H. Kim & Park, 2010).

3.4. L'innovation ouverte dans les PME comme objet de recherche.

Bien que depuis la formulation du concept d'open innovation (Chesbrough, 2003), la littérature sur l'innovation ouverte évolue de manière exponentielle, les PME reçoivent généralement peu d'attention sur le sujet (Brunswick & Van de Vrande, 2014; Kirschbaum, 2005; Ollila & Elmquist, 2011). Une revue systématique (Usman et al., 2018) des articles publiés sur Web of Science dans le domaine de la gestion de l'innovation ainsi que des domaines connexes tels que la gestion stratégique, a mis en avant le caractère peu développé du phénomène en identifiant 126 publications dédiées à l'open innovation dans les PME sur la période du 1er janvier 2003 au 19 juin 2017 (Figure 7). La première publication relative à l'innovation ouverte dans le contexte de PME est apparue en 2006 (Fontana, Geuna, & Matt, 2006), soit trois ans après la formulation du concept par Henry Chesbrough (2003), et la recherche sur l'innovation ouverte dans les PME a véritablement commencé en 2009 avec l'article principal de Van de Vrande (2009) sur les motivations et les défis auxquels sont confrontées les PME lorsqu'elles adoptent diverses activités d'innovation ouverte.

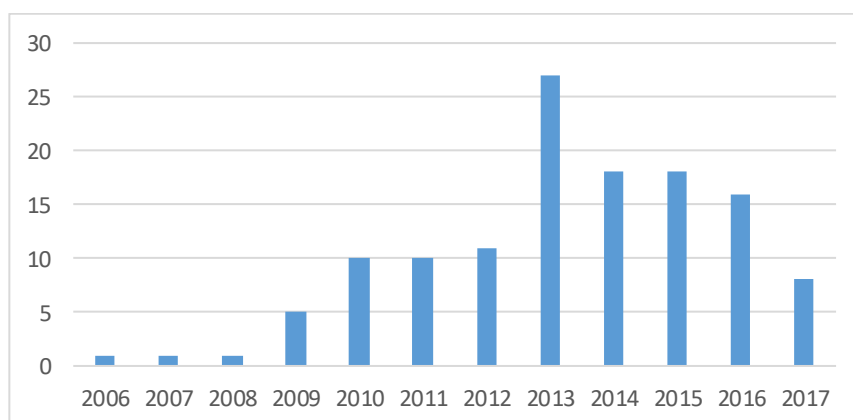


Figure 7 : Nombre de publications sur "L'innovation ouverte dans les PME" par an (Usman et al., 2018, p. 8)

En ce qui concerne les débouchés de ces études, l'analyse descriptive montre que la littérature sur l'innovation ouverte dans les PME est dispersée dans plusieurs revues universitaires. Les

126 articles sélectionnés par Usman et Al. (2018) proviennent d'au moins 54 revues universitaires, indiquant une littérature très fragmentée et multidisciplinaire. Utilisée dans 54% des études, la méthodologie la plus souvent adoptée est quantitative. Cette tendance est une réponse à des recherches antérieures qui demandaient davantage de recherches quantitatives afin de généraliser les résultats et de développer de nouvelles théories pour permettre aux décideurs de justifier et d'élaborer davantage de politiques de soutien à l'innovation ouverte (Van de Vrande et al., 2009). Enfin, en ce qui concerne les sujets abordés, la Figure 8 montre la catégorisation générale des différents thèmes comme le rôle de la mise en réseau et de l'appartenance à un écosystème d'innovation ouverte (25%), la performance des PME et la manière dont les pratiques d'innovation ouverte sont adoptées au sein de ces petites entreprises (23%) ou encore les avantages (16%) et les défis (10%) de l'innovation ouverte spécifiques au contexte des PME. Peu d'études sont dédiées à l'innovation ouverte dans un contexte industriel (9%) ou aux politiques efficaces permettant d'inciter les PME à adopter une démarche d'innovation ouverte (3%).

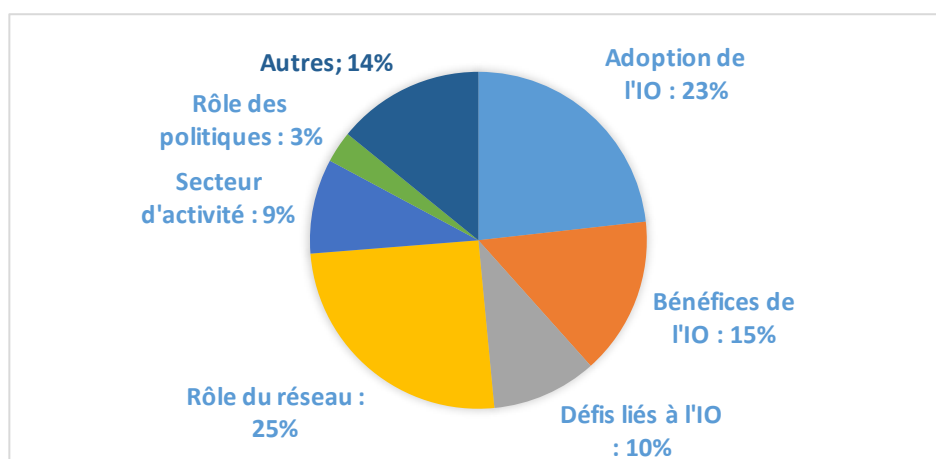


Figure 8 : Catégorisation des publications selon le sujet traité (Usman et al., 2018, p. 15)

Selon Usman et al. (2018), les auteurs ont particulièrement exploré la manière dont les PME mettent en œuvre l'innovation ouverte et en quoi elle diffère de celle des grandes entreprises. La plupart des études réalisées jusqu'à présent ont été de nature exploratoire. Bien que les informations générées par ces recherches soient très précieuses, les futures enquêtes devront tester quantitativement des hypothèses sur les pratiques des PME en matière d'innovation ouverte pour décrire comment les variables ou les concepts interagissent et comment ils

peuvent être associés. De tels résultats permettront de découvrir des relations entre différents facteurs.

4. Adoption de l'innovation ouverte : quelles approches mobiliser ?

Comme nous venons de la voir, l'innovation ouverte est un concept polymorphe (Pénin, Hussler, & Burger-Helmchen, 2011) qui peut être abordé sous un multitudes de facettes. En effet, l'innovation ouverte consiste à recourir à des stratégies de collaboration, permettant d'utiliser des connaissances disponibles en dehors de la frontière d'une entreprise, et en mettant réciproquement ses propres connaissances et technologies à la disposition du marché. L'innovation ouverte ne se définit donc pas par une seule activité, mais par un ensemble d'activités et de pratiques qui se complètent et influent sur le but et le résultat de l'innovation. En s'appuyant sur les travaux de Huizing (2011), Battistella et al. (2017) expliquent que le développement et l'exploitation d'activités d'innovation en collaboration avec des parties externes nécessitent de nouvelles décisions qui doivent être délimitées en : quand, comment, avec qui, dans quel but et de quelle manière. Or, les recherches ultérieures n'ont pas encore contribué de manière complète à la compréhension de l'adoption de l'innovation ouverte (Tableau 3). En effet, il reste des possibilités pour les chercheurs d'étudier d'autres niveaux d'analyse, d'appliquer et d'intégrer d'autres théories ou de mieux définir les antécédents en particulier dans le cas de la PME (Bogers & West, 2014; Giannopoulou, Ystrom, & Ollila, 2011). Il nous semble essentiel de préciser notre positionnement dans ces travaux doctoraux.

4.1. Adoption de l'innovation ouverte : une approche par les pratiques.

Pour aider les décideurs au sein des entreprises à définir le meilleur mode de collaboration (communauté d'innovation, cercle d'élite, consortium et crowdsourcing) dans le cadre d'un projet d'innovation, Pisano et Verganti (2008) proposent une étude conceptuelle suggérant de prendre en compte la gouvernance (hiérarchique ou plate) et les dimensions du partenariat adopté (ouvert ou fermé).

Van de Vrande et al. (2009) sont les premiers à s'intéresser aux pratiques d'innovation ouverte appliquées par les petites et moyennes entreprises. L'étude se concentre sur les leviers et les freins perçus par les PME lorsqu'elles adoptent une démarche d'innovation ouverte, qui est mesurée à l'aide de huit pratiques reflétant l'exploration et l'exploitation des technologies. Ils ont ainsi démontré que les entreprises se concentrent rarement, sur l'exploitation ou l'exploration des technologies mais ont plutôt tendance à combiner ces deux aspects. Ils concluent également que les entreprises dites « ouvertes » sont généralement les entreprises de plus grande taille. Enfin, l'étude suggère implicitement une séquence dans l'adoption de l'innovation ouverte, en commençant par l'implication des clients, suivie de l'implication des employés et de la mise en réseau externe et en terminant par des pratiques plus "avancées" comme les licences de propriété intellectuelle, l'externalisation de la R&D et le capital venture.

Pour comprendre l'adoption de l'innovation ouverte, Bianchi et al. (2011) proposent un cadre comprenant les modes organisationnels (principales pratiques d'innovation ouverte organisées selon la direction du flux de connaissance : outside-in ou inside-out), les types de partenaires et les phases du processus de R&D. Cependant, ce cadre a été développé spécifiquement pour des firmes de l'industrie biopharmaceutique et ne peut donc pas être généralisé à d'autres secteurs d'activité ou tailles d'entreprises.

Huizing (2011) fait le point sur la compréhension du concept d'innovation ouverte en abordant les questions de quoi (le modèle d'ouverture), quand (la dépendance du contexte caractérisé par des facteurs internes et externes à l'entreprise) et comment (le processus). Il préconise un cadre qui aide les gestionnaires à décider à quel stade du processus d'innovation et avec quelles parties externes collaborer pour saisir la valeur du développement et exploiter les activités d'innovation. Theyel (2013) évalue l'adoption d'activité d'innovation ouverte au cours de différentes activités de la chaîne de valeur (développement technologique, développement de produits, fabrication et commercialisation) avec différents acteurs (clients et fournisseurs). L'étude souligne l'importance d'une grande attention dans la sélection des activités d'innovation ouverte et des partenaires. Bellantuono et al. (2013) identifient neuf variables permettant de caractériser des pratiques d'innovation représentatives du continuum entre innovation fermée et innovation ouverte. Ils proposent ensuite un cadre conceptuel associant divers contextes d'innovation, décrit au travers différentes variables, à

chacune de ces pratiques. Cependant, la recherche reste exploratoire, et bien que la méthodologie adoptée soit assez courante dans la recherche qualitative, elle ne peut être généralisée. Même si certains résultats sont confirmés par des cas tirés de la littérature, une validation empirique est nécessaire notamment au travers une enquête quantitative pour tester les relations supposées.

Mina et al. (2014), quant à eux, explorent la relation entre les pratiques d'innovation ouverte et certaines caractéristiques propres à l'entreprises. Cette étude porte sur les entreprises de 5 à 999 salariés du secteur du service aux entreprises et de l'industrie manufacturière pour mettre l'accent sur les entreprises de services. Ces travaux montrent que l'engagement dans l'innovation ouverte augmente avec la taille de l'entreprise et les dépenses de R&D. Par rapport aux entreprises manufacturières, les entreprises de services sont plus actives en matière d'innovation ouverte et accordent plus d'importance aux connaissances scientifiques et techniques qu'aux connaissances du marché. Cette relation entre la taille et l'adoption de l'innovation ouverte n'est toutefois pas simple. Ainsi, en repartant des quatre formes d'innovation ouverte proposées par Dahlander et Gann (2010) à savoir acquisition (achat de ressources externes visant à enrichir le processus R&D de l'entreprise), sourcing (utilisation de ressources externes ne faisant pas l'objet de compensation financière), revealing (diffusion des ressources internes à l'environnement extérieur sans avantages financiers directs mais dans une optique de bénéfices indirects), et selling (commercialisation de technologies et de connaissances développées au sein de l'organisation au travers des licences, des expertises...), Virleée et al. (2015) s'intéressent à l'adoption de l'innovation ouverte dans les entreprises de services. L'étude montre que les PME de services sont plus enclines à utiliser des pratiques d'outside-in pour des raisons liées à leur taille, à leur secteur d'activité et à l'intensité des connaissances sur le marché. La forme d'ouverture semble être fortement influencée par le type d'acteurs, les compétences internes et l'existence des complémentarités avec les partenaires.

Ahn et al. (2015) tentent d'approfondir la compréhension de la relation entre l'innovation ouverte et la performance des PME. Les résultats de cette étude, basés sur les données d'enquête de PME coréennes innovantes, montrent qu'un engagement dans l'innovation ouverte est associé de manière positive aux performances des entreprises, que les modes

d'innovation ouverte orientés vers la technologie et le marché peuvent contribuer de manière positive à l'amélioration des performances et que les PME innovantes tirent profit de la collaboration avec des partenaires non concurrents, tels que les clients, les consultants/intermédiaires et les instituts de recherche publics.

Bigliardi et Galati (2016) identifient des profils de PME en se concentrant sur les pratiques d'innovation ouverte adoptées par les PME Italiennes ainsi que sur les freins et les leviers à l'adoption de l'innovation ouverte. Ainsi, ils font ressortir quatre principaux obstacles, à savoir la connaissance, la collaboration, l'organisation ainsi que les aspects financiers et stratégiques et trois profils d'entreprises, différents en termes de capacité d'innovation et de secteurs auxquels les entreprises appartiennent. Cependant, la liste des pratiques d'innovation ouverte identifiées n'est pas complète et des études antérieures ont proposé d'autres pratiques qui n'ont pas été incluses dans l'enquête. Seules les pratiques les plus répandues dans la littérature ont été considérées. Enfin, l'étude se réfère à un pays spécifique et l'échantillon est trop faible pour que les résultats puissent être généralisés. Battistella et al. (2017) explorent les différentes pratiques, acteurs et outils adoptés par les PME pour ouvrir leur processus d'innovation. Ils proposent un cadre conceptuel et une analyse exploratoire menée auprès d'entreprises de différents secteurs d'activité. L'étude révèle que les pratiques d'outside-in sont plus présentes que les pratiques d'inside-out et qu'elles impliquent une grande variété d'acteurs et d'outils. Les pratiques de coupled process ont principalement été observées au sein de partenariats établis et la collaboration est principalement faite au travers une démarche de co-crédation. Cependant, cette étude est exploratoire et nécessite une validation empirique. Oltra et al. (2018), examinent l'effet de différents types de pratiques d'innovation ouverte et des mécanismes organisationnels sur les performances des entreprises. Ils constatent que les pratiques orientées vers la coopération avec des partenaires dans un contexte de R&D ont une influence positive, tandis que les pratiques liées à l'obtention d'idées de la part des fournisseurs et des clients n'affectent pas de manière significative les performances de l'entreprise. Les pratiques d'inside-out et de coupled process ont également un effet positif. Enfin, les résultats indiquent que les mécanismes organisationnels doivent être considérées comme des facteurs contextuels qui influencent l'effet des pratiques d'innovation ouverte sur les résultats des entreprises.

Enfin, Chesbrough (2020a) examine l'implémentation des pratiques d'innovation ouverte des grandes entreprises (plus de 1000 salariés et un chiffre d'affaires supérieur à 250 millions de dollars) Européenne et Nord-Américaines. L'étude fait la distinction entre les pratiques d'outside-in et d'inside-out, avec ou sans compensation pécuniaire. Les résultats suggèrent qu'il existe des barrières à l'innovation ouverte telles que le fonctionnement en silo au sein d'une même organisation. Comme dans l'étude de Battistela et al. (2017), les résultats dévoilent que les pratiques d'outside-in sont plus répandues que les pratiques d'outside-in. Dans cette étude, la co-crédation est la pratique la plus adoptée par les entreprises, et cette pratique gagne en importance dans le temps.

Étude	Principaux contenus	Domaine étudié
Pisano et Verganti (2008)	– Modes de collaboration – Gouvernance (hiérarchique ou plate) – Dimensions du partenariat adopté (ouvert ou fermé).	Étude conceptuelle
Van de Vrande et al. (2009)	– Leviers et freins perçus – Pratiques d'innovation ouverte	Entreprises jusqu'à 500 salariés de l'industrie manufacturière et du service.
Bianchi et al. (2011)	– Pratiques d'innovation ouverte – Partenaires – Étapes du processus de R&D	Firmes du biopharmaceutique
Huizing (2011)	– Modèle d'ouverture (inbound et outbound) – Caractéristiques internes et externes de l'entreprise – Processus	Étude conceptuelle
Theyel (2013)	– Étapes de la chaîne de valeur – Activités d'innovation ouverte	PME Américaines de l'industrie manufacturière
Bellantuono et al. (2013)	– Variables caractérisant des pratiques d'innovation ouverte. – Contexte d'innovation	Étude conceptuelle
Mina et al. (2014)	– Pratiques d'innovation ouverte (formelles et informelles) – Caractéristiques internes	Entreprises Britanniques de 5 à 999 salariés dans le secteur du service aux entreprises et de l'industrie manufacturière
Virlée et al. (2015)	– Pratiques d'innovation ouverte – Formes d'ouverture au sens de Dahlander et Gann	PME de services en Belgique, issues des industries de services de haute technologie

		et à forte intensité de connaissances
Ahn et al. (2015)	– Performance de l'entreprise – Pratiques d'innovation ouverte – Acteurs	PME Coréennes innovantes
Bigliardi et Galati (2016)	– Pratiques d'innovation ouverte – Freins et leviers à l'adoption de l'innovation ouverte	PME Italiennes de différents secteurs d'activité
Battistela (2017)	– Pratiques d'innovation ouverte – Acteurs – Outils	PME de France, Italie, Allemagne, Pologne et Espagne dans différents secteurs d'activité
Oltra et al. (2018)	– Pratiques d'innovation ouverte – Mécanisme organisationnel – Performance	Entreprises espagnoles innovantes de plus de 50 employés dans les industries de faible et moyenne technologie
Chesbrough (2020)	– Pratiques d'innovation ouverte – Processus d'innovation ouverte	Firmes (plus de 1000 salariés et un chiffre d'affaires supérieur à 250 millions de dollars) Européennes et Nord-Américaines

Tableau 3 : Synthèse de la revue de la littérature sur l'adoption de l'innovation ouverte.

Selon nous, différents points peuvent être mis en évidence à la suite de cette analyse. Malgré leurs diversités, chacune des pratiques d'innovation ouverte est susceptible d'être adoptée par les PME. Il ne semble pas y avoir de pratiques qui ne puissent pas être adaptées aux structures de petite taille. De plus, si l'ouverture est généralement associée à la performance, nous connaissons aujourd'hui peu de choses sur les déterminants de chacune des pratiques d'innovation ouverte du point de vue de la PME.

4.2. Quels déterminants pour étudier l'adoption des pratiques d'innovation ouverte ?

Plusieurs chercheurs (Bigliardi & Galati, 2016; Brunswicker & Vanhaverbeke, 2015; Parida et al., 2012; Spithoven et al., 2013; Usman et al., 2018) se sont penchés sur les caractéristiques de l'innovation ouverte dans le contexte spécifique de la PME. Toutefois, la plupart des recherches se concentrent encore sur des thèmes, sont de nature exploratoire (Usman et al., 2018) et ne mettent pas en évidence ou n'expliquent pas les pratiques et leur adoption de

façon précise (Battistella et al., 2017). Ainsi, les leçons tirées des premiers adoptants ne sont pas toutes applicables aux entreprises suivantes. Même si les études de cas permettent de mieux comprendre le fonctionnement des choses et d'identifier les phénomènes importants, ces dernières doivent être suivies d'études quantitatives afin de déterminer l'importance relative des facteurs, de construire des modèles de cheminement pour tester formellement les dépendances du contexte. Enfin, malgré la croissance exponentielle du domaine de recherche sur l'innovation ouverte, il manque encore un cadre pour aider les entreprises à décider quand, comment et quelles pratiques d'innovation ouverte adopter (Battistella et al., 2017; Bellantuono et al., 2013; Huizingh, 2011). Puisque dans le cadre de la théorie de la contingence, la structure de l'entreprise est liée à la nature de l'environnement et aux buts fixés par les dirigeants, il semble nécessaire de mobiliser des modèles se structurant spécifiquement autour de caractéristiques organisationnelles, environnementales et stratégiques.

De plus, pour répondre à la question « comment faire de l'innovation ouverte ? » Huizing (2011) propose de définir les décisions en termes de : quand, comment, avec qui, dans quel but et de quelle manière. En explorant les différentes pratiques, acteurs et outils adoptés par les PME dans le cadre d'une démarche d'innovation ouverte, Battistella (2017) aborde trois domaines de décision à savoir : comment (les pratiques), de quelle manière (les outils) et avec qui (les acteurs). Pour contribuer de manière plus complète à ces recherches, nous proposons d'associer le terme comment (les pratiques) avec quand (caractéristiques environnementales et organisationnelles) et dans quel but (caractéristiques stratégiques).

4.3. Théorie de la stratégie par les ressources ou théorie de la contingence ?

Notre revue de la littérature sur l'adoption de l'innovation ouverte souligne que l'innovation ouverte est un concept large qui englobe diverses dimensions. Il existe différentes manières de caractériser l'innovation ouverte et de s'intéresser à son adoption. Ses formes peuvent varier selon, par exemple, l'orientation des flux de connaissances. Les recherches précédemment mentionnées (Tableau 3) se concentrent principalement sur les ressources spécifiques qu'une entreprise est capable de mobiliser ou de développer pour tirer un

avantage concurrentiel. L'approche mobilisée est donc généralement la théorie de la stratégie par les ressources (ou *resource-based view*) qui cherche à identifier les actifs, capacités, processus organisationnels, informations, connaissances, etc. contrôlés par l'entreprise pour lui permettre de concevoir et de mettre en œuvre des stratégies qui améliorent son efficacité et son efficience (Barney, 2001). Or, la littérature suggère que le degré optimal d'ouverture pour une entreprise donnée résulterait d'un équilibre entre les effets positifs et négatifs de l'innovation ouverte dans un contexte donné et caractérisé à la fois par des facteurs internes et par des facteurs externes (Reed et al., 2012; Sandulli et al., 2012; West & Gallagher, 2006). L'approche choisie par les entreprises devrait donc dépendre de sa cohérence avec son contexte (Lazarrotti & Manzini, 2009). Ainsi, la mobilisation de la théorie de la contingence nous apparaît comme plus adaptée. En effet, cette théorie stipule que la structure de l'entreprise est liée à la nature de l'environnement et aux buts fixés par les dirigeants. Ces caractéristiques évolutives (appelées facteurs de contingence) influencent les décisions et les actions des entreprises (Burns & Stalker, 1994). Il n'existe donc pas de structure universelle s'adaptant à toutes les situations : toute entreprise est insérée dans un environnement particulier qui l'influence. Différentes recherches se sont intéressées aux déterminants et aux processus d'innovation ouverte dans les PME. La plupart d'entre elles ont démontré qu'une multitude de facteurs affectaient l'adoption de l'innovation ouverte à différents niveaux d'analyse dans une PME (Bigliardi & Galati, 2016; Dries, Pascucci, Török, & Tóth, 2014; Dufour & Son, 2015; Manzini, Lazarrotti, & Pellegrini, 2017). Cependant, davantage de recherches portant sur les caractéristiques de l'environnement interne et externe sont nécessaires (Huizingh, 2011).

4.4. L'adoption : décision ou processus ?

Les pratiques d'innovation ouverte sont des activités que les entreprises utilisent pour déployer l'innovation ouverte (Chesbrough & Crowther, 2006; Van de Vrande et al., 2009). Leur adoption peut être envisagée comme un processus ou comme une décision. Lorsque l'adoption est définie comme un processus, elle est considérée comme une séquence d'activités de choix, de comportements et d'évènements qui conduisent à un résultat (Gopalakrishnan & Damanpour, 1997). Lorsque l'adoption est considérée comme une décision, il s'agit d'un résultat en soi, du passage d'un état à un autre : à un instant donné la

PME n'a pas adoptée la pratique d'innovation ouverte, l'instant d'après la PME a adopté cette pratique. Notre question générale se rapportant aux déterminants de l'adoption des pratiques d'innovation ouverte, autrement dit aux conditions qui conduisent une PME à décider d'adopter une pratique d'innovation ouverte, il nous semble pertinent de les considérer comme le résultat d'une prise de décision influencée par les facteurs de contingence, à savoir les caractéristiques organisationnelles, environnementales et stratégiques.

4.5. Quels niveaux d'analyse ?

Les recherches actuelles sur l'innovation ouverte abordent la firme en tant qu'unité d'analyse, bien qu'il soit de plus en plus reconnu que pour obtenir une compréhension plus détaillée de l'innovation ouverte et de ses facteurs, plusieurs niveaux d'analyse doivent être pris en considération (Bogers & West, 2014; Bogers et al., 2017). Cette suggestion a d'ailleurs été confirmée par notre méta-analyse en annexe (Annexe 1) qui a été sujet à publication à la conférence R&D Management 2019 (Pillon & Loilier, 2019). En se basant sur les unités d'analyse de Chesbrough et Bogers (2014), Bogers et al. (2017) introduisent cinq niveaux d'analyse. L'intra-organisationnel a pour objet de recherche l'individu - l'équipe - le projet ou le service, l'organisationnel concerne la firme – la stratégie ou le business model, l'extra-organisationnel s'intéresse aux parties prenantes externes – aux organisations ou aux communautés, l'inter-organisationnel se concentre sur les réseaux - les alliances ou les écosystèmes et le niveau industriel, régional et sociétal est axé sur le développement des industries, la différence entre les types d'industries, les politiques publiques ou un territoire.

4.5.1. Niveau d'analyse intra-organisationnel.

Les stratégies d'innovation ouverte déployées dépendent fortement des individus chargés de les mettre en œuvre (Bogers et al., 2017), dès lors que les employés et l'équipe dirigeante sont à la base des initiatives d'innovation. Le capital humain est donc un élément prépondérant dans les activités de collaboration (Comacchio, Bonesso, & Pizzi, 2012). Les salariés sont généralement confrontés à un certain nombre de défis auxquels les entreprises doivent faire face pour que la démarche d'innovation ouverte soit profitable (Salter, Criscuolo, & Ter Wal, 2014). Ces défis peuvent avoir trait à la façon de gérer le syndrome du « not invented here » (Burcharth et al., 2014), la façon dont les employés de R&D devraient

consacrer leur temps à l'innovation au sein et/ou à l'extérieur de l'entreprise (Dahlander, Mahony, & Gann, 2016) ou encore la manière dont l'ensemble du personnel peut contribuer à l'innovation (Bogers & Horst, 2014). Dans un contexte d'innovation ouverte, les entreprises accordent plus d'importance aux compétences techniques et numériques, et sont supposées déjà posséder les compétences transverses telles que le management où la communication (Lavrynenko, Shmatko, & Meissner, 2018). La mise en réseau est un moyen efficace de faciliter l'innovation ouverte parmi les PME (Horizons & Gryczka, 2014; S. Lee et al., 2010), les compétences en TIC et l'utilisation efficace d'Internet apparaissent comme des compétences essentielles pour les salariés de l'entreprise (Horizons & Gryczka, 2014). Il a été démontré que différents antécédents influencent positivement l'ouverture (Taheri, Ye, & Geenhuizen, 2018) : l'expérience des fondateurs avant le démarrage de la société, leur formation et leur expérience en innovation, et la taille de l'équipe fondatrice. Pour identifier, mettre en œuvre et utiliser des réseaux de PME collaboratives et favoriser les pratiques d'innovation ouverte, la direction doit être complétée par de nouveaux dirigeants aux compétences complémentaires et dotée d'un éventail diversifié de compétences et d'expertises en matière de gestion (Wynarczyk et al., 2013). Pour faire progresser la compréhension de l'innovation ouverte, Bogers et al. (2017) suggèrent d'orienter des recherches vers une compréhension des facteurs qui motivent les employés et les responsables R&D à adopter des modèles ouverts d'innovation. Ils suggèrent également d'étudier la façon dont les gestionnaires choisissent et gèrent les multiples occasions et initiatives d'outside-in ou de révéler pourquoi les individus diffèrent dans leur capacité à contribuer à l'identification efficace des connaissances externes, à leur intégration aux connaissances internes et à leur utilisation. De telles approches nécessitent de mobiliser des théories sociocognitives de la résistance au changement (Ford, Ford, & D'Amelio, 2008) ou encore celles de l'apprentissage.

4.5.2. Niveau d'analyse organisationnel.

Au niveau organisationnel, l'innovation ouverte est associée aux opportunités, processus et résultats entrepreneuriaux. Les sujets relatifs aux pratiques et aux processus permettant d'intégrer des sources externes d'innovation peuvent donc y être étudiés (Bogers et al., 2017). Les facteurs organisationnels influencent la capacité des PME à mettre en œuvre et à gérer l'innovation ouverte (Gurău & Lasch, 2011; Naqshbandi, 2018), et les entreprises ont besoin

de développer des capacités organisationnelles spécifiques pour mettre en œuvre une démarche d'innovation ouverte (Salvador, Montagna, & Marcolin, 2013). Le modèle d'innovation ouverte suggère de combiner l'innovation interne avec d'autres sources de connaissances (Ramirez-Portilla, Cagno, & Brown, 2017). La capacité interne en R&D d'une entreprise apparaît comme une composante cruciale du processus d'innovation ouverte (Wynarczyk et al., 2013) et la taille du personnel technique du département est considérée comme critique (Akinwale, 2018). Néanmoins, il semble préférable pour une entreprise d'avoir une capacité de R&D suffisante interne et d'ouvrir partiellement son processus d'innovation plutôt que d'une part ouvrir entièrement son processus d'innovation et d'autre part s'appuyer sur une capacité d'innovation trop faible (Verbano et al., 2015). La taille de l'entreprise impacte significativement l'adoption de l'innovation ouverte. Il existe d'importantes différences dans l'adoption des pratiques d'innovation ouverte selon la classes de tailles (Van de Vrande et al., 2009), et les stratégies d'innovation ouverte diffèrent considérablement entre les micros, petites, moyennes et grandes entreprises (Dooley et al., 2016; Rangus & Drnovsek, 2013). Enfin, la culture d'innovation semble également jouer un rôle.

L'innovation ouverte a d'importantes répercussions sur les activités des entreprises. Elle permet de créer des opportunités de développement d'activité dans divers contextes et pour divers types d'organisations. Elle peut également aider les entreprises à identifier des opportunités de développement qui sont éloignées de leurs propres cœur de compétences (Bogers et al., 2017). Il existe donc une relation potentielle entre les approches d'innovation ouverte et la nature des opportunités entrepreneuriales qui sont mises en œuvre (Eftekhar & Bogers, 2015) qui peuvent elles-mêmes dépendre de plusieurs variables. Le succès d'une opportunité de développement peut dépendre par exemple, de l'acquisition d'un nouvel ensemble de capacités ou de compétences par l'entreprise, lui permettant ainsi de naviguer dans différents contextes d'innovation ouverte (Nambisan & Baron, 2013). C'est pourquoi, pour contribuer à une meilleure compréhension de la façon dont les diverses approches d'innovation ouverte mènent à divers processus, les futures recherches devraient se focaliser sur l'éventuelle existence de facteurs au niveau organisationnel qui détermineraient le succès d'une démarche d'innovation ouverte selon l'environnement (Bogers et al., 2017).

4.5.3. Niveau d'analyse inter-organisationnel.

Pour être efficace, l'innovation ouverte suppose divers types d'interactions et de flux de connaissances entre différentes organisations. Pour intégrer un ensemble diversifié d'acteurs à toutes les étapes du processus d'innovation l'entreprise doit participer à des écosystèmes d'innovation (West & Bogers, 2014). Dans ces contextes de collaboration de plus en plus courants, le défi organisationnel consiste à innover entre organisations différentes tout en préservant la performance de chacune. Sous l'angle de la théorie des réseaux, l'innovation ouverte décrit de nouvelles structures dynamiques de réseaux résultant d'interactions dynamiques entre un ensemble diversifié d'organisations durant le processus d'innovation (Dhanaraj & Parkhe, 2006). Pour une entreprise, et notamment une PME, le réseau est un élément majeur dans la démarche d'innovation ouverte. Cependant, il doit répondre à différentes conditions pour être efficace, notamment celle de la complémentarité des acteurs. Cette dernière peut être technologique, de capacité ou de connaissance produit (H.-C. Huang, Lai, & Huang, 2015). Se pose alors la question de l'impact d'une gouvernance ouverte sur l'évolution de l'organisation des parties prenantes tout au long du processus d'innovation, notamment en termes de contrôle de la propriété intellectuelle, d'accès à la technologie, ou de facteurs sociaux tels que la politique transparente de l'information (Bogers et al., 2017). Les entreprises sont amenées à créer des synergies au sein de réseaux pour partager des ressources et des capacités complémentaires (Rehm & Goel, 2017), et chaque partenaire doit être en mesure de savoir s'adapter aux autres. La confiance dans le partenaire est un élément qui permet de définir cette capacité d'adaptation (Papa, Santoro, Tirabeni, & Monge, 2018) et qui favorise la réussite d'un réseau (Anderson & Hardwick, 2017). Un autre élément participant à la réussite d'un réseau, surtout pour les PME, est la proximité entre les partenaires (Idrissia, Amaraa, & Landrya, 2012). Une proximité géographique aide les PME à mieux maîtriser les coûts et les risques liés à l'innovation ouverte (Jespersen & Rigamonti, 2018).

L'ouverture sur des ressources externes d'innovation proches semble être liée à la nécessité d'avoir rapidement accès à de nouvelles connaissances. Soulignons que cet enthousiasme pour l'ouverture doit néanmoins être tempéré par une compréhension des coûts et risques qu'elle génère. Puisqu'il semble exister des points de bascule après lesquels l'ouverture (en

termes de profondeur et d'étendue) peut affecter négativement les performances innovantes de l'entreprise, les sources externes doivent être gérées de manière à ce que les efforts de recherche ne soient pas dispersés sur un trop grand nombre de canaux de recherche (Laursen & Salter, 2006).

4.5.4. Niveau d'analyse extra-organisationnel.

L'efficacité de l'innovation ouverte ne dépend pas uniquement des flux de connaissances inter-organisationnels (Chesbrough & Bogers, 2014; Dahlander & Gann, 2010; Huizingh, 2011), mais est aussi liée à la participation active d'intervenants externes, soit de contributeurs à la création de nouvelles connaissances, soit de récepteurs de connaissances servant à générer des innovations. Les travaux traitant du rôle de ces acteurs externes dans la création de connaissances et dans l'innovation couvrent des sujets relatifs à la contribution individuelle (par exemple, l'innovation des utilisateurs), les relations avec des groupes extra-organisationnels (par exemple, les communautés, les consortiums, le crowdsourcing) et le travail avec un réseau ou écosystème élargi (West 2014). L'une des plus grandes sources d'innovation ouverte sur laquelle les entreprises s'appuient est sans nul doute la connaissance des utilisateurs ou des clients (Laursen & Salter, 2006; Piller & West, 2014). Néanmoins, les communautés représentent de plus en plus une importante source externe de connaissances, d'expériences pratiques et d'innovations (Bogers et al., 2017). L'ouverture du processus d'innovation à des parties prenantes externes peut être appuyée par les technologies d'informations et des communications (TIC). L'omniprésence des technologies de l'information et des communications (TIC) et de l'offre mondiale permet de développer des plateformes qui favorisent la connectivité entre divers acteurs et leur intégration (Chesbrough & Bogers, 2014). C'est le cas par exemple du crowdsourcing. Certains travaux (V. P. Seidel, Langner, & Sims, 2017) suggèrent notamment que le crowdsourcing pourrait être plus approprié à des étapes ultérieures du cycle de vie technologique et qu'il est sujet à d'autres contingences, donc liées aux réseaux, l'industrie et la géographie.

Les différences possibles entre parties prenantes peuvent entraîner des facteurs hétérogènes qui contribuent ou non à l'adoption d'une démarche d'innovation ouverte. Il semble donc utile d'aborder à la fois la nature des contributions des intervenants externes (besoins,

demandes, solutions aux problèmes, brevets ou dessins et modèles) et les étapes du processus d'innovation dans lesquelles ils sont impliqués. En effet, le rôle joué par ces parties prenantes externes dans un processus d'innovation est conditionné par le type de processus de création de connaissances, ses résultats et son absorption ultérieure. Lorsque les connaissances sont relatives aux préférences/besoins des clients/utilisateurs, ou à un contexte nécessitant des experts pour contribuer à la définition du problème et la contribution des connaissances aux solutions, l'intégration d'acteurs externes est pertinente. A contrario, leur importance diminue dans les situations où la connaissance est tacite et où son développement est lié aux aspects contextuels d'une organisation. Précédemment, nous avons par ailleurs souligné l'importance des interactions entre partenaires ayant des compétences hétérogènes et complémentaires. Tout en pointant le fait que, pour permettre un échange fécond d'informations hautement spécialisées, les parties prenantes internes et externes doivent posséder des connaissances très similaires. L'étude des relations entre les différents types d'individus extra-organisationnels et les différents types de processus de création de connaissances et d'innovation permettrait de faire progresser la compréhension de l'innovation ouverte et de son efficacité (Bogers et al., 2017).

4.5.5. Niveau d'analyse industriel, régional et sociétal.

L'innovation ouverte n'a pas le même effet dans toutes les situations. La turbulence technologique, la présence d'intermédiaire, le dynamisme de l'environnement et le rôle des gouvernements dans la promotion de l'innovation ouverte (Brunswicker & Vanhaverbeke, 2015; Martinez-conesa, Soto-acosta, & Carayannis, 2017; Popa, Soto-Acosta, & Martinez-Conesa, 2017; Wynarczyk et al., 2013) sont des éléments participant à la mise en œuvre de l'innovation ouverte. Par exemple, la disponibilité des ressources dans l'environnement favorise l'adoption de démarches d'innovation ouverte (Brunswicker & Vanhaverbeke, 2015) et l'appui des politiques publiques à l'innovation ouverte permettent d'éduquer les PME à l'innovation ouverte (Gabriele, D'Ambrosio, & Schiavone, 2017; Suh & Kim, 2012). En effet, les incitations fiscales aident les PME à participer activement à l'innovation technologique (Yan & Chun Yu, 2013), et une proportion élevée d'entreprises ayant adopté l'innovation ouverte ont accès à des subventions gouvernementales en R&D (Wynarczyk et al., 2013). D'où l'importance de renforcer les orientations politiques, les programmes, les infrastructures, les

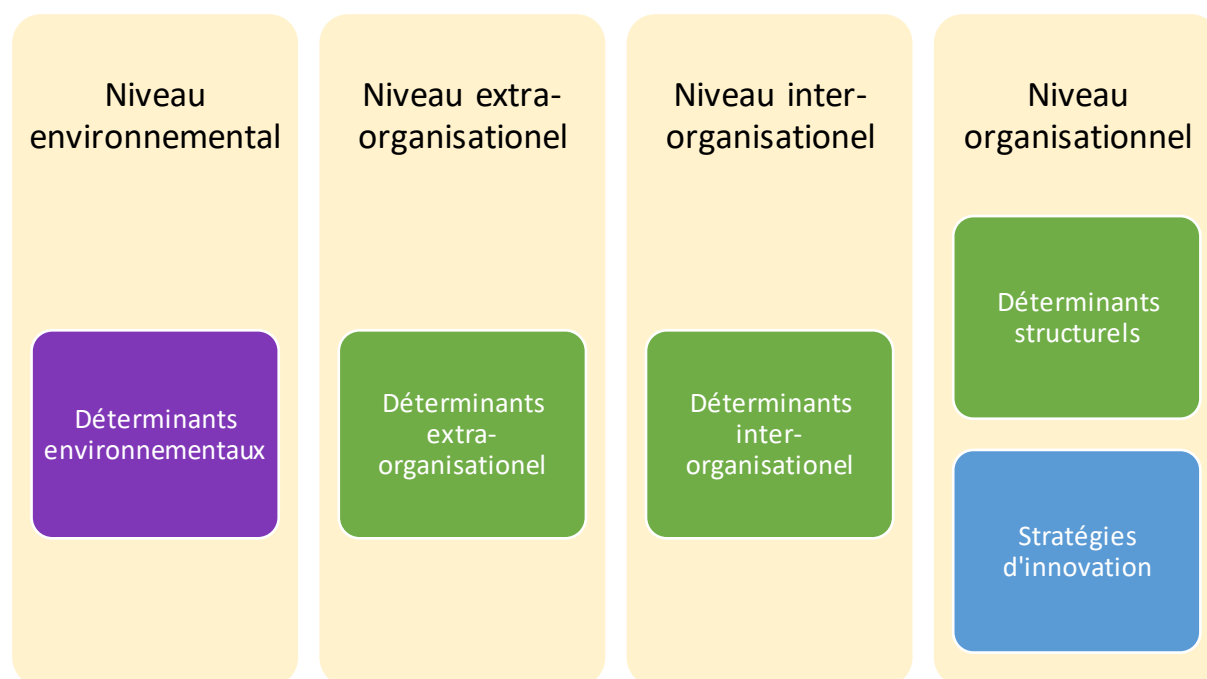
soutiens institutionnels et les subventions financières vers des initiatives spécifiques à l'innovation dans les PME (Arbussà & Llach, 2017; Pervan, Al-ansaari, & Xu, 2015).

Le secteur d'activité est également un des éléments qui impacte l'adoption de l'innovation ouverte (Bigliardi & Galati, 2016; Presenza et al., 2016). Au travers leurs travaux, Bigliardi et Galati démontrent qu'il existe une différence significative en termes de niveau d'adoption des pratiques d'innovation ouverte par les PME, l'un des facteurs expliquant cette différence étant le secteur d'activité. Les auteurs regroupent ainsi 11 secteurs d'activité selon trois groupes : un premier pour le software, l'électronique, la chimie, et le pharmaceutique, un second regroupant le manufacturing, l'automobile, le packaging, et équipementier agroalimentaire et un dernier regroupant l'alimentaire, le textile et matériaux de construction. Dans chacun des groupes, les secteurs d'activité adoptent l'innovation ouverte sans grandes différences. Les travaux de van de Vrande (2009) ont montré que les approches d'innovation ouverte déployées par les PME du secteur industriel et des services sont relativement similaires. A l'inverse, des travaux de Rangus et Drnovsek (2013) qui ont démontré que les entreprises de services sont plus impliquées dans la plupart des activités d'innovation ouverte que les entreprises industrielles, notamment dans les activités d'octroi de licences dans l'implication des salariés dans le processus d'innovation.

4.5.6. Choix des niveaux d'analyse.

Le niveau d'analyse intra-organisationnel étant relativement bien documenté dans la littérature retenue dans cette recherche, nous avons choisi de ne pas retenir ce niveau d'analyse dans le cadre de cette thèse. De plus, il est recommandé de mobiliser des théories sociocognitives de la résistance au changement (Ford, Ford, & D'Amelio, 2008) ou encore celles de l'apprentissage pour utiliser ce niveau, théories que nous ne choisissons pas d'aborder au travers cette thèse. Pour le niveau d'analyse organisationnel, Bogers et al. (2017) suggèrent d'étudier les facteurs qui détermineraient le succès d'une démarche d'innovation ouverte selon l'environnement. Ces facteurs (capacité interne en R&D, taille de l'entreprise, compétences de l'entreprise...) sont liés à la structure même de l'entreprise et permettent d'expliquer la stratégie d'innovation suivie. Il est donc utile de considérer l'innovation ouverte dans les PME en fonction de déterminants structurels et stratégiques relatifs au niveau

organisationnel. L'innovation ouverte ne pouvant se faire sans l'intégration d'acteurs externes à l'entreprise, nous avons également choisi de prendre en considération les niveaux inter-organisationnels et extra-organisationnels. Enfin, concernant le niveau industriel, régional et sociétal, que nous nommerons par la suite niveau environnemental, la mise en œuvre de l'innovation ouverte dépendant du contexte dans lequel elle intervient, c'est-à-dire du secteur d'activité, des politiques publiques, de l'environnement..., nous choisissons de nous intéresser à ce niveau d'analyse et de le fixer en Normandie. Il est admis dans la littérature que certains secteurs d'activité génèrent des différences significatives en termes d'adoption de l'innovation ouverte. Néanmoins, il ne semble pas exister de consensus concernant le secteur industriel et le secteur du service. Afin de contribuer à ce manque, nous avons choisi de nous focaliser sur ces deux secteurs d'activité qui sont l'industrie manufacturière et les activités spécialisées scientifiques et techniques. La Figure 9 reprend les différents niveaux d'analyse que nous utiliserons ainsi que les caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales.



Caractéristiques : ■ stratégiques ■ organisationnelles ■ environnementales

Figure 9 : Caractéristiques de l'innovation ouverte selon les différents niveaux d'analyse.

Conclusion du chapitre 1.

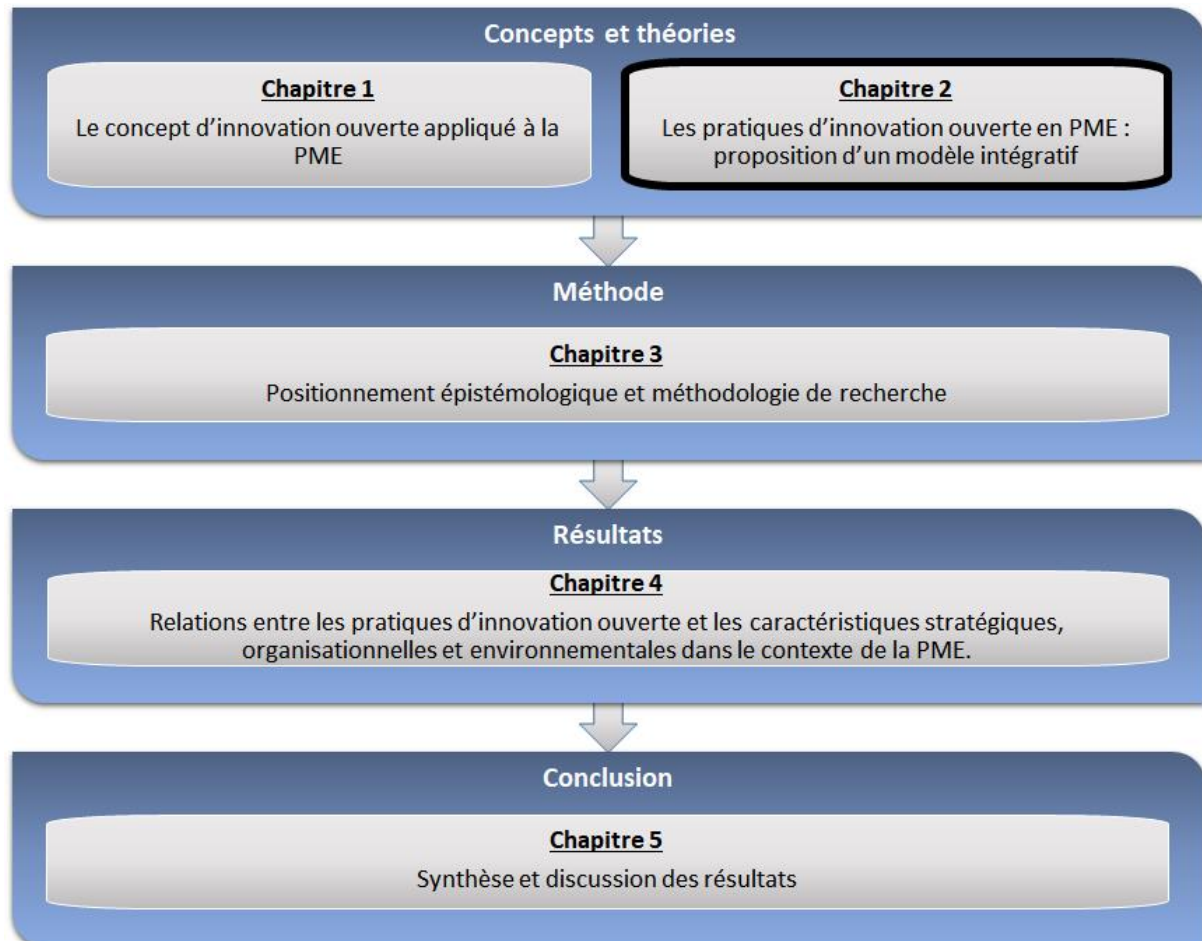
Ce chapitre avait pour objectif de cadrer théoriquement le concept d'innovation ouverte et d'identifier sa spécificité dans le contexte de la PME. L'innovation ouverte est un concept devenu populaire. Traditionnellement, les entreprises limitaient souvent leurs innovations à leurs propres laboratoires de recherche. Aujourd'hui, l'innovation se veut plus distributive : son processus est basé sur des flux de connaissances gérés de manière intentionnelle à travers les frontières organisationnelles, en utilisant des mécanismes en accord avec le business model de l'entreprise (Chesbrough, 2020a). Ce type d'ouverture intervient dans deux directions : une ouverture de l'entreprise vers les connaissances d'acteurs externes et la mise à disposition délibérée du marché de connaissances internes commercialement utiles (Chesbrough, 2003, 2006b).

Dans une deuxième partie, nous avons expliqué que les PME sont des catalyseurs essentiels de l'économie. Elles représentent plus de 99 % des entreprises en Europe, plus de 60 % des emplois créés et sont une importante source d'innovation (Muller et al., 2015). Nous avons ensuite défini les caractéristiques prépondérantes des PME : un nombre de salariés inférieur à 250 avec une structure organisationnelle et managériale spécifique et caractérisée par une décentralisation des décisions, une implication de leurs employés, un comportement mimétique, des relations directes et informelles avec le marché pour capter des idées, une façon rapide de communiquer à base d'informations tacites propices à l'innovation et une flexibilité particulière favorisant l'initiative et leur créativité. Plusieurs études ont identifié l'innovation ouverte comme une stratégie intéressante pour surmonter les faiblesses typiques des PME telles que les contraintes en matière de ressources et les lacunes en matière de compétences (Bougrain & Haudeville, 2002; Dahlander & Gann, 2010; S. Lee et al., 2010; Rahman & Ramos, 2010; Wynarczyk et al., 2013). En considérant les travaux de recherche associant PME et innovation ouverte, nous avons mis en avant le caractère peu développé du phénomène : les connaissances sur l'innovation ouverte dans les PME sont encore relativement maigres (Usman et al., 2018). En effet, même si des études confirment l'importance de l'innovation ouverte pour les PME (van Hemert et al., 2013; Wynarczyk et al., 2013), les facteurs qui stimulent le succès des activités d'innovation des petites et moyennes entreprises sont encore mal connus. À cause de leurs spécificités et leurs caractéristiques

distinctes, les PME requièrent l'adoption d'approches différentes de celles utilisées pour les grandes entreprises. Il existe certes des similitudes entre les grandes entreprises et les PME mais les différences sont si importantes qu'un cadre conceptuel spécifique est nécessaire pour gérer efficacement l'innovation ouverte dans les PME. Des appels ont d'ailleurs été faits en ce sens pour poursuivre des recherches et d'un cadre conceptuel pour consolider et rassembler toutes les études pertinentes traitant de l'innovation ouverte dans les PME (Bogers et al., 2018; Vanhaverbeke et al., 2012).

Enfin, dans une dernière partie, nous avons fait le point sur les différentes approches qui pouvaient être mobilisées pour étudier l'innovation. Ainsi, nous avons opté de traiter l'adoption de l'innovation ouverte sous l'angle des pratiques. En s'appuyant sur la recommandation de Huizing (2011) qui propose de définir les décision en termes de : quand, comment, avec qui, dans quel but et de quelle manière, nous choisissons d'étudier plus spécifiquement les caractéristiques organisationnelles, stratégiques et environnementales des PME. L'objectif est d'associer le terme comment (les pratiques) avec quand (caractéristiques environnementales et organisationnelles) et dans quel but (caractéristiques stratégiques). L'adoption des pratiques d'innovation ouverte peut être envisagée comme un processus ou comme une décision, cependant notre question générale se rapportant aux conditions qui conduisent une PME à décider d'adopter une pratique d'innovation ouverte, nous considérons l'adoption comme le résultat d'une prise de décision influencée par les facteurs de contingence, à savoir les caractéristiques organisationnelles, environnementales et stratégiques. Enfin, nous avons spécifié les niveaux d'analyse que nous retenons à savoir le niveau organisationnel, le niveau inter-organisationnel, le niveau extra-organisationnel et le niveau industriel, régional et sociétal.

CHAPITRE 2 : LES PRATIQUES D'INNOVATION OUVERTE EN PME : PROPOSITION D'UN MODÈLE INTÉGRATIF



Introduction.....	79
1. REVUE SYSTÉMATIQUE DE LA LITTÉRATURE.....	80
1.1. <i>Intérêt d'une revue systématique de la littérature.....</i>	<i>80</i>
1.2. <i>Méthodologie pour la revue de littérature.....</i>	<i>83</i>
1.3. <i>Analyse descriptive.....</i>	<i>87</i>
2. LES PRATIQUES D'INNOVATION OUVERTE EN PME.....	88
2.1. <i>Les pratiques d'outside-in.....</i>	<i>88</i>
2.2. <i>Les pratiques d'inside-out.....</i>	<i>93</i>
2.3. <i>Les pratiques de coupled process.....</i>	<i>96</i>
2.4. <i>Synthèse des pratiques d'innovation ouverte retenues.....</i>	<i>99</i>
3. LES CARACTÉRISTIQUES ORGANISATIONNELLES ET ENVIRONNEMENTALES INFLUENÇANT L'ADOPTION DES PRATIQUES D'INNOVATION OUVERTE DES PME.....	100
3.1. <i>Les déterminants structurels.....</i>	<i>101</i>
3.2. <i>Les déterminants inter-organisationnels.....</i>	<i>106</i>
3.3. <i>Les déterminants extra-organisationnels.....</i>	<i>106</i>
3.4. <i>Les déterminants environnementaux.....</i>	<i>107</i>
4. LES STRATÉGIES D'INNOVATION INFLUENÇANT LES PRATIQUES D'INNOVATION DES PME.....	110
4.1. <i>Exploration et exploitation : des différences d'interprétation.....</i>	<i>112</i>
4.2. <i>Stratégie d'exploitation.....</i>	<i>113</i>
4.3. <i>Stratégie d'exploration.....</i>	<i>115</i>
4.4. <i>Le couplage des deux stratégies d'innovation : l'ambidextrie stratégique.....</i>	<i>116</i>
4.5. <i>La caractérisation des stratégies d'exploitation et d'exploration.....</i>	<i>117</i>
5. CADRE D'ANALYSE GLOBAL ET FORMULATION DES HYPOTHÈSES	121
5.1. <i>Proposition d'un modèle intégratif.....</i>	<i>122</i>
5.2. <i>Les hypothèses de la recherche.....</i>	<i>124</i>
CONCLUSION CHAPITRE 2.....	129

Introduction.

Le concept d'innovation ouverte a reçu un grand nombre de contributions de différents courants de recherche traitant des diverses notions comme les formes d'innovation ouverte, l'efficacité, l'influence des facteurs contextuels, l'orientation stratégique ou encore les structures organisationnelles (Bogers & West, 2014; Elmquist et al., 2009; Giannopoulou et al., 2011; Huizingh, 2011; Spithoven et al., 2013; Van de Vrande et al., 2009). Au-delà des questions théoriques liées à l'innovation ouverte, peu de recherches ont été menées sur l'adoption de l'innovation ouverte dans les PME via ses logiques et ses pratiques. Récemment, des recherches se sont penchées sur l'innovation ouverte et la PME en tentant d'identifier les caractéristiques et les déterminants de cette démarche dans ce contexte spécifique qu'est la PME (Bigliardi & Galati, 2016; Brunswicker & Vanhaverbeke, 2015; Parida et al., 2012; Spithoven et al., 2013; Usman et al., 2018). Malgré cet intérêt, ce champ de recherche reste limité et certaines études montrent des résultats contradictoires. Il manque encore un cadre intégré pour aider les entreprises à décider quelles pratiques d'innovation ouverte adopter (Bellantuono et al., 2013; Huizingh, 2011)

Dans ce second chapitre, nous explorons les caractéristiques de l'innovation ouverte spécifiques à la PME sous l'angle organisationnel, environnemental et stratégique. L'objectif ici est d'affiner la cadre théorique de notre étude afin de proposer un cadre conceptuel qui nous permettra d'analyser le phénomène étudié. Dans un premier temps, après avoir spécifié les caractéristiques des stratégies d'innovation dans les PME, nous nous intéressons aux études qui ont abordé la pratique de l'innovation ouverte. Nous verrons que ces études ont analysé l'innovation ouverte sous différentes approches, puis nous choisirons notre propre approche d'analyse. Dans un second temps, nous nous proposons de nous concentrer sur les caractéristiques organisationnelles en identifiant les déterminants de l'innovation ouverte recensés dans la littérature. Nous spécifierons les différents niveaux d'analyse qui peuvent être retenus dans une telle étude, et nous indiquerons ceux que nous décidons de privilégier. La section suivante se focalisera sur les caractéristiques stratégiques retenues dans cette recherche, en clarifiant la notion d'actifs stratégiques. Nous identifierons les dynamiques d'exploration et d'exploitation qui permettent l'enrichissement de ces actifs, puis nous mettrons en évidence la tension exploration-exploitation. De nombreux travaux de recherche

ont démontré la nécessaire complémentarité entre les activités d'exploration et d'exploitation au sein d'une entreprise (O'Reilly & Tushman, 2008), mais peu ont exploré l'influence et la place de la dynamique d'innovation dans la pratique d'innovation ouverte déployée. Nous établirons donc notre propre cadre conceptuel qui permettra par la suite de répondre à ce manque. Dans la quatrième section, nous nous intéressons aux pratiques d'innovation ouverte également recensées dans la littérature. Nous verrons que ces pratiques peuvent être classées selon la direction du flux de connaissances et répondre ainsi aux différentes logiques d'innovation ouverte. Enfin, nous pensons que les caractéristiques stratégiques et organisationnelles sont corrélées à différentes pratiques d'innovation ouverte. Pour terminer, nous proposerons donc notre cadre conceptuel qui établit un lien entre les dimensions de contenu (caractéristiques stratégiques), de contexte (caractéristiques organisationnelles) et de processus (pratiques d'innovation ouverte) au sens de Huizing (2011), puis nous formulerons nos hypothèses de recherche.

1. Revue systématique de la littérature.

1.1. Intérêt d'une revue systématique de la littérature.

Une revue de la littérature est un résumé structuré de la littérature sur un sujet donné dans un domaine spécifique. Il s'agit de synthétiser ce qui a été fait dans un domaine de recherche en mettant en évidence les résultats des recherches antérieures, de souligner les lacunes et les controverses pour ensuite identifier un gap scientifique et formuler une question de recherche. Une revue systématique de la littérature est un type de revue de la littérature axée sur une question de recherche particulière. L'objectif est d'identifier, collecter et résumer les meilleures recherches disponibles sur une question préalablement formulée, puis de synthétiser les résultats pour répondre à la question de recherche (Tranfield, Denyer, & Smart, 2003). La principale différence entre les deux approches réside dans la formulation de la question de recherche. Dans une revue de la littérature, une question de recherche est formée après avoir rédigé l'état de l'art et identifié les lacunes de la recherche, tandis que pour une revue systématique, la question de recherche est formulée au début de la revue. La revue

systematique de la littérature permet de collecter les meilleures connaissances disponibles pour la prise de décision et est considérée comme le moyen le moins biaisé et le plus rationnel de synthétiser les données de recherche.

L'utilisation d'une revue systématique de la littérature présente plusieurs intérêts. En dépit des nombreux travaux de recherche portant sur l'innovation ouverte et les PME, à notre connaissance, peu d'entre eux proposent de faire le point sur les connaissances actuelles du sujet. De plus, même si nous avons identifié plusieurs revues systématiques de la littérature sur l'innovation ouverte dans les PME (Battistella et al., 2017; Hossain & Kauranen, 2016; Randhawa, Wilden, & Hohberger, 2016; Usman et al., 2018), aucune d'elles ne se concentre spécifiquement sur les caractéristiques organisationnelles, stratégiques et environnementales des PME. Le Tableau 4 compare notre revue de la littérature aux revues de la littérature identifiées portant sur l'innovation ouverte et la PME.

	Type de revue	Période de la revue	Objectif	Résultat
Hossain et Kauranen, 2016	Systématique	Pas de restriction	Synthétiser la littérature portant sur l'innovation ouverte dans les PME.	Présente six thèmes de recherche et les gaps associés.
Randhawa et al., 2016	Bibliométrique	2003-2013	Identifier les lacunes de la recherche existante et fournir des recommandations sur la manière dont les théories organisationnelles, de gestion et de commercialisation peuvent être appliquées pour faire progresser le domaine.	Les études portent principalement sur les aspects de l'innovation technologique centrés sur l'entreprise, avec un accent particulier sur le rôle de la connaissance, de la technologie et de la R&D du point de vue de l'entreprise innovante. Les perspectives théoriques en dehors de théories fondées sur la connaissance ne sont pas suffisamment appliquées.
Usman et al., 2018	Systématique	2003-2017	Fournir une revue systématique de la littérature sur l'IO dans les PME, en mettant l'accent sur la description des thèmes de recherche les plus courants dans ce domaine.	La façon dont les PME adoptent les pratiques d'innovation ouverte a été étudiée mais de manière exploratoire, rendant difficile la généralisation des résultats à des populations plus importantes de PME. Les futures enquêtes devront tester quantitativement les hypothèses dans des ensembles de données plus vastes sur les pratiques des PME en matière d'innovation ouverte.
Battistela et al., 2017	Systématique	Pas de restriction	Examiner le concept spécifique de l'innovation ouverte (tel que défini par Chesbrough en 2003) et sa mise en œuvre dans la pratique.	Explore les différents acteurs, pratiques et outils adoptés pour ouvrir le processus d'innovation, en particulier par les PME.
Pillon, 2020	Systématique	2003-2018	Recenser les pratiques d'innovation ouverte et identifier les facteurs impactant l'adoption de l'innovation ouverte dans les PME.	Identification des principales caractéristiques organisationnelles, stratégiques et environnementales de l'innovation ouverte dans les PME ainsi que les pratiques d'innovation ouverte

Tableau 4 : Comparaison entre les différentes revues de la littérature portant sur l'innovation ouverte et les PME.

1.2. Méthodologie pour la revue de littérature.

Dans le but d’avoir des données pertinentes et une méthode rigoureuse, nous avons fondé notre analyse documentaire (Tableau 5) sur les approches de Tranfield et al. (2003) ainsi que de Scaringella et Radziwon (2018). L'objectif est de sélectionner et d'analyser les documents pertinents traitant simultanément les thèmes de l’innovation ouverte et des PME. Tranfield, Denyer et Smart (2003) ont élaboré une stratégie de revue comportant un certain nombre d'étapes conçues afin de garantir la dimension systématique et exhaustive de la littérature.

Étape	Objectifs	Aboutissants
Recherche initiale	– Sélection de la base de données. – Identification des thèmes de recherche clés.	– Choix de la base de données sélectionnée. – Liste préliminaire de mots-clés pour la recherche
Étude du périmètre	– Évaluation de la taille de la littérature. – Définition des critères de recherché.	– Protocole de recherché avec les critères d'inclusion et d'exclusion.
Recherche d'articles	– Identification des articles principaux.	– Articles correspondant le plus possible à l'étude
Sélection des articles	– Création d'une base de données Mendeley contenant les articles correspondant au protocole de recherche.	– Articles pour la revue littéraire avec les informations bibliométriques.
Rétro-inspection	– Identification de tous les articles potentiellement manquants dans la section bibliographique des articles issus des étapes précédentes. – Atteindre la saturation	– Liste complète des articles les mieux adaptés à l'étude
Analyse du contenu	– Identification des termes, définitions et cadres conceptuels clés.	– Analyse de l'information contenue. – Identification des principaux déterminants stratégiques et organisationnels de l'innovation ouverte dans les PME. – Élaboration d'un cadre conceptuel établissant un lien entre les principaux déterminants et les différents niveaux d'analyse.

Tableau 5 : Processus d'analyse documentaire basé sur Scaringella et Radziwon (2018, p. 61)

Concernant la base de données sélectionnée, nous utilisons la base de données gratuite Google Scholar. Comparativement aux bases de données traditionnelles comme Web of Science, Google Scholar étend la portée de la couverture au-delà d'un ensemble de revues évaluées par des pairs, fournissant ainsi un tableau plus complet des ressources disponibles (Levine-Clark et Gil, 2009). Nous avons également identifié les concepts pertinents (en anglais

et en français) liés à notre sujet. En plus des termes « innovation ouverte » et « open innovation », la recherche comprenait également les termes « external innovation, outsourcing, outside-in, inside-out, coupled process, co-opetition, openness, inbound » et « outbound », liés étroitement à celui de l'innovation ouverte. L'objectif de cet éventail de concepts est de prendre en compte des articles qui n'ont pas été explicitement identifiés par le terme d'innovation ouverte, mais qui abordent néanmoins certains de ses aspects. Notre étude étant spécifique au contexte des PME, nous avons également utilisé des mots-clés (anglais et français) tels que « small manufacturing, SME, Small and Medium-Sized Enterprises, PME, Petites et Moyennes Entreprises ». Ces mots-clés ont ensuite été concaténés dans une chaîne de recherche telle que [(innovation ouverte OU innovation collaborative OU coopération) ET (PME OU petites et moyennes entreprises)] ou encore [(open innovation OR external innovation OR outsourcing OR outside-in OR inside-out OR coupled process OR co-opetition OR openness OR inbound OR outbound) AND (SME OR small sized OR medium sized OR small manufacturing)]. Afin de réduire le nombre de publications et de sélectionner les articles les plus pertinents, nous n'avons inclus dans notre analyse documentaire que les articles dont les titres et les résumés correspondent à nos critères d'inclusion et d'exclusion (Tableau 6).

Critères définis	Justification
<i>Critères d'inclusion</i>	
Articles, chapitre de livres indexés dans Google Scholar.	Toutes les principales revues et autres publications indexées dans la base de données Google Scholar.
Articles de journaux recensés par le FNEGE ou faisant l'objet de peer-reviewing	L'objectif est de garder les revues reconnues par les pairs
Méthodologies théoriques, conceptuelles, empiriques, qualitatives, quantitatives et revues de littérature.	L'objectif est d'inclure autant de publications académiques pertinentes que possible.
<i>Critères d'exclusion</i>	
Études publiées avant 2003.	Le concept d'innovation ouverte ayant été créé en 2003, les études antérieures à cette date ne sont pas prises en compte.
Autre langue que le français et l'anglais.	Le français et l'anglais sont les langues les plus utilisées pour les publications en gestion les plus pertinentes. De plus, en raison de contraintes linguistiques, les articles dans d'autres langues n'ont pas été sélectionnés.
Articles de conférence, articles de magazines d'affaires, éditoriaux ou publications similaires.	Seuls les articles de revues scientifiques, les livres et les chapitres de livres ont été pris en compte.
Études sur le rôle de l'entrepreneur-manager.	Le rôle de l'entrepreneur dans le processus d'innovation des PME est un sujet largement étudié que nous ne souhaitons pas aborder dans ce document. De plus, nous avons également choisi de ne pas garder le niveau organisationnel dans notre étude.
Autres domaines de recherche que la gestion, les affaires et l'économie	Nous ne gardons que les catégories les plus pertinentes pour notre étude.

Tableau 6 : Critères d'inclusion et d'exclusion pour la sélection des études pour la revue de la littérature.

Afin d'ajouter les publications manquantes et de s'assurer que nous couvrions l'ensemble de la bibliographie, nous avons effectué la même recherche par mots-clés dans les bibliographies des articles identifiés et examiné leurs titres et résumés selon les mêmes critères d'inclusion et d'exclusion que ceux mentionnés ci-dessus.

1.3. Analyse descriptive.

La méthodologie déployée nous a permis d'obtenir une liste de 90 articles et 7 livres qui ont été publiés entre 2006 et 2018 avec un véritable développement en 2010. Les 90 articles identifiés proviennent de 50 journaux scientifiques différents, ce qui indique que la littérature sur le sujet est fragmentée et multidisciplinaire. Le Tableau 7 donne un aperçu des principaux journaux que nous avons identifiés et le nombre d'articles associés. La plupart des publications font référence à un contexte Européen ou Nord-Américain, plus rarement Asiatique ou Australien. Les recherches adoptent généralement une approche multisectorielle avec une attention plus particulière sur le secteur industriel ou le secteur de service.

Journal	Nombre d'articles
Technovation	9
Journal of Small Business Management	8
R&D Management	8
International Small Business Journal	6
Research Policy	5
European Journal of Innovation Management	3
Journal of Technology Management and Innovation	3
Creativity and Innovation Management	2
International Journal of Innovation Management	2
Technology Analysis & Strategic Management	2
Technology Innovation Management Review	2
The Annals of Regional Science	2

Tableau 7 : Nombre de publications apparues dans les principaux journaux abordant l'innovation ouverte dans les PME.

Nous avons examiné toutes ces publications afin d'identifier les principaux termes, définitions et cadres théoriques liés aux caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales de l'innovation ouverte dans les PME. Nous avons ensuite conçu une base de données Microsoft Excel contenant, pour chaque publication, ses références (auteurs, titre, année, revue universitaire ou éditeur) (Annexe 2) et ses citations les plus pertinentes relatives aux déterminants de l'innovation ouverte dans les PME (Annexe 3). En supposant qu'il existe une extrême hétérogénéité entre les PME et que les typologies traditionnelles fondées sur des critères quantitatifs ont des limites (Julien, 1990), notre analyse documentaire a permis de dégager 22 caractéristiques qui influencent l'adoption de 11 pratiques

d'innovation ouverte dans les PME. Ces différents déterminants identifiés ont ensuite été classés selon s'il s'agissait de caractéristiques organisationnelles, stratégiques ou environnementales.

2. Les pratiques d'innovation ouverte en PME.

Malgré les nombreuses recherches dont l'innovation ouverte fait l'objet, la classification des modèles reste un domaine complexe (Dahlander & Gann, 2010; Huizingh, 2011). Toutefois, une tendance semble se définir : la catégorisation des démarches selon la direction du flux de connaissance. L'échange de connaissances n'étant pas toujours un flux bidirectionnel, mais pouvant être un transfert unique de l'environnement vers l'entreprise (inflow) ou de l'entreprise vers l'environnement (outflow), les différentes pratiques adoptées dans un contexte d'innovation ouverte sont généralement catégorisées selon la direction de ce flux de connaissances (Ahn et al., 2013; Bigliardi & Galati, 2016; Van de Vrande et al., 2009). Pour rappel, nous définissons l'adoption d'une pratique d'innovation ouverte comme le résultat d'une prise de décision influencée par les caractéristiques organisationnelles, environnementales et stratégiques.

2.1. Les pratiques d'outside-in.

L'outside-in comprend des activités visant à exploiter les connaissances externes afin d'obtenir de nouvelles sources pour des idées novatrices. Cette démarche vise à obtenir, intégrer et mettre une innovation externe sur le marché (West & Bogers, 2014). Il s'agit de mener des activités permettant d'acquérir de nouvelles connaissances ou des technologies extérieures.

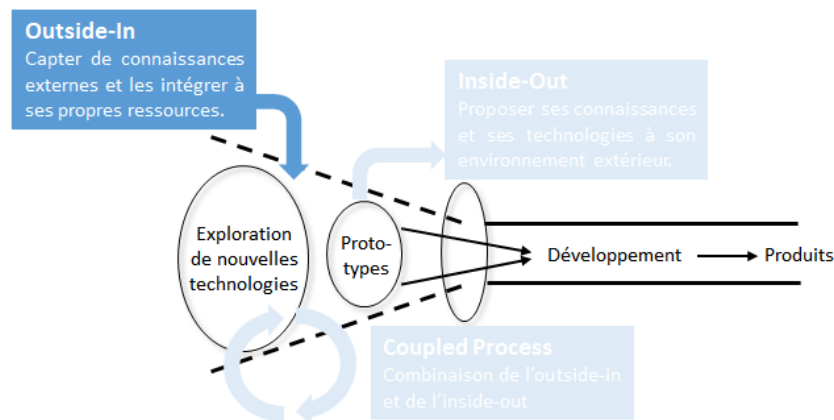


Figure 10 : Logique d'outside-in.

L'approche la plus intuitive est sans nul doute l'exploration d'internet. Cette pratique consiste à rechercher sur internet de nouvelles tendances ou technologies, à lire des magazines techniques ou à collecter des informations (Burcharth et al., 2014). Une simple connexion internet suffit à l'entreprise pour acquérir de nouvelles connaissances, cependant il ne s'agit pas d'une réelle interaction entre une entreprise et son environnement. Pour acquérir de nouvelles connaissances, les entreprises peuvent aussi recourir à l'acquisition de savoir-faire. Cette pratique vise à acquérir des services techniques et scientifiques auprès d'entités externes (Burcharth et al., 2014; Gassmann, 2006; Harland & Nienaber, 2014; Holzmann et al., 2014; Wynarczyk et al., 2013) pour renforcer et enrichir un savoir-faire métier.

Un cluster est une concentration d'entreprises et d'institutions inter-reliées sur un territoire géographique et autour d'un domaine. Il s'agit d'un réseau d'entreprises constitué principalement par des PME et TPE. Un cluster permet de conquérir des marchés qui n'auraient pas été accessibles par des entreprises seules. Un pôle de compétitivité a vocation à soutenir l'innovation, favoriser le développement des projets collaboratifs de R&D innovants. Il rassemble sur un territoire bien identifié et une thématique donnée, des entreprises petites et grandes, des laboratoires de recherche et des établissements de formation. L'enjeu est de s'appuyer sur des synergies et la confiance créée entre des acteurs par l'intermédiaire de coopération concrète dans des projets collaboratifs et innovants. Une grappe d'entreprises intègre des grandes entreprises, des acteurs de la formation, de la gestion de l'emploi et des compétences, de l'innovation et de la recherche. Elle apporte des services aux entreprises portant sur l'ensemble de leurs besoins à travers des actions de

mutualisation ou d'actions collectives, notamment autour de l'innovation, l'emploi et les compétences. Une grappe possède une structure de gouvernance propre, où les chefs d'entreprises ont un rôle moteur, avec une stratégie élaborée collectivement mise en œuvre à travers un plan d'actions concerté. Qu'il s'agisse d'un cluster, d'un pôle de compétitivité ou d'une grappe d'entreprises, un réseau apporte des services aux entreprises sur différents besoins à travers des actions de mutualisation ou d'actions collectives. L'objectif est généralement de décroiser l'activité de R&D entre opérateurs susceptibles d'innover et de créer des projets ensemble. L'intégration d'une entreprise au sein d'un réseau permet de développer des relations ou de collaborer avec des partenaires de réseau et d'acquérir de nouvelles connaissances et soutenir le processus d'innovation (S. Lee et al., 2010; Van de Vrande et al., 2009; Wynarczyk et al., 2013).

Une autre approche consiste à impliquer directement les clients ou les utilisateurs finaux, il s'agit de la co-conception (Gassmann, 2006; Spithoven et al., 2013; Van de Vrande et al., 2009). L'implication active de ces acteurs externes dans les différentes phases de conception permet de prendre en compte leurs besoins et leurs attentes (Burcharth et al., 2014; Gassmann, 2006; Van de Vrande et al., 2009; Von Hippel, 1986) pour mieux y répondre. C'est le cas par exemple, du masque Easybreath de Décathlon. Ce masque a été développé avec les utilisateurs grâce à la plateforme collaborative « Open Oxyane »². Cette plateforme permet aux clients de proposer des idées et de voter pour les meilleures propositions, de l'idée du produit jusqu'au prix final, en passant même par l'emballage. Même si cette approche permet le développement d'échanges entre deux populations qui ne se parlent pas toujours (concepteurs et clients), la co-conception est surtout génératrice d'innovations incrémentales, très rarement source d'innovation radicale.

Une autre manière d'intégrer des ressources externes au processus d'innovation est le crowdsourcing. Cette démarche vise à externaliser une activité de l'entreprise vers un nombre d'acteurs multiples (Howe, 2006; Pénin & Burger-Helmchen, 2012; Schenk & Guittard, 2016). Il s'agit d'une activité participative en ligne dans laquelle une organisation propose à un groupe d'individus, dont l'identité est le plus souvent anonyme, de s'engager volontairement

² <https://www.lsa-conso.fr/oxyane-decathlon-lance-sa-plate-forme-de-co-creation>, 162538

dans une tâche en y apportant son travail, son argent, ses connaissances ou son expérience. Dans un objectif d'échanges mutuels, l'individu recevra suite à sa participation une reconnaissance sociale ou monétaire (Arolas, 2012). Le cas de crowdsourcing le plus étudié est aujourd'hui InnoCentive. Cette plateforme a pour objectif de mettre en relation des entreprises ayant un problème spécifique avec plus de 390 000 « solvers » dans 190 pays. Plus de 162 000 solutions ont été proposées pour 2000 challenges.³

Pour acquérir des technologies, les entreprises peuvent être amenées à acquérir ou utiliser des droits de propriétés intellectuelles tels que des brevets (Gassmann, 2006; S. Lee et al., 2010; Van de Vrande et al., 2009; Wynarczyk et al., 2013). Le recours au licensing-in pour exploiter des connaissances externes permet à l'entreprise de réduire le time-to-market (Burcharth et al., 2014; Chesbrough, 2003; Gassmann, 2006). C'est le cas par exemple de Google qui a racheté à Foxconn plusieurs brevets portant sur des procédés permettant de superposer des contenus virtuels à une photographie afin de sécuriser ses travaux sur les lunettes connectées Google Glass⁴.

Pour s'emparer de compétences ou de connaissances stratégiques et tenter d'accéder à de nouveaux marchés ou à des technologies innovantes, les entreprises peuvent aussi se tourner vers le capital venture (S. . Kim et al., 2008; Vanhaverbeke, van de Vrande, & Chesbrough, 2008; Waites & Dies, 2006). Ce dispositif consiste à investir des fonds directement dans une société à capital-risque prometteuse (start-up ou PME innovante) dans le cadre de projets innovants. L'objectif de cette démarche est de se focaliser sur les entreprises répondant aux enjeux stratégiques des groupes, avec une forte implication opérationnelle de leur part. L'enjeu du spin-in est de détecter des technologies innovantes et des nouveaux marchés. Ce type de collaboration permet au groupe de bénéficier d'un retour d'expérience sur des marchés de niche dans lesquels il ne pourrait pas s'introduire. C'est le cas par exemple du groupe de chimie Solvay qui en 2012 avait participé au lancement du fonds d'amorçage Green Seed Fund lancé par Sofinnova dédié à la chimie verte. Solvay montrait ainsi son intérêt pour

³ <http://www.innocentive.com/about-innocentive/facts-stats>

⁴ <https://www.clubic.com/pro/legislation-loi-internet/propriete-intellectuelle/brevet-logiciel/actualite-579536-brevets-google-foxconn.html>

un secteur qui offrait la promesse d'un accès à des molécules chimiques à partir d'agro-ressources, une alternative à la pétrochimie⁵.

L'outside-in est considérée comme étant la dimension dominante dans les entreprises matures et à forte intensité d'actifs (Chesbrough & Crowther, 2006), ainsi que dans les entreprises appartenant aux secteurs de basse technologie (Gassmann & Enkel, 2004). Elles ont généralement recouru à ce type de modèle lorsque les compétences ou les technologies ne sont pas disponibles en interne et que leur développement nécessiterait trop d'efforts, de temps ou d'argent pour être réalisé en interne (Greco et al., 2016). Cette démarche d'innovation ouverte semble appropriée aux entreprises dont les ressources sont limitées (Huizingh, 2011) et impacterait positivement la capacité d'innovation de ces organisations (Laursen & Salter, 2004; Parida et al., 2012). Le Tableau 8 récapitule les pratiques d'outside-in recensées dans la littérature.

⁵ <http://www.formule-verte.com/solvay-attentif-aux-biotechnologies-industrielles/>

Pratiques	Définition	Références
- Exploration d'internet	Utiliser régulièrement internet pour chercher de nouvelles idées	(Burcharthe et al., 2014)
- Licensing-in - In-sourcing - Inward IP licensing	Exploiter des connaissances externes pour trouver de nouvelles idées et réduire le time-to-market.	(Burcharthe et al., 2014; Chesbrough, 2003; Gassmann, 2006; S. Lee et al., 2010; Van de Vrande et al., 2009; Wynarczyk et al., 2013)
- Capital venture - Capital-risque - Spin-in	Investir dans une société à capital-risque prometteuse pour apporter de nouvelles idées.	(S. Kim et al., 2008; Waites & Dies, 2006)
- Acquisition de savoir faire	Acheter les services de R&D fournis par des organisations externes	(Burcharthe et al., 2014; Gassmann, 2006; Harland & Nienaber, 2014; Holzmann et al., 2014; Wynarczyk et al., 2013)
- Réseau	Développer des relations ou collaborer avec des partenaires de réseau externe pour soutenir le processus d'innovation.	(S. Lee et al., 2010; Van de Vrande et al., 2009; Wynarczyk et al., 2013)
- Co-conception - Co-crétation - Implication du client	Impliquer le client dans le processus de conception pour accéder à de nouvelles idées.	(Burcharthe et al., 2014; Gassmann, 2006; Van de Vrande et al., 2009; Von Hippel, 1986)
- Crowdsourcing	Externaliser une activité vers un grand nombre d'acteurs anonymes	(Howe, 2006; Pénin & Burger-Helmchen, 2012; Schenk & Guittard, 2016)

Tableau 8 : Pratiques d'outside-in identifiées dans la littérature.

2.2. Les pratiques d'inside-out.

La dimension inside-out, également appelée outbound, de l'innovation ouverte consiste à « offrir » ses connaissances et ses technologies à son environnement extérieur. Ce processus comprend des activités permettant à l'organisation de valoriser les actifs internes inutilisés en les cédant à d'autres entreprises au travers une vente (selling) ou une révélation (revealing). Le but de la révélation est de dévoiler des connaissances sans attendre de sources de revenus (Ayerbe, 2015). Par exemple, une entreprise ayant déposé un brevet peut établir un contrat de licence avec un fournisseur pour valoriser son brevet, ou encore un prototype peut être revendu à un client intéressé.

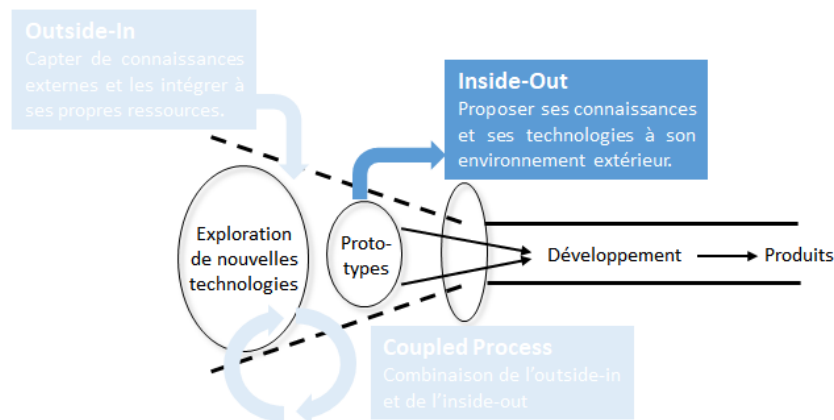


Figure 11 : Logique d'inside-out.

Les activités d'inside-out peuvent être liées au licensing-out et consistent à vendre des licences ou des technologies non utilisées par la société afin de maximiser les profits (Dong & Pourmohamadi, 2014; Gassmann, 2006; S. Lee et al., 2010; Lichtenthaler & Ernst, 2009; Van de Vrande et al., 2009; Wynarczyk et al., 2013). Elle permet généralement de rentabiliser les ressources qui servent peu ou qui deviennent obsolètes et permet d'augmenter le revenu grâce à la vente et de pérenniser les revenus puisque les versements sont prévus sur une longue période. Par exemple, IBM possède un large portefeuille de brevets (environ 9000 obtenus en 2017), la valorisation de ces brevets lui rapporte environ un milliard de dollars par an. Cependant, s'il est mal géré, le licensing-out peut néanmoins faire perdre l'avantage concurrentiel.

Une entreprise peut également développer un projet d'innovation de rupture à travers la création d'une nouvelle entité juridique indépendante de la société mère (Kirschbaum, 2005; Lichtenthaler & Ernst, 2009). On parle dans ce cas de spin-off. C'est le cas par exemple de Audi qui a imaginé une usine modulaire flexible et reconfigurable. Le véhicule ne suit plus une chaîne classique qui passe devant tous les postes, mais est porté par un chariot autonome qui l'emmène d'un module à un autre. Le parcours de chaque véhicule est personnalisé en fonction de ses options, et un algorithme gère les flux de véhicules dans l'usine en temps réel. Bien que cette méthode de production soit prometteuse, elle n'est pas applicable à Audi qui décide de continuer à développer l'idée à travers une nouvelle entité : Arculus.⁶ Cette pratique

⁶ <https://pro.orange.fr/actualites/spin-off-4-exemples-qui-peuvent-servir-de-modele-aux-start-up-CNT000000RzQSA.html>

permet de libérer de la valeur pour un segment qui croît à une vitesse différente de la société mère, permettant à cette dernière de se concentrer sur son propre segment. Néanmoins, cette démarche peut être coûteuse et nécessite un temps de gestion important. De plus, l'attention de la direction peut être transférée de l'exploitation de la société à l'exécution de l'essaimage.

Les connaissances et technologies acquises par les entreprises ne sont pas toujours valorisées (Lanzolla & Suarez, 2012). Pourtant, elles peuvent être une source de profit directe et indirecte (Cassiman & Valentini, 2016). Par le biais de ces diverses formes contractuelles (licensing-out, et spin-off), les entreprises essaient de tirer parti de leurs connaissances technologiques, générant des revenus supplémentaires (Lichtenthaler & Ernst, 2007). En dehors de l'octroi de licences, tout actif de connaissances peut être vendu pour augmenter les résultats financiers de l'entreprise (Chiaroni et al., 2010). Les entreprises ont généralement recourt à ce type de modèle pour augmenter leur rentabilité, accroître la flexibilité de leur R&D interne, améliorer la capacité d'innovation, raccourcir les délais de mise sur le marché ou élargir l'accès aux marchés (Chesbrough & Schwartz, 2007). Vendre les concepts inutilisés permet de désencombrer le processus d'innovation (Chesbrough, 2006a). Si les concepts ne sont pas utilisés, les efforts générés dans le processus d'innovation sont généralement amoindris car ces inventions diminuent la valeur perçue des investissements. Les efforts seront concentrés davantage sur la commercialisation de ces concepts plutôt que sur la recherche de nouvelles trajectoires rentables. L'inside-out nécessitant donc de mobiliser des capacités de distribution et d'innovation, cette démarche est généralement plus répandue dans les secteurs de haute technologie (Gassmann & Enkel, 2004). Le Tableau 9 synthétise ces pratiques.

Pratiques	Définition	Références
- Licensing-out - Out-sourcing - Outward IP licensing	Vendre des licences ou des technologies non utilisées par la société afin de maximiser les profits.	(Dong & Pourmohamadi, 2014; Gassmann, 2006; S. Lee et al., 2010; Lichtenthaler & Ernst, 2009; Van de Vrande et al., 2009; Wynarczyk et al., 2013)
- Spin-off - Essaimage - Spin-out	Commercialiser des technologies de rupture à travers la création d'une nouvelle entité indépendante	(Kirschbaum, 2005)

Tableau 9 : Pratiques d'inside-out identifiées dans la littérature.

2.3. Les pratiques de coupled process.

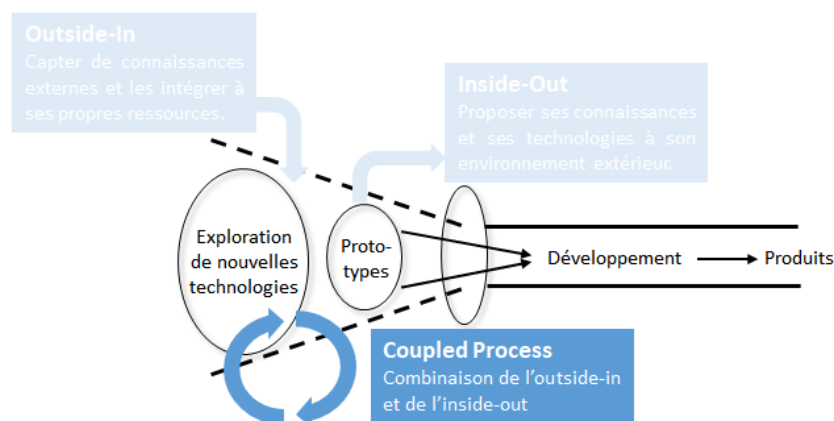


Figure 12 : Logique coupled-process.

Cette approche consiste à combiner les logiques d'inside-out et d'outside-in et de les partager au sein d'un réseau de partenaires. Deux approches peuvent être distinguées (Piller & West, 2014): bidirectionnelle et interactive (Figure 5). Dans l'approche bidirectionnelle, les acteurs poursuivent des efforts distincts dans le processus d'innovation par exemple en créant de nouvelles connaissances. Ces dernières sont ensuite partagées sous formes de contrats, licences, etc. Les flux de connaissances sont utilisés pour augmenter les efforts internes de création et de commercialisation de l'innovation propre à chaque organisation. Le consortium de recherche et la R&D collaborative sont des pratiques d'open innovation qui peuvent être rattachées à ce type de démarche, puisqu'il s'agit de mettre en commun des savoirs ou compétences pour mener des activités de R&D avec des partenaires externes. Le consortium

de recherche est un accord conclu entre partenaires pour mener en commun des activités de R&D. C'est un groupement d'entités (physique ou morale) qui mettent en commun des moyens financiers ou matériels afin de réaliser un projet ponctuel et d'obtenir un résultat. Il se différencie du co-développement dans le sens où la coopération n'est pas uniquement une alliance inter-firme, mais peut impliquer des laboratoires universitaires où des centres de recherche indépendants. Par exemple, lorsque Saint-Gobain et Renault s'associent pour alléger les vitrages automobiles de 30 à 50% de leur masse⁷, on parle de co-développement. Lorsque Microsoft met à disposition ses compétences en IA, via sa plateforme cloud Azure⁸ dans le cadre d'une collaboration avec le gouvernement des États-Unis, des organisations à but non-lucratif, des universités et d'autres entreprises pour développer des outils dopés à l'intelligence artificielle et aider à la prévention et la gestion des catastrophes naturelles, on parle de consortium de recherche. Dans le cadre de ce consortium, Microsoft. Qu'il s'agisse d'un consortium de recherche ou de co-développement, les différentes parties prenantes apprennent de leurs partenaires et leur transmettent des informations (Jullien & Pénin, 2014), pour renforcer les capacités d'absorption et d'innovation et augmenter la capacité de valorisation (Kherrazi & Saïd, 2018).

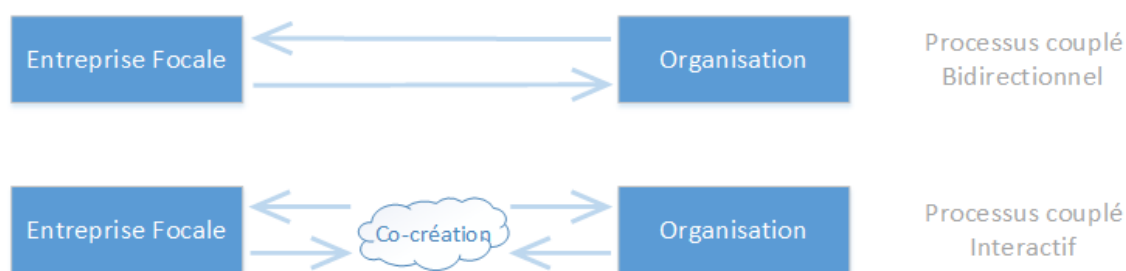


Figure 13 : Les deux formes de coupled process du modèle d'innovation ouverte (Piller & West, 2014, p. 39)

Dans l'approche interactive, la création d'innovation ou de connaissances se déroule en dehors d'une entreprise particulière. Il s'agit davantage d'une collaboration interactive entre différents acteurs permettant d'aboutir à une innovation conjointe. L'open source consiste à mettre à disposition des communautés les technologies et les compétences que l'entreprise

⁷ <https://www.saint-gobain.com/fr/saint-gobain-sekurit-et-renault-pour-des-vehicules-alleges>

⁸ <https://siecledigital.fr/2020/08/21/microsoft-et-les-etats-unis-signent-un-partenariat-autour-de-lia-pour-la-gestion-des-catastrophes-naturelles/>

maîtrise afin de favoriser l'émergence de nouvelles solutions techniques, pour ensuite être en mesure d'exploiter des connaissances provenant de l'extérieur (Pénin, 2013). L'open-source a une utilité d'intelligence collective : le système est accessible à tous. Tout le monde peut apporter ces améliorations notamment corriger les failles existantes du logiciel, ce qui permet de bénéficier de connaissances à moindre coût et ne pas être dépendant d'un éditeur. C'est le cas par exemple de Mozilla Firefox, un moteur de recherche open-source qui concurrence Google Chrome grâce à des mises à jour régulières faites par la communauté et qui lui permettent de supporter les dernières technologies web comme HTML5 et la synchronisation multiplateforme. L'alliance stratégique est une pratique répondant également à une logique de couplé process interactif. Différentes entités vont s'associer dans le but de profiter d'un savoir-faire en échange d'un accès rapide à un marché. En se regroupant, les entreprises mettent en commun leurs connaissances, leurs technologies ou leurs ressources afin d'atteindre des objectifs qu'elles ne pourraient avoir, ou difficilement, si elles étaient seules. C'est le cas par exemple de Toyota et Mazda qui s'associent pour produire des voitures électriques à destination des États-Unis, notamment par la création d'une coentreprise⁹. Le Tableau 10 synthétise les différentes pratiques associées au couplé-process.

⁹ <https://media.toyota.fr/alliance-toyota-mazda>

Pratiques	Définition	Références
- R&D collaborative - Co-développement	Mener des activités de R&D avec des partenaires externes.	(Burcharth et al., 2014; Chesbrough, 2006c; Gassmann, 2006; Harland & Nienaber, 2014; Holzmann et al., 2014; S. Lee et al., 2010; Montelisciani, Gabelloni, Tazzini, & Fantoni, 2014; Tennenhouse, 2004; Van de Vrande et al., 2009; Wynarczyk et al., 2013)
- Consortium de recherche	Mettre en commun des moyens et s'engager à réaliser des prestations en vue de réaliser un projet de recherche contractualisé	(Cassier & Dominique Foray, 2001; Jullien & Pénin, 2014)
- Alliance stratégique (joint-venture ou M&A)	Absorber les connaissances d'entreprises en construisant une stratégie d'alliance ou en les rachetant.	(Enkel et al., 2009; Gassmann & Enkel, 2004)
- Open-source	Rendre un produit accessible gratuitement.	(Chesbrough, 2004; Lerner & Tirole, 2005; Loilier & Tellier, 2004, 2011; Pénin, 2013; West & Gallagher, 2006)

Tableau 10 : Pratiques de coupled-process identifiées dans la littérature.

2.4. Synthèse des pratiques d'innovation ouverte retenues.

Les pratiques d'innovation sont des activités que les entreprises adoptent et déploient lorsqu'elles choisissent d'implémenter l'innovation ouverte (Chesbrough & Crowther, 2006; Van de Vrande et al., 2009). Les pratiques d'innovation ouverte sont donc le résultat d'une décision, et les entreprises qui utilisent davantage de pratiques s'avèrent plus ouvertes à l'innovation que celles qui en utilisent peu (Burcharth et al., 2014). Sur la base d'une revue de la littérature, nous avons identifié treize pratiques d'innovation ouverte. Néanmoins, l'exploration d'internet nous semblent trop peu étudiée dans la littérature et beaucoup trop basique pour être considérée comme une réelle pratique d'innovation ouverte. En effet, nous considérons l'innovation ouverte comme un système collaboratif entre différents acteurs, or l'in-sourcing ne nécessite pas de collaboration. Nous ne considérerons donc pas cette pratique comme une pratique d'innovation ouverte. L'implication d'une entreprise dans un réseau a pour but de soutenir le processus d'innovation de cette entreprise grâce à une collaboration avec d'autres entités. Cette collaboration peut prendre différentes formes, telles que le co-développement, l'acquisition de savoir-faire ou des consortiums de R&D. Il s'agirait donc davantage d'un mode d'organisation propice à l'innovation ouverte que d'une réelle pratique

d'innovation ouverte. En ce sens, nous ne retiendrons donc pas le réseau comme pratique d'innovation ouverte. Ainsi, nous ne retiendrons que onze pratiques d'innovation ouverte : le licensing-in, l'acquisition de savoir-faire, la spin-in, la co-conception, le co-développement, le crowdsourcing, le consortium de recherche, l'alliance stratégique, l'open-source, le licensing-out et le spin-off.

En conclusion, les pratiques identifiées précédemment sont classées en fonction des trois principaux modèles d'innovation ouverte à savoir l'outside-in, l'inside-out et le coupled process. Le tableau ci-dessous synthétise l'ensemble des pratiques d'innovation ouverte identifiée dans la littérature et que nous retenons.

<i>Outside-in</i>	<i>Inside-out</i>	<i>Coupled process</i>
Co-conception Crowdsourcing Licensing-in Acquisition de savoir-faire Capital venture	Licensing-out Spin-off	<i>Bidirectionnel</i>
		Open-source Alliance stratégique
		<i>Interactif</i>
		R&D collaborative Consortium de recherche

Tableau 11 : Synthèse des pratiques d'innovation ouverte recensées dans la littérature selon la logique d'ouverture.

3. Les caractéristiques organisationnelles et environnementales influençant l'adoption des pratiques d'innovation ouverte des PME.

Cette partie présente les caractéristiques organisationnelles et environnementales des PME identifiées par la littérature comme étant associées à l'innovation ouverte. Précisément, Tableau 12, Tableau 13, Tableau 14 et Tableau 15 détaillent 22 caractéristiques organisationnelles et environnementales qui influencent l'adoption de l'innovation ouverte dans les PME. La Figure 14 synthétise tous ces déterminants.

3.1. Les déterminants structurels.

L'une des principales caractéristiques de la PME est sans aucun doute sa petite taille (Andries & Faems, 2013; Brunswicker & Van de Vrande, 2014; Brunswicker & Vanhaverbeke, 2011; Chesbrough & Vanhaverbeke, 2018; Gassmann et al., 2010; Gnyawali & Park, 2009; González-Benito et al., 2016; Hossain & Kauranen, 2016; Narula, 2004; Sağ, Sezen, & Güzel, 2016; Theyel, 2013; Usman et al., 2018; Van de Vrande et al., 2009; Verbano et al., 2015; Vrgovic, Vidicki, Glassman, & Walton, 2012) qui peut être à la fois une force et une faiblesse. En effet, les limites des PME sont généralement liées à l'insuffisance des ressources qu'elles soient humaines, financières ou informatiques (Bianchi et al., 2010; Bigliardi & Galati, 2018; Gassmann, 2006; Gellynck & Kühne, 2010; Gnyawali & Park, 2009; S. Lee et al., 2010; Rahman & Ramos, 2010; Sağ et al., 2016; Stanisławski & Lisowska, 2015; West & Gallagher, 2006; Wyncarczyk et al., 2013; Xiaobao et al., 2013). Pour y faire face, les PME se tournent donc vers des modèles d'innovation ouverte et collaborent avec d'autres entreprises (Brunswicker & Vanhaverbeke, 2015; Chesbrough, 2006c; Chiaroni et al., 2010; Edwards et al., 2005; F. Huang & Rice, 2009; Presenza et al., 2016; Sağ et al., 2016; Teirlinck & Spithoven, 2013; West & Gallagher, 2006), notamment avec des entreprises de tailles plus élevées disposant davantage de ressources pour développer leurs projets, les rendant ainsi plus attractives (Spithoven et al., 2013). Les PME peuvent notamment rencontrer des difficultés à financer les activités d'innovation (Bigliardi & Galati, 2016; Gellynck & Kühne, 2010; Vanhaverbeke et al., 2012; Xiaobao et al., 2013) et favoriser celles qui ne consomment pas ou peu de ressources financières (Chesbrough & Vanhaverbeke, 2018; Dahlander & Gann, 2010; Sağ et al., 2016; Van de Vrande et al., 2009; Wyncarczyk et al., 2013).

Le nombre relativement faible d'employés confère à la PME un caractère informel favorisant l'ajustement des processus et une rapide réaction au changement (Brunswicker & Vanhaverbeke, 2015; Dodgson, 2000; Dufour & Son, 2015; S. Lee et al., 2010; Van de Vrande et al., 2009). Cette capacité d'adaptation est un avantage pour accélérer le processus d'innovation, en particulier en ce qui concerne la capacité d'absorption (définie comme la capacité de détecter, de valoriser, d'assimiler et d'appliquer les nouvelles connaissances), condition préalable pour saisir les innovations provenant de sources externes. C'est donc un élément essentiel pour tirer le meilleur parti des approches d'innovation ouverte (Minguela-

Rata et al., 2014). La capacité d'absorption élevée des PME augmente considérablement leur capacité d'innovation (Presenza et al., 2016) via à la fois à une amélioration de la capacité de collaboration en R&D et une grande facilité d'externalisation de la R&D (Teirlinck & Spithoven, 2013). Elle conduit aussi à une plus grande propension à s'engager à la fois dans la coopération en matière de recherche et dans l'externalisation de la R&D. Le niveau de R&D (Chesbrough & Crowther, 2006; Manzini et al., 2017; Marangos & Warren, 2017; Narula, 2004; van Hemert et al., 2013; Yoon, Shin, & Lee, 2016; Zeng, Xie, & Tam, 2010) et la proportion d'employés qui (Akinwale, 2018) y ont une corrélation positive et significative avec les performances des PME (Andries & Faems, 2013; S. Lee et al., 2010; Weil, de Charentenay, & Sanz, 2010). Les PME sont généralement moins bureaucratiques et plus souples dans la prise de décision que les grandes entreprises (Brunswicker & Vanhaverbeke, 2015; Dufour & Son, 2015; Rocheska et al., 2014). Le processus décisionnel est généralement centralisé au niveau du dirigeant (Torres, 2000), qui est responsable de nombreux aspects de l'entreprise et de la plupart des décisions relatives au système de gestion (Dufour & Son, 2015; Zahra & Filatotchev, 2004). Toutefois, les changements générés par les décisions relatives à une démarche d'innovation ouverte peuvent apporter davantage de complexité managériale (Bianchi et al., 2011; Dodgson et al., 2006; Dufour & Son, 2015; Enkel et al., 2009; Freel & Robson, 2017; Hossain, 2015; Knudsen & Mortensen, 2011; Laursen & Salter, 2014; Parida et al., 2012; Pénin et al., 2011; Popa et al., 2017; Savitskaya, Salmi, & Torkkeli, 2010; Vanhaverbeke et al., 2008; Verbano et al., 2015; Weil et al., 2010; West & Gallagher, 2006; Wynarczyk et al., 2013; Xiaobao et al., 2013). Dans la plupart des cas, le manque de temps consacré à la prise de décision stratégique amène le dirigeant à maintenir une vision à court terme de la stratégie de son entreprise. Ce manque de temps peut être accentué par des lourdeurs administratives liées à des collaborations ou à des subventions (Van de Vrande et al., 2009; Yoon et al., 2016), ou à des tâches quotidiennes chronophages et pourtant nécessaire pour assurer la pérennité de l'entreprise (Igartua, Garrigos, & Hervás-Oliver, 2010; Knudsen & Mortensen, 2011; Savitskaya et al., 2010; Van de Vrande et al., 2009; Verbano et al., 2015).

Les idées étant l'une des principales sources d'innovation (Boly, Morel, & Renaud, 2003) et le potentiel d'innovation étant un élément essentiel dans cette démarche (Brunswicker & Vanhaverbeke, 2011; Krause & Schutte, 2016; Pustovrh et al., 2017; Stanisławski & Lisowska,

2015; van Hemert et al., 2013; Verbano et al., 2015; Xiaobao et al., 2013), les PME comptent généralement sur leurs propres initiatives lorsqu'elles recherchent de nouvelles méthodes d'innovation (Chesbrough, 2006b; Chesbrough & Crowther, 2006; Manzini et al., 2017; Usman et al., 2018; Van de Vrande et al., 2009; van Hemert et al., 2013; West & Gallagher, 2006). Ces entreprises possèdent généralement une forte expertise opérationnelle (Bianchi et al., 2010; Christensen et al., 2005; Rahman & Ramos, 2010), et sont parfois amenées à faire face à une perte de savoir-faire (Enkel et al., 2009; Enkel, Kausch, & Gassmann, 2005; S. Lee et al., 2010; Teirlinck & Spithoven, 2013; Xiaobao et al., 2013). La connaissance étant de plus en plus disséminée (Bogers et al., 2018; Chesbrough, 2006b; Chesbrough & Vanhaverbeke, 2018; Gassmann, 2006; West & Gallagher, 2006), la veille joue un rôle significatif dans une approche d'innovation ouverte (Chesbrough & Crowther, 2006; F. Huang & Rice, 2009; Sağ et al., 2016; Van de Vrande et al., 2009; Verbano et al., 2015; Xiaobao et al., 2013) puisqu'elle permet d'identifier les connaissances à assimiler et les potentiels partenariats à réaliser.

Déterminants	Définition	Références
Taille de l'entreprise	Nombre de salariés dans l'entreprise	(Andries & Faems, 2013; Brunswicker & Van de Vrande, 2014; Brunswicker & Vanhaverbeke, 2011; Chesbrough & Vanhaverbeke, 2018; Dodgson et al., 2006; Gassmann et al., 2010; Gnyawali & Park, 2009; Hossain & Kauranen, 2016; F. Huang, Rice, & Martin, 2015; H. Kim & Park, 2010; Narula, 2004; Parida et al., 2012; Sağ et al., 2016; Spithoven et al., 2013; Teirlinck & Spithoven, 2013; Theyel, 2013; Usman et al., 2018; Van de Vrande et al., 2009; van Hemert et al., 2013; Vanhaverbeke, 2017; Verbano et al., 2015; Vrgovic et al., 2012; Wynarczyk et al., 2013)
Niveau d'innovation	Quantité d'innovations proposées au marché	(Ahn et al., 2015; Brunswicker & Vanhaverbeke, 2011; Krause & Schutte, 2016; Pustovrh et al., 2017; Stanisławski & Lisowska, 2015; van Hemert et al., 2013; Xiaobao et al., 2013)
Financement	Nombre de dispositifs utilisés pour financer les projets d'innovation	(Bianchi et al., 2010; Bigliardi & Galati, 2016; Chesbrough & Vanhaverbeke, 2018; Dahlander & Gann, 2010; Gellynck & Kühne, 2010; Sağ et al., 2016; Van de Vrande et al., 2009; Xiaobao et al., 2013)
Intégration de connaissances	Intégration de connaissances externes au capital de connaissances interne	(Akinwale, 2018; Andries & Faems, 2013; Brunswicker & Van de Vrande, 2014; Brunswicker & Vanhaverbeke, 2015; Chesbrough, 2006c; Chesbrough & Crowther, 2006; Chiaroni et al., 2010; Dodgson et al., 2006; Edwards et al., 2005; Grimaldi, Quinto, & Rippa, 2013; Hochleitner et al., 2017; F. Huang & Rice, 2009; F. Huang et al., 2015; Igartua et al., 2010; Laursen & Salter, 2006; Loilier & Tellier, 2011; Manzini et al., 2017; Parida et al., 2012; Sağ et al., 2016; Spithoven et al., 2011; Suh & Kim, 2012; Tomlinson & Fai, 2013; Van de Vrande et al., 2009; West & Gallagher, 2006; Xiaobao et al., 2013; Zhang & Chen, 2014)
Veille	Présence d'activités de veille permettant de collecter des informations stratégiques pour anticiper les évolutions et les innovations	(Bigliardi & Galati, 2016; Chesbrough & Crowther, 2006; Dodgson et al., 2006; F. Huang & Rice, 2009; Sağ et al., 2016; Van de Vrande et al., 2009; Verbano et al., 2015; West & Gallagher, 2006; Xiaobao et al., 2013)
R&D interne	Activités de R&D menées en interne en vue d'accroître la connaissance pour de nouvelles applications	(Akinwale, 2018; Chesbrough, 2006b; Chesbrough & Crowther, 2006; Hochleitner et al., 2017; Laursen & Salter, 2006; S. Lee et al., 2010; Loilier & Tellier, 2011; Manzini et al., 2017; Marangos & Warren, 2017; Narula, 2004; Van de Vrande et al., 2009; van Hemert et al., 2013; Weil et al., 2010; West & Gallagher, 2006; Yoon et al., 2016; Zeng et al., 2010)

Expertise opérationnelle	Présence d'une expertise technique, d'un cœur de métier	(Bianchi et al., 2010; Henttonen & Lehtimäki, 2017; Rahman & Ramos, 2010)
Manque de ressources	Manque de ressources humaines, financières ou matérielles pour mener des activités	(Bianchi et al., 2010; Bigliardi & Galati, 2016, 2018; Gassmann, 2006; Gellynck & Kühne, 2010; Gnyawali & Park, 2009; S. Lee et al., 2010; Rahman & Ramos, 2010; Sağ et al., 2016; Stanisławski & Lisowska, 2015; West & Gallagher, 2006; Wynarczyk et al., 2013; Xiaobao et al., 2013)
Perte de savoir faire	Fuite d'une compétence due au départ d'un salarié ou à l'externalisation d'une activité	(Bigliardi & Galati, 2016; Enkel et al., 2009, 2005; S. Lee et al., 2010; Teirlinck & Spiethoven, 2013; Xiaobao et al., 2013)
Complexité managériale	Articulation complexe entre gouvernance, production et commercialisation	(Bianchi et al., 2011; Bigliardi & Galati, 2016; Chesbrough & Crowther, 2006; Chiaroni et al., 2010; Dodgson et al., 2006; Dufour & Son, 2015; Enkel et al., 2009; Fréchet & Goy, 2017; Freel & Robson, 2017; Gassmann, 2006; Hossain, 2015; H.-C. Huang, Lai, Lin, & Chen, 2013; Igartua et al., 2010; Knudsen & Mortensen, 2011; Laursen & Salter, 2014; Parida et al., 2012; Popa et al., 2017; Qin, Van der Velde, Chatzakis, McStea, & Smith, 2016; Steen & Vanhaverbeke, 2018; Van de Vrande et al., 2009; Vanhaverbeke et al., 2008; Verbano et al., 2015; Weil et al., 2010; West & Gallagher, 2006; Wynarczyk et al., 2013; Xiaobao et al., 2013)
Lourdeurs administratives	Procédures complexes ou difficiles liées aux processus d'innovation (demande de financement...)	(Bigliardi & Galati, 2016; Van de Vrande et al., 2009; Yoon et al., 2016)
Tâches quotidiennes chronophages	Activités fréquentes nécessitant un temps important (demande de validation, reporting, tâches administratives...)	(Bigliardi & Galati, 2016; Enkel et al., 2009; Igartua et al., 2010; Knudsen & Mortensen, 2011; Savitskaya et al., 2010; Van de Vrande et al., 2009; Verbano et al., 2015)
Implication des salariés	Implication des salariés dans le processus d'innovation	(Chesbrough, 2006b; Chesbrough & Crowther, 2006; Manzini et al., 2017; Teirlinck & Spiethoven, 2013; Verbano et al., 2015; West & Gallagher, 2006)

Tableau 12 : Déterminants structurels liés à l'adoption de l'innovation ouverte dans les PME

3.2. Les déterminants inter-organisationnels.

Les partenaires jouent également un rôle essentiel dans l'efficacité des démarches d'innovation, notamment par le niveau de confiance accordé (Chesbrough, 2006b; Gardet & Fraiha, 2012; Gellynck & Kühne, 2010; Gronum, Verreynne, & Kstelle, 2012; Hossain, 2015; Pullen, Weerd-nederhof, Groen, & Fisscher, 2012; Vrgovic et al., 2012) et de par leur hétérogénéités et complémentarités (Bianchi et al., 2011; Bogers & West, 2012; Gronum et al., 2012; Manzini et al., 2017; Pullen et al., 2012; Teirlinck & Spithoven, 2013; Van de Vrande et al., 2009; Verbano et al., 2015).

Caractéristiques	Définition	Références
Confiance dans le partenaire	Confiance facilement accordée au partenaire	(Bianchi et al., 2011; Bigliardi & Galati, 2016; Enkel et al., 2009; Gardet & Fraiha, 2012; Gellynck & Kühne, 2010; Gronum et al., 2012; Hossain, 2015; Pullen et al., 2012; Qin et al., 2016; Teirlinck & Spithoven, 2013; Van de Vrande et al., 2009; Vanhaverbeke, 2017; Verbano et al., 2015; Weil et al., 2010; West & Gallagher, 2006; Wynarczyk et al., 2013)
Hétérogénéité des partenaires	Diversité culturelle entre les partenaires ou positionnement différents sur la chaîne de valeur	(Ahn et al., 2015; Bigliardi & Galati, 2016; Chesbrough & Crowther, 2006; Deschamps, Macedo, & Eve-Levesque, 2013; Dodgson et al., 2006; Gnyawali & Park, 2009; Gronum et al., 2012; Manzini et al., 2017; Marangos & Warren, 2017; Pullen et al., 2012; Saguy & Sirotskaya, 2014; Van de Vrande et al., 2009; Vanhaverbeke, 2017; Verbano et al., 2015; Vrgovic et al., 2012; Weil et al., 2010; West & Gallagher, 2006)

Tableau 13 : Caractéristiques inter-organisationnelles liées à l'adoption de l'innovation ouverte dans les PME

3.3. Les déterminants extra-organisationnels.

Cette proximité se révèle également au niveau des utilisateurs, puisque les PME cherchent à intégrer les utilisateurs pour améliorer leur processus d'innovation (Bogers & West, 2012; Bogers et al., 2017; Christensen et al., 2005; Gassmann, 2006; Gassmann et al., 2010; Loilier & Tellier, 2011; Theyel, 2013; Van de Vrande et al., 2009; Weil et al.,

2010; Wynarczyk et al., 2013). Toutefois, une dépendance trop importante au client réduit les performances de l'entreprise en termes d'innovation (Elmquist et al., 2009; Enkel et al., 2005; Van de Vrande et al., 2009; Verbano et al., 2015).

Caractéristiques	Définition	Références
Dépendance au client	Chiffre d'affaires réalisés majoritairement par un seul client	(Bigliardi & Galati, 2016; Elmquist et al., 2009; Enkel et al., 2005; Van de Vrande et al., 2009; Verbano et al., 2015)
Proximité avec l'utilisateur	Proximité avec les utilisateurs finaux	(Bogers et al., 2017; Christensen et al., 2005; Gassmann, 2006; Gassmann et al., 2010; Lasagni, 2012; Loilier & Tellier, 2011; Theyel, 2013; Van de Vrande et al., 2009; Weil et al., 2010; West & Bogers, 2016; Wynarczyk et al., 2013)
Intégration d'acteurs externes	Intégration des idées provenant de l'extérieur de l'entreprise dans le processus d'innovation	(Ahn et al., 2015; Bianchi et al., 2011; Bigliardi & Galati, 2018; Bjerke & Johansson, 2015; Bogers et al., 2018; Bogers & West, 2012; Brunswicker & Vanhaverbeke, 2015; Colombo, Laursen, Magnuson, & Rossi-Lamastra, 2012; González-Benito et al., 2016; F. Huang et al., 2015; Lasagni, 2012; Laursen & Salter, 2006; S. Lee et al., 2010; M. McAdam, McAdam, Dunn, & McCall, 2014; Teirlinck & Spithoven, 2013; Vrgovic et al., 2012; Zeng et al., 2010)

Tableau 14 : Caractéristiques extra-organisationnelles liées à l'adoption de l'innovation ouverte dans les PME

3.4. Les déterminants environnementaux.

La notion de proximité est considérée comme centrale dans les PME (Torres, 2002). Ces dernières, collaborant avec des entités géographiquement proches, semblent accorder une importance à la proximité territoriale (Bjerke & Johansson, 2015; Idrissia et al., 2012; Loilier & Tellier, 2011; Oughton, Mortara, & Minshall, 2013; Rahman & Ramos, 2010). Le territoire géographique et sa gouvernance jouent en ce sens un rôle significatif dans les démarches d'innovation ouverte des PME (Oughton et al., 2013). Au départ, la notion de proximité territoriale fait référence à la concentration d'entreprises dans un espace limité (Tremblay, Fontan, Klein, & Rousseau, 2003). En effet, la relation entre l'entreprise et son environnement immédiat structure les processus de coopération industrielle permettant

la création de ressources nouvelles. Aujourd'hui, l'intervention conjointe des proximités géographique (c'est-à-dire l'insertion d'acteurs dans un périmètre de voisinage physique proche ou défini) et organisée (c'est-à-dire l'adhésion à des valeurs et objectifs communs) contribue à l'émergence d'un territoire (Torre, 2016).

Enfin, selon le secteur d'activité auquel elles appartiennent, les PME n'adoptent pas les mêmes approches d'innovation ouverte (Bianchi et al., 2011; Bigliardi & Galati, 2016; Brunswicker & Vanhaverbeke, 2011, 2015; Chesbrough, 2006c, 2006b; Chesbrough & Vanhaverbeke, 2018; Dries et al., 2014; Gassmann, 2006; Gassmann et al., 2010; Oakey, 2013; Saguy & Sirotinskaya, 2014; Van de Vrande et al., 2009; West & Gallagher, 2006). Par exemple, pour acquérir de nouvelles connaissances, les entreprises high-tech impliqueraient davantage les utilisateurs dans le processus d'innovation tout en collaborant avec d'autres entités tandis les entreprises du secteur textile et alimentaire sont plutôt réticentes à la collaboration avec d'autres structures et ne feraient appel uniquement qu'aux consommateurs. Autre exemple, les secteurs où les connaissances semblent être difficilement accessibles, tels que les fabricants de machines-outils, mèneraient davantage d'activité en lien avec la propriété intellectuelle (licensing-in et licensing-out) et l'acquisition de connaissances (Bigliardi & Galati, 2016).

Caractéristiques	Définition	Références
Secteur d'activité	Activité principale	(Andries & Faems, 2013; Bianchi et al., 2011; Brunswicker & Vanhaverbeke, 2011; Chesbrough, 2006c, 2006b; Chesbrough & Vanhaverbeke, 2018; Gassmann, 2006; Gassmann et al., 2010; Oakey, 2013; Saguy & Sirotinskaya, 2014; Spithoven et al., 2011; Van de Vrande et al., 2009; West & Gallagher, 2006)
Proximité territoriale	Enjeux commun entre l'entreprise et le territoire	(Bjerke & Johansson, 2015; Idrissia et al., 2012; Loilier & Tellier, 2011; Rahman & Ramos, 2010; Sağ et al., 2016)
Dissémination de la connaissance	Environnement où la connaissance est facilement accessible	(Bogers et al., 2018; Chesbrough, 2006b; Chesbrough & Vanhaverbeke, 2018; Gassmann, 2006; Remon, 2012)
Contexte territorial	Système de gouvernance d'un territoire	(Brunswicker & Vanhaverbeke, 2011; Hossain & Kauranen, 2016; Oughton et al., 2013; Sağ et al., 2016)

Tableau 15 : Caractéristiques sectorielles liées à l'adoption de l'innovation ouverte dans les PME

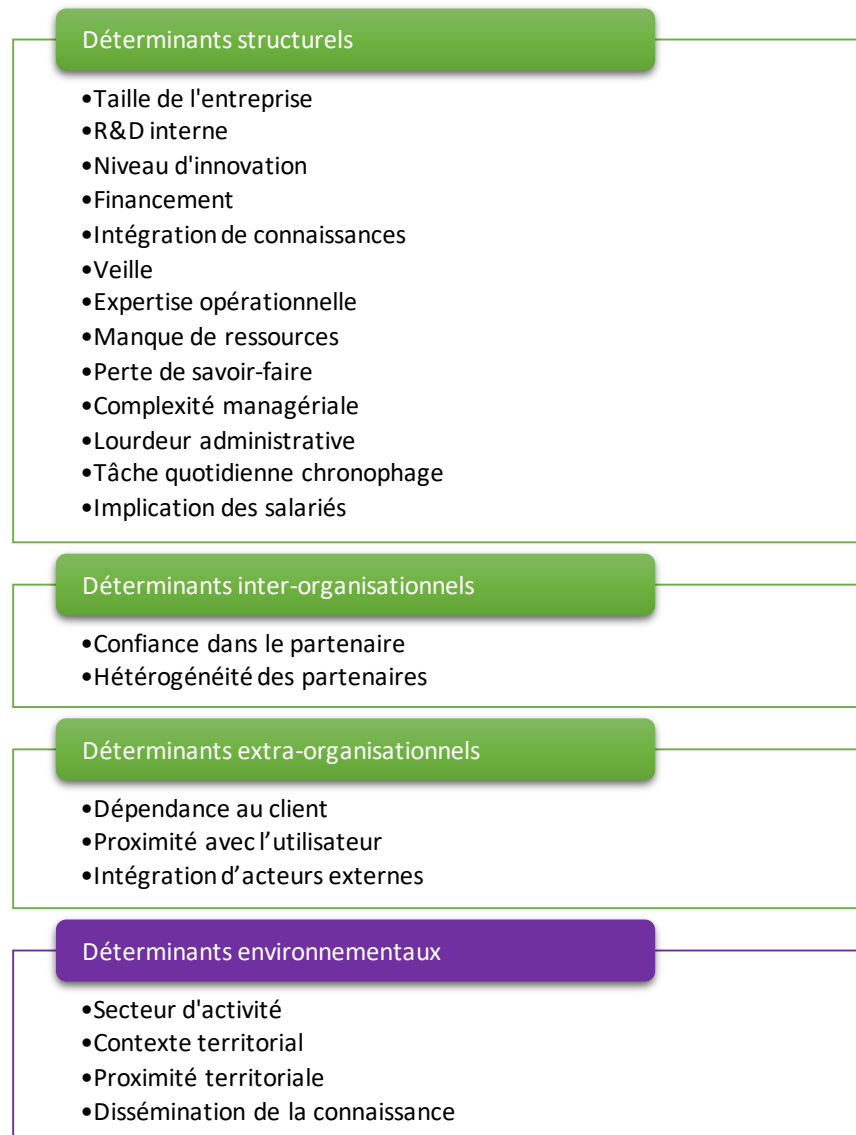


Figure 14 : Caractéristiques organisationnelles et environnementales liées à l'adoption de l'innovation ouverte dans les PME selon les différents niveaux d'analyse.

4. Les stratégies d'innovation influençant les pratiques d'innovation des PME.

Dans un environnement de plus en plus complexe, mouvant et incertain, le renouvellement de l'offre en terme de produits ou services est un enjeu stratégique pour la pérennité des entreprises (Le Masson, Weil, & Hatchuel, 2006). Une entreprise se doit

de déployer deux types d'avantages concurrentiels pour être pérenne : l'un basé sur le timing (rapidité) et l'autre sur le savoir-faire (mise en œuvre de nouvelles compétences) (Chanal & Mothe, 2005b; D'aveni & Ravenscraft, 1994). La stratégie d'innovation fondée sur la rapidité et le rythme d'introduction de nouveaux produits sur le marché permet de faire face aux changements rapides de l'environnement. Elle nécessite de recourir à de nouvelles modalités telles que le prototypage rapide (Thomke, 2001) et va de pair avec l'innovation incrémentale. La stratégie d'innovation basée sur la variété des compétences, le renouvellement et la régénération des compétences centrales quant à elle, permet de faire face à la complexité de l'environnement (D'aveni & Ravenscraft, 1994). Elle engage des compétences nouvelles pour l'entreprise aussi bien d'un point de vue technologique que d'un point de vue clients (Danneels, 2002). La pression des marchés financiers pour une rentabilité à court terme est un élément prédominant qui, en ce qui concerne les activités d'innovation, peuvent nuire aux investissements de long terme. Une entreprise doit donc jongler entre la décision de procéder à de légères améliorations pour maintenir, stabiliser et rentabiliser ses positions sur les marchés existants (exploitation) et celle d'introduire de nouvelles offres et/ou technologies sur des nouveaux marchés et/ou auprès de nouvelles cibles pour assurer sa pérennisation (exploration). Elle peut également décider d'articuler ces deux stratégies en menant simultanément des améliorations de l'existant et en expérimentant de nouvelles pistes. On parle dans ce cas d'ambidextrie.

Les décisions stratégiques, notamment en terme d'exploitation ou d'exploration, requièrent des structures, des capacités, des cultures ou des processus différents, et génèrent des impacts différents sur les performances des organisations (Li-Ying, Vanhaverbeke, & Schoenmakers, 2008). En effet, l'exploration ne produit pas de revenus fiables et rapides, ses avantages sont incertains et lointains tandis que l'exploitation présente des avantages plus certains et plus immédiats (Levinthal & March, 1993). L'objectif des sections suivantes est de justifier notre considération de l'exploration, l'exploitation et l'ambidextrie comme des déterminants stratégiques affectant les pratiques d'innovation ouverte. Pour mieux appréhender ces différents concepts, nous

verrons qu'il existe des différences en termes d'interprétation, puis nous les définirons pour expliquer l'intérêt de leur combinaison. Enfin, nous définirons un cadre conceptuel permettant de dissocier exploration, exploitation et ambidextrie.

4.1. Exploration et exploitation : des différences d'interprétation.

Depuis l'article fondateur de March (1991), la littérature sur l'exploitation et l'exploration est en expansion. Cependant, il subsiste encore des ambiguïtés en terme d'interprétation. Li-Ying et al. (2008) expliquent que les différentes interprétations données à l'exploration et à l'exploitation sont liées aux différents niveaux d'analyse. En effet, les différents acteurs sociaux sur lesquels se concentrent les travaux vont varier selon si les travaux se situent au niveau d'analyse individuel, du projet, de l'entreprise, du groupe d'entreprises, de l'alliance ou de l'industrie. Dans ce cas, la source de la variété vient de celui qui explore ou exploite. Une deuxième source d'incohérence de l'interprétation de l'exploration et de l'exploitation dans la littérature est la tension qui existe pour considérer l'exploration et l'exploitation comme des caractéristiques du processus d'innovation ou du résultat de l'innovation elle-même. Certains chercheurs étudient l'exploration et l'exploitation en termes de processus d'innovation, et considèrent l'exploration et l'exploitation comme différentes formes du processus d'apprentissage par lequel les innovations naissent. D'autres relient directement l'exploration et l'exploitation aux résultats de l'innovation, qui sont les produits ou les services.

He et Wong (2004) expliquent que l'exploration et l'exploitation doivent être utilisées en référence aux objectifs stratégiques ex ante de l'entreprise dans la poursuite de l'innovation. C'est pourquoi nous considérons que le choix stratégique de faire de l'exploration, de l'exploitation ou de l'ambidextrie est un antécédent à l'adoption des pratiques d'innovation ouverte. De plus, dans ces travaux de thèse, nous définissons les pratiques d'innovation ouverte comme le résultat d'une décision prise en fonction de caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales. C'est pourquoi, il nous semble plus cohérent d'envisager l'exploration et l'exploitation comme le résultat d'une innovation. Pour nous aider à définir plus spécifiquement l'exploration et

l'exploitation, nous nous baserons sur la revue de la littérature de Li-Ying et al. (2008) et nous focaliserons davantage sur les définitions qui viennent étayer notre choix de considérer ces deux concepts comme un résultat. Le Tableau 16 présente la synthèse de ces interprétations et fait ressortir que la différence entre exploration et exploitation est souvent expliquée en terme de marché visé et de technologie.

Articles	Interprétation des termes	
	Exploitation	Exploration
Nerkar & Roberts (2004)	Expérience proximale en matière de technologie et de marché	Expérience distale en matière de technologie et de marché
Jayanthi & Sinha (1998)	Répond à la demande actuelle du marché	Répond à la demande future du marché
Danneels (2007)	Renforcer la technologie existante pour servir les clients existants	Développer une nouvelle technologie pour servir de nouveaux clients.
Greve (2007)	Rechercher un nouveau marché	Rechercher une nouvelle technologie
Garcia et al. (2003)	Mener des projets de développement de produits	Mener des projets de recherche
He & Wong (2004)	Activités d'innovation visant à améliorer les marchés de produits existants	Activités d'innovation visant l'émergence de nouveaux marchés de produits
Lee & Ryu (2002)	Investir dans une technologie existante	Investir dans des possibilités technologiques inconnues

Tableau 16 : Synthèse des interprétations données dans la littérature pour définir exploration et exploitation (inspirée de Li-Ying et al., 2008)

4.2. Stratégie d'exploitation.

L'exploitation (Tableau 17) repose sur la mobilisation des compétences centrales de l'entreprise sur les dimensions technologiques et marketing, dans le but de renouveler les différentes gammes de produits en réutilisant les connaissances existantes (Chanal & Mothe, 2005b). Elle consiste en la réalisation de légères améliorations et/ou extensions de l'offre existante sur des marchés où l'entreprise est déjà présente et génère donc des innovations incrémentales. Cette démarche s'inscrit dans une logique de court terme et vise à maintenir et rentabiliser les positions de l'entreprise sur ses marchés existants. Ses

activités font références à la productivité, l'efficacité, la sélection, la mise en œuvre, au choix (March, 1991) et sont fondées sur l'accélération des processus d'innovation. L'avantage concurrentiel est basé sur la rapidité de développement et de mise sur le marché de nouveaux produits. Ces activités sont susceptibles de produire de manière fiable et rapide des revenus. Dans un positionnement d'exploitation des connaissances déjà acquises pour réaliser des développements, les avantages sont relativement certains et proches (Levinthal & March, 1993).

	<i>Exploitation</i>	<i>Références</i>
Antécédents	Amélioration, production, efficacité et exécution	(March, 1991)
Base de connaissance	Connaissances et compétences existantes	(Levinthal & March, 1993; March, 1991; Venkatraman, Lee, & Iyer, 2007)
Aboutissants	Designs, marchés et canaux de distribution courants	(Benner & Tushman, 2003)
Performances	Court terme	(Eriksson, 2013; Levinthal & March, 1993; O'Reilly & Tushman, 2008)

Tableau 17 : Caractéristiques des activités d'exploitation

L'exploitation est plus fréquemment développée dans les entreprises qui conçoivent et personnalisent des produits en fonction des demandes clients ou qui produisent en masse et dont le processus de développement produits est orienté vers les intérêts des clients (Burgelman & Sayles, 1986). La fréquence de développement des innovations d'exploitation reflète la capacité de l'entreprise à reconfigurer les technologies existantes pour fournir de nouveaux produits (Greve, 2007).

En nous appuyant sur les différentes interprétations, nous définissons la stratégie d'exploitation comme la volonté d'améliorer ou reconfigurer une technologie existante pour répondre à la demande du marché actuel.

4.3. Stratégie d'exploration.

En adoptant une démarche d'exploration (Tableau 18), les entreprises développent de nouvelles connaissances qui leurs étaient jusqu'à présent inconnues (Levinthal & March, 1993). Les activités d'exploration se réfèrent à l'expérimentation, la flexibilité, l'innovation et à la découverte (March, 1991). Elles visent à assurer l'avenir de l'entreprise par la mise en œuvre de changements radicaux qui se traduisent par l'introduction de nouvelles offres ou de nouvelles technologies auprès de nouvelles cibles ou sur des nouveaux marchés. Parce que ces activités ne produisent pas de manière fiable et rapide des revenus, l'exploration est un processus incertain (Levinthal & March, 1993). Il s'agit de développer une approche sur le long terme, de gérer l'ambiguïté et l'incertitude pour créer de nouvelles opportunités. Ces activités favorisent l'accroissement de la diversité des compétences maîtrisées par l'entreprise et participent ainsi à son renouvellement stratégique. Les innovations d'exploration visent à retirer un avantage d'un savoir-faire ou de compétences dont les concurrents ne disposent pas encore et contribuent à renouveler certains des processus-clés de l'entreprise (Chanal & Mothe, 2005a).

	<i>Exploration</i>	<i>Références</i>
Antécédents	Recherche, flexibilité, expérimentation et prise de risque	(March, 1991)
Base de connaissance	Connaissances nouvelles et existantes	(Levinthal & March, 1993; March, 1991; Venkatraman et al., 2007)
Aboutissants	Nouveau design, nouveau marché, nouveau canal de distribution	(Benner & Tushman, 2003)
Performances	Long terme	(Eriksson, 2013; Levinthal & March, 1993; O'Reilly & Tushman, 2008)

Tableau 18 : Caractéristiques des activités d'exploration

En nous appuyant sur les différentes interprétations, nous définissons la stratégie d'exploration comme la volonté proposer une technologie nouvelle pour répondre à la demande d'un futur marché.

4.4. Le couplage des deux stratégies d'innovation : l'ambidextrie stratégique.

Pour être innovante, une entreprise ne doit pas seulement chercher à définir des produits inédits et des offres originales, mais elle doit aussi chercher à les commercialiser de manière rentable. L'exploration et l'exploitation sont donc des stratégies fondamentales pour les organisations et autres systèmes adaptatifs (March, 1991). Même si privilégier une stratégie d'exploitation peut être bénéfique à court terme (voir même à long terme si l'environnement est stable), cela peut réduire la capacité de l'organisation à découvrir des opportunités et à répondre aux changements environnementaux. A contrario, une trop grande favorisation de la stratégie d'exploration entraîne des coûts excessifs en cas d'expériences ratées et des retombées insuffisantes pour les expériences réussies (Greve, 2007). Il est donc plus facile de se spécialiser dans l'une de ces stratégies que de développer efficacement les deux approches. Malgré tout, trop peu d'exploration ou d'exploitation peut réduire la performance de l'entreprise (Levinthal & March, 1993). De plus, le nombre de ressources dans les organisations étant limité, la nécessité de trouver le bon équilibre entre l'exploitation et l'exploration reste forte (Gibson & Birkinshaw, 2004; March, 1991). L'exploration et l'exploitation ne doivent pas être considérées comme exclusives l'une de l'autre (March, 1991). Pour assurer la survie et la compétitivité des organisations, les stratégies d'exploitation et d'exploration doivent être mises en place simultanément afin de permettre à l'entreprise de réussir à court et à long terme. Ce besoin de gérer ces deux stratégies conduit au concept d'ambidextrie.

Afin d'assurer la viabilité actuelle de l'entreprise, l'exploitation doit être effectuée en même temps que l'exploration (Levinthal & March, 1993; March, 1991). Maintenir un juste équilibre entre l'exploration et l'exploitation est le principal enjeu de la stratégie d'ambidextrie. Cette notion désigne la capacité à gérer simultanément au sein d'une même organisation ces composants complexes et conflictuels que sont l'exploration et exploitation (Gibson & Birkinshaw, 2004). Il s'agit de jongler entre des stratégies visant l'efficience sur le court terme et la prise de risques garantissant l'avantage concurrentiel de l'entreprise sur le long terme (O'Reilly & Tushman, 2004). Le développement de

l'ambidextrie au sein d'une organisation permet d'éviter les changements stratégiques majeurs ou soudains, d'atteindre une plus haute performance et une durabilité, d'obtenir une croissance plus importante des ventes, d'améliorer la capacité d'apprentissage, de réaliser des profits à la fois par des changements révolutionnaires et évolutifs, et de concilier stratégies d'exploration et d'exploitation (O'Reilly & Tushman, 2008).

Il existe différentes façons de considérer la nature de l'ambidextrie, elle peut être considérée comme une situation ou un état (H.-E. Lin, McDonough III, Lin, & Lin, 2013; Popadiuk, 2012), un mode d'organisation (Cegarra-Navarro & Dewhurst, 2007) ou une capacité (O'Reilly & Tushman, 2004, 2008; Rothaermel & Alexandre, 2009). Lorsqu'elle est associée à une capacité, elle est alors abordée comme une dimension stratégique. Elle constitue une décision que l'organisation peut développer pour s'adapter continuellement aux évolutions de l'environnement en assurant une solution au dilemme profit et croissance (O'Reilly & Tushman, 2008) mais aussi le résultat de la poursuite des deux stratégies d'exploration et d'exploitation (Popadiuk, 2012). Il s'agit d'une situation stratégique d'équilibre entre exploitation et exploration (Kamasak & Bulutlar, 2010). Dans le cadre de cette thèse, nous considérons l'ambidextrie stratégique comme une stratégie d'équilibre visant à développer à la fois une stratégie d'exploration et d'exploitation.

4.5. La caractérisation des stratégies d'exploitation et d'exploration.

Comme mentionné précédemment, l'exploration et l'exploitation se différencient en termes de technologie et de marché. C'est pourquoi, pour définir la stratégie d'innovation poursuivie par une entreprise en termes d'exploration, d'exploitation ou d'ambidextrie, il nous semble pertinent d'utiliser le modèle de Smith et Tushman (2005), basé sur le degré de nouveauté d'une innovation sur le marché (clients actuels / nouveaux clients sur des marchés définis / marchés émergents) et son degré de nouveauté technologique (incrémental, architectural ou de rupture). Une innovation est le résultat d'une stratégie d'exploitation si elle s'adresse à des clients existants et si la nouveauté technologique est incrémentale, tandis que si l'innovation est adressée à de nouveaux clients ou des marchés émergents, et que son degré technologique est plus marqué, plus radical, alors

l'innovation répond à une stratégie d'exploration. Cependant, dans ce modèle, l'innovation radicale et l'innovation incrémentale ne permettent pas de prendre en compte les perturbations induites par des améliorations technologiques considérées comme mineures. De plus, un produit n'est pas seulement un assemblage d'éléments distincts, mais est un ensemble de sous-systèmes (appelé aussi module) en interaction (Murmann & Frenken, 2006) dont chacun peut faire l'objet d'amélioration. Une innovation où seuls les modules sont modifiés (c'est-à-dire qui n'affectent pas les interfaces, les liens entre les modules), est une innovation modulaire. C'est le cas par exemple lorsque les batteries de voiture ont évolué du plomb vers le lithium ion, ou lorsque Dyson a inventé l'aspirateur sans sac. Lorsque l'innovation induit au contraire un changement global dans la configuration du produit soit par une modification de l'interface entre différents modules où par un changement fondamental dans l'organisation de différents éléments de la structure du système, il s'agit d'une innovation architecturale. C'est le cas par exemple de la Wii. Lorsque Nintendo a décidé d'introduire un accéléromètre dans une manette, l'interface de la console a dû être redéveloppée. Dans l'innovation de map de Smith et Tushman (2005), la différence entre innovation architecturale et innovation de rupture n'est pas clairement établie (Corbel, 2009; Gatignon, Tushman, Smith, & Anderson, 2000). C'est pourquoi, nous proposons de mesurer le degré de nouveauté d'une innovation, nous nous appuyons sur la représentation de Gotteland & Haon (2005) qui classifient les innovations selon leur degré de modification architectural et leur degré de modification des sous-systèmes techniques d'un même ensemble (Figure 15).

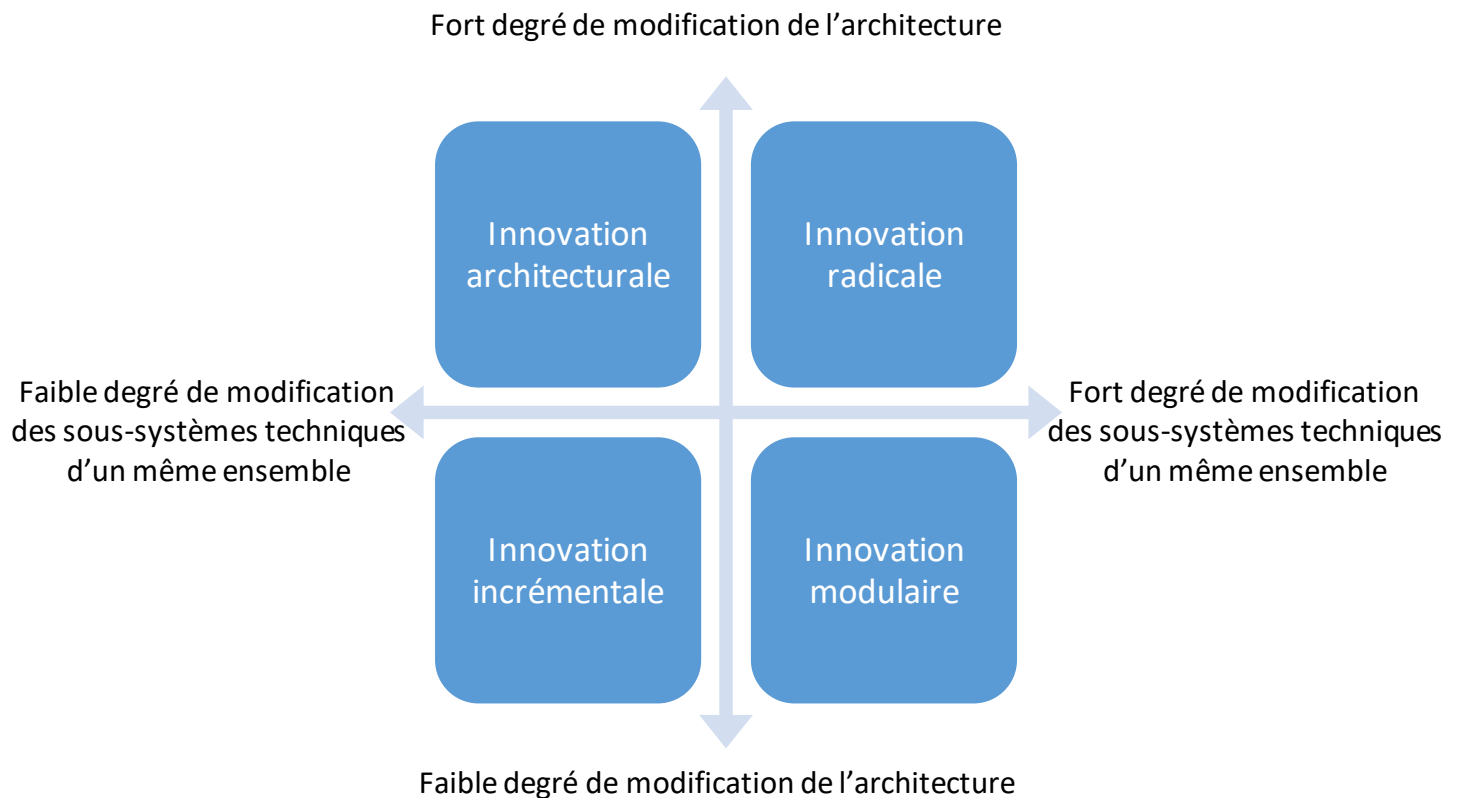


Figure 15 : Classification des innovation (inspirée de Gotteland & Haon, 2005)

Nous avons donc modifié l'axe des ordonnées de l'innovation Map de Smith et Tushman (2005) en y intégrant l'innovation modulaire (Figure 16). Ainsi, si l'innovation n'engendre qu'une amélioration d'un produit existant, nous la considérerons comme incrémentale. Si l'innovation engendre un changement au niveau de la configuration globale du produit, il s'agira d'une innovation architecturale. Si l'innovation concerne le changement technologique d'un module sans affecter le produit fini, nous estimerons qu'il s'agit d'une innovation modulaire. Et si une innovation est une nouvelle technologie, d'une innovation radicale. Pour rappel, la synthèse des différentes interprétations de l'exploration et l'exploitation que nous avons recensé précédemment (Tableau 16), nous a permis d'aboutir aux définitions suivantes :

- Une stratégie d'exploration correspond à la décision de développer une nouvelle technologie où à l'accès d'un nouveau marché

- Une stratégie d’exploitation correspond à la décision d’améliorer une technologie existante ou de renforcer sa position sur un marché.
- Une stratégie d’ambidextrie cherche à développer à la fois une stratégie d’exploration et d’exploitation.

C’est pourquoi, nous considérons qu’une entreprise qui améliore une solution existante (innovation incrémentale ou architecturale) et qui renforce sa position sur un marché (clients actuels ou nouveaux clients sur un marché défini) déploie une stratégie d’exploitation. Tandis que si elle développe de nouvelles technologies (innovation modulaire ou radicale) ou qu’elle accède à de nouveaux marchés (marchés émergent), elle déploie une stratégie d’exploration. Enfin, si une entreprise affiche à la fois une stratégie d’exploration et une stratégie d’exploitation, nous considérons qu’elle déploie une stratégie d’ambidextrie.

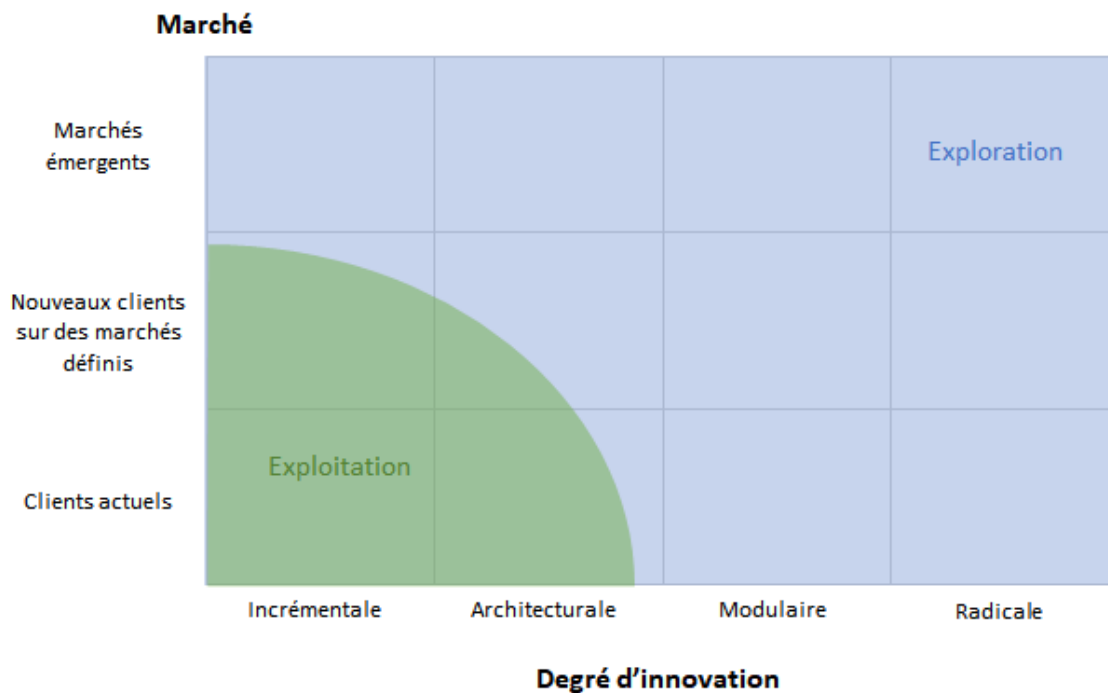


Figure 16 : Cadre de référence pour définir les stratégies d'exploration et d'exploitation (inspiré de Smith & Tushman, 2005)

5. Cadre d'analyse global et formulation des hypothèses.

Les sections précédentes ont permis d'identifier les différents concepts associés à notre objet de recherche. Notre réflexion théorique s'est articulée autour de trois des cinq dimensions proposées par Huizing (2011) pour répondre à la question « comment faire de l'innovation ouverte ? », à savoir quand, comment, avec qui, dans quel but et de quelle manière. La question comment est abordée au travers des pratiques, la question dans quel but est traitée au travers des caractéristiques stratégiques et la question quand est considéré au travers des caractéristiques environnementales et organisationnelles.

Dans cette section, nous reprenons ces trois dimensions pour élaborer un modèle intégratif qui schématise la combinaison des différents éléments intervenant dans la mise

en œuvre de l'innovation ouverte. Ce modèle intégratif ainsi proposé nous servira ensuite de base pour formuler nos hypothèses de recherche.

5.1. Proposition d'un modèle intégratif.

Les développements précédents ayant globalement démontré que l'adoption de l'innovation ouverte dépendait de caractéristiques internes et externes, il nous semble réaliste de penser que les différents éléments identifiés peuvent être corrélés. Nous proposons donc ainsi un cadre conceptuel (Figure 17) illustrant la façon dont les différents déterminants et les pratiques d'innovation ouverte sont liés les uns aux autres. Pour rappel, les différentes caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales sont réparties selon différents niveaux d'analyse (Figure 18).

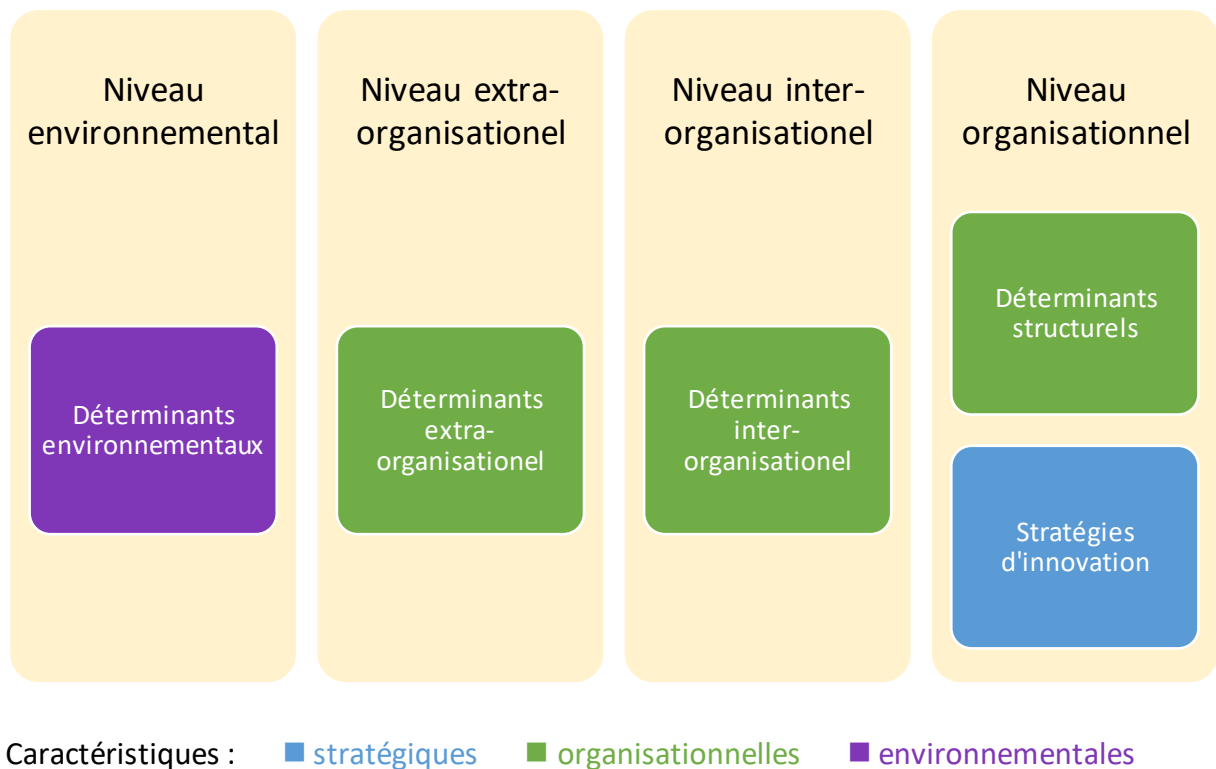


Figure 17 : Caractéristiques de l'innovation ouverte selon les différents niveaux d'analyse.

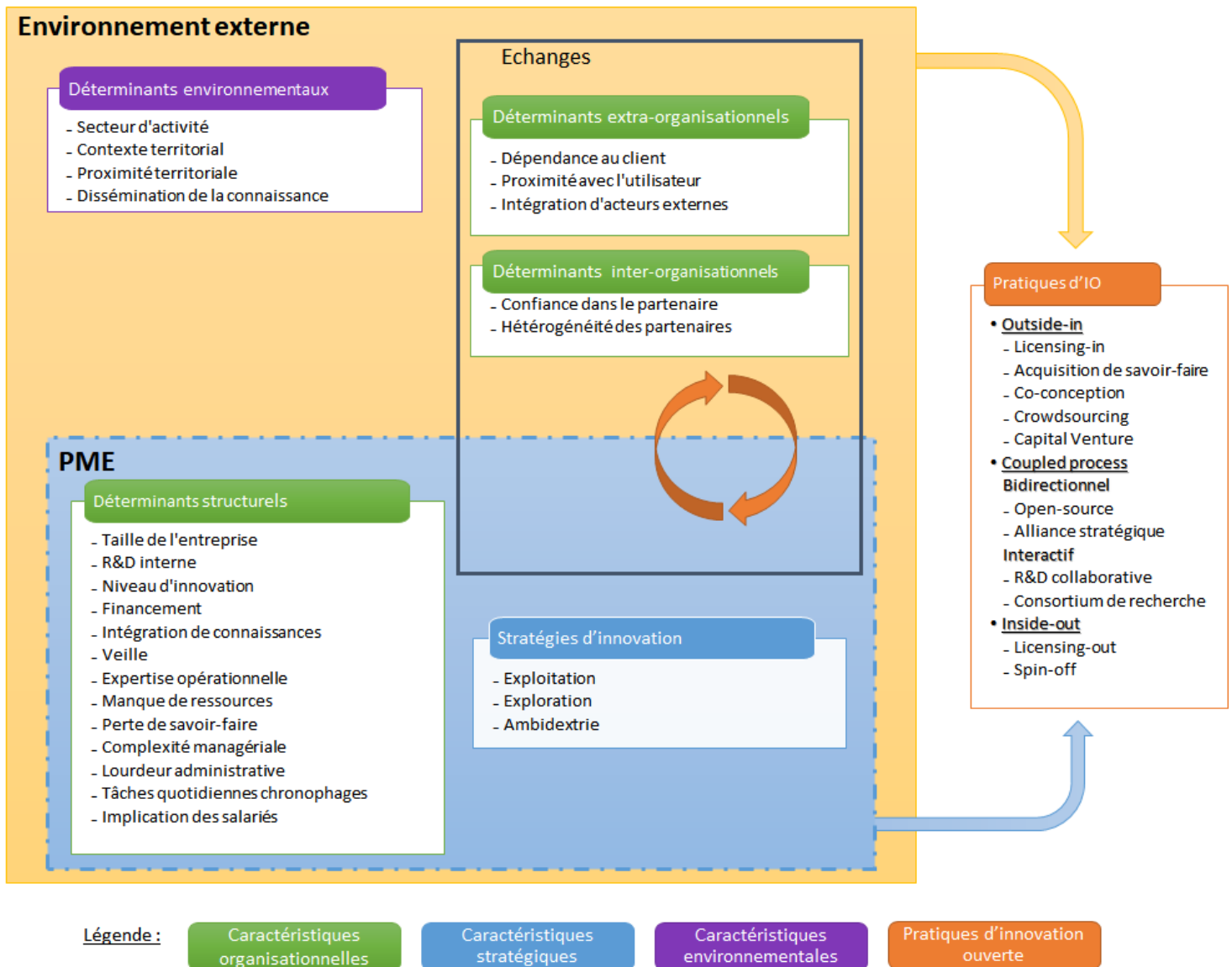


Figure 18 : Modèle intégratif de l'innovation ouverte dans le contexte de la PME.

Soulignons qu'une grande partie des travaux de recherche, par exemple, (Bigliardi & Galati, 2018; S. Lee et al., 2010; Sağ et al., 2016; Van de Vrande et al., 2009; Verbano et al., 2015) démontrent une relation réciproque entre les caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales et l'adoption des pratiques d'innovation ouverte. En effet, les PME développent différentes pratiques d'innovation ouverte en fonction du contexte interne et externe de l'entreprise. Les pratiques d'innovation ouverte ne sont donc pas adoptées de la même manière par toutes les entreprises et

varient d'une organisation à l'autre en fonction des différents déterminants identifiés par notre cadre conceptuel.

5.2. Les hypothèses de la recherche.

L'innovation ouverte impliquant une variété de pratiques différentes, les entreprises doivent développer des stratégies pertinentes afin d'adopter un mode d'innovation ouverte spécifique. Huizing (2011) observe d'ailleurs que l'orientation stratégique influence la manière d'adopter l'innovation ouverte. Cependant, à notre connaissance peu d'études ont exploré le lien entre innovation ouverte et types de stratégies (exploration ou exploitation). Dans leurs travaux de recherche, Van de Vrande et al. (2009) définissent l'exploitation technologique comme des activités d'innovation visant à tirer parti des capacités technologiques existantes en dehors des limites de l'organisation, et l'exploration technologique comme des activités d'innovation visant à capter des sources externes de connaissances et à en tirer profit pour améliorer les développements technologiques actuels. Pour eux, les activités d'exploration et d'exploitation des technologies sont menées indépendamment du choix d'adopter une démarche d'innovation ou non. Ils concluent également que la stratégie d'exploration est plus développée dans les entreprises de taille moyenne que les entreprises de petite taille, même si les entreprises qui adoptent l'innovation ouverte se concentrent rarement uniquement sur l'exploitation ou l'exploration, et ont plutôt tendance à combiner ces deux stratégies, ce qui nous amène donc à formaliser l'hypothèse et les sous-hypothèses suivantes :

H1 : Les pratiques d'innovation ouverte adoptées par les PME sont significativement corrélées à la stratégie d'innovation

- *H1.a : L'exploration n'est pas corrélée aux pratiques d'innovation ouverte*
- *H1.b : L'exploitation n'est pas corrélée aux pratiques d'innovation ouverte*
- *H1.c : L'ambidextrie est positivement corrélée aux pratiques d'innovation ouverte*

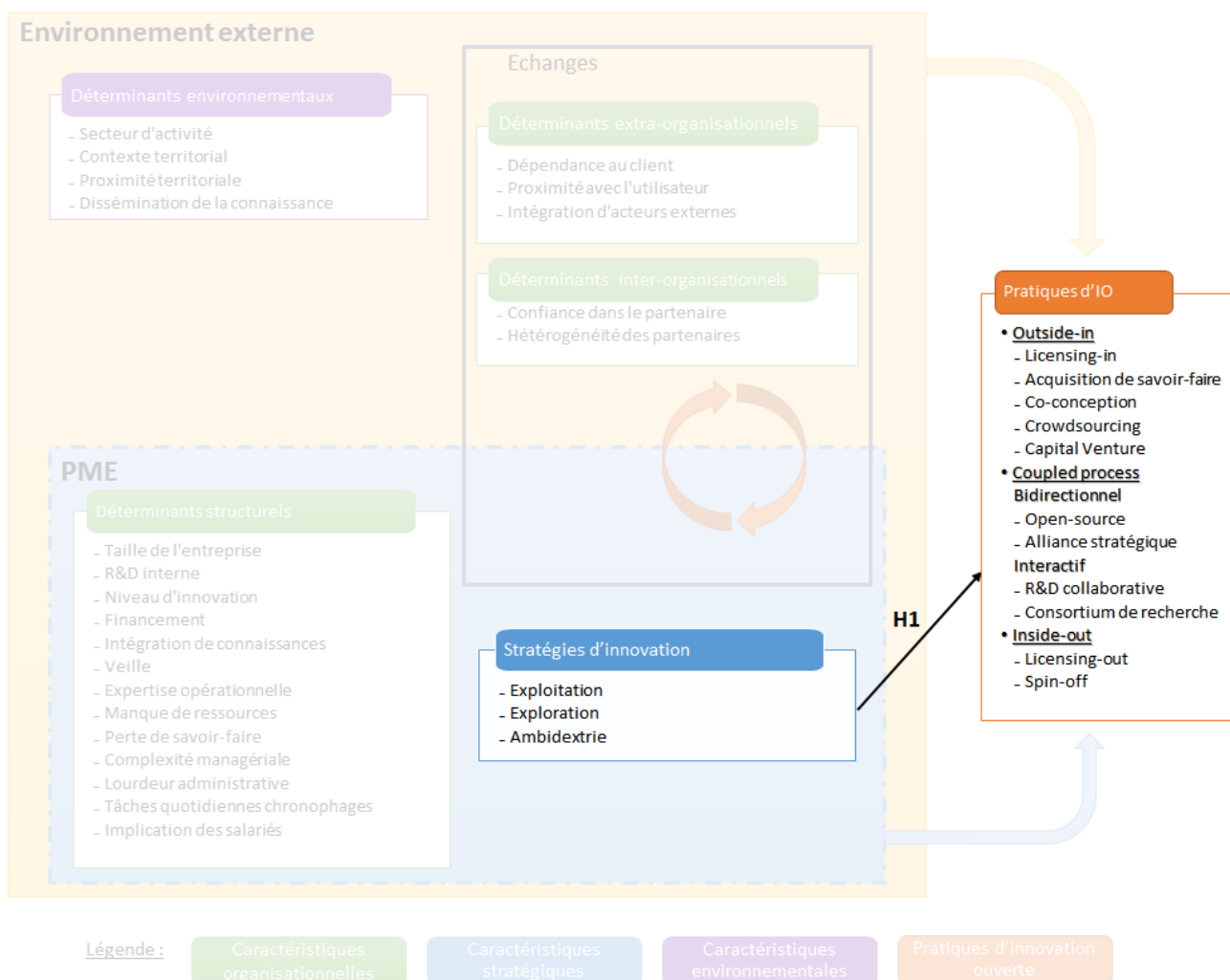


Figure 19 : Relation entre les pratiques d'innovation ouverte et la stratégie d'innovation

Pour Oltra et al. (2018), l'adoption de l'innovation ouverte peut être un moyen efficace de favoriser la performance des entreprises dans les industries de faible et moyenne technologie par la mise en œuvre de pratiques d'outside-in, d'inside-out et de coupled process. Poot et al. (2009) ont constaté que la tendance à adopter une démarche d'innovation ouverte indépendamment du secteur d'activité n'est pas continue mais est composée de bouleversements, le moment de survenue de ces bouleversements diffère d'une industrie à l'autre. Keupp et Gassmann (2009) suggèrent également que l'application de l'innovation ouverte semble être davantage une question de stratégie commerciale que de caractéristiques de secteurs. Pour expliquer l'adoption de

l'innovation ouverte, l'organisation interne des PME donc doit être prise également en compte.

Dans leurs travaux, Bigliardi et Galati (2016) identifient différents type de comportement, vis-à-vis de l'innovation ouverte, qui diffèrent en termes de taille, d'industrie et d'obstacles perçus. Les obstacles liés à la connaissance influencent le choix des microentreprises à se tourner vers une démarche d'innovation ouverte. Les risques financiers économiques et stratégiques impactent le plus l'adoption de l'innovation ouverte dans les entreprises opérant dans des industries moyennement innovantes. Enfin, les obstacles organisationnels affectent l'innovation ouverte dans les PME innovantes opérant dans des industries considérées comme moins innovantes. Bianchi et al. (2011) soutiennent que les caractéristiques organisationnelles de l'industrie biopharmaceutique ont un impact sur la façon dont les entreprises mettent en œuvre l'innovation.

Plus généralement, différents travaux de recherche ont montré que les caractéristiques organisationnelles, telles que la capacité interne de R&D, la structure organisationnelle, la taille, etc. influençaient la capacité des PME à mettre en œuvre l'innovation ouverte. Huizing (2011) spécifie que la taille est la caractéristique prépondérante dans l'adoption d'innovation ouverte, qu'il s'agisse de démarche d'outside-in ou d'inside-out. Van de Vrande et al. (2009) considèrent que les entreprises de taille moyenne sont plus engagées dans les démarches d'innovation ouverte que les entreprises de petite taille. Pour Ramirez-Portilla et al. (2017), avant de chercher des solutions novatrices ou d'accroître l'innovation grâce à des sources externes, une entreprise doit avoir de solides capacités en R&D. Le capital humain est d'ailleurs associé de manière positive à l'ouverture (Mina et al., 2014). Le modèle d'innovation ouverte nécessite que la R&D interne soit associée à d'autres sources de connaissances externes (Ramirez-Portilla et al., 2017), et Mina et al. (2014) démontrent même que la coopération augmente avec la capacité de R&D interne. La complémentarité entre les partenaires (Rehm & Goel, 2017) et la confiance (Hossain, 2015) sont essentielles dans la mise en place d'une démarche d'innovation ouverte. Theyel (2013) explique que les entreprises de petite taille collaborent davantage avec

leurs clients qu'avec d'autres types d'acteurs, et Virlee démontre que la co-conception est la pratique la plus déployée dans la mise en œuvre de l'innovation ouverte. Tobiassen et Pettersen (2018) soulignent quant à eux que les PME développent des relations de confiance avec certains de leurs principaux clients, ce qui contribue à les intégrer davantage au processus d'innovation. Le recours à des contrats formels, comme l'utilisation de contrats de propriétés intellectuelles ou la R&D collaborative, est généralement observée pour compenser un manque de capacité à gérer les relations (Virlee et al., 2015).

Par rapport à la logique inside-out, l'outside-in est majoritairement adopté (Battistella et al., 2017; Bianchi et al., 2011; Chesbrough & Brunswicker, 2013; Chiaroni et al., 2011; Virlee et al., 2015; West & Bogers, 2014). En plus de la co-conception, le réseautage et la R&D collaborative sont les pratiques les plus souvent observées (Virlee et al., 2015). Pour Battistella et al. (2017), les pratiques d'innovation ouverte les plus développées sont celles incluant un grand nombre de partenaires comme le crowdsourcing ou l'intégration à un réseau, tandis la pratique d'inside-out la plus développée est liée à un acteur spécifique, comme la vente de licences par exemple. Enfin, le couplé process semble être mis en place principalement au travers du co-développement ou des alliances stratégiques avec des partenaires préalablement établis. En raison de leurs ressources insuffisantes et de leur faible capacité en gestion, les PME ne peuvent pas faire face à tous les types de risques et de changements que comporte l'innovation ouverte. Elles doivent donc mettre en œuvre cette démarche en fonction des circonstances (Ahn et al., 2015). Ces éléments nous amènent donc à formaliser l'hypothèse et les sous-hypothèses suivantes :

H2 : Les pratiques d'innovation ouverte adoptées par les PME sont significativement corrélées aux caractéristiques organisationnelles et environnementales.

- *H2.a : les pratiques d'innovation ouverte adoptées par les PME sont significativement corrélées aux déterminants structurels.*
- *H2.b : les pratiques d'innovation ouverte adoptées par les PME sont significativement corrélées aux déterminants inter-organisationnels.*

- H2.c : les pratiques d'innovation ouverte adoptées par les PME sont significativement corrélées aux déterminants extra-organisationnels.
- H2.d : les pratiques d'innovation ouverte adoptées par les PME sont significativement corrélées aux déterminants environnementaux.

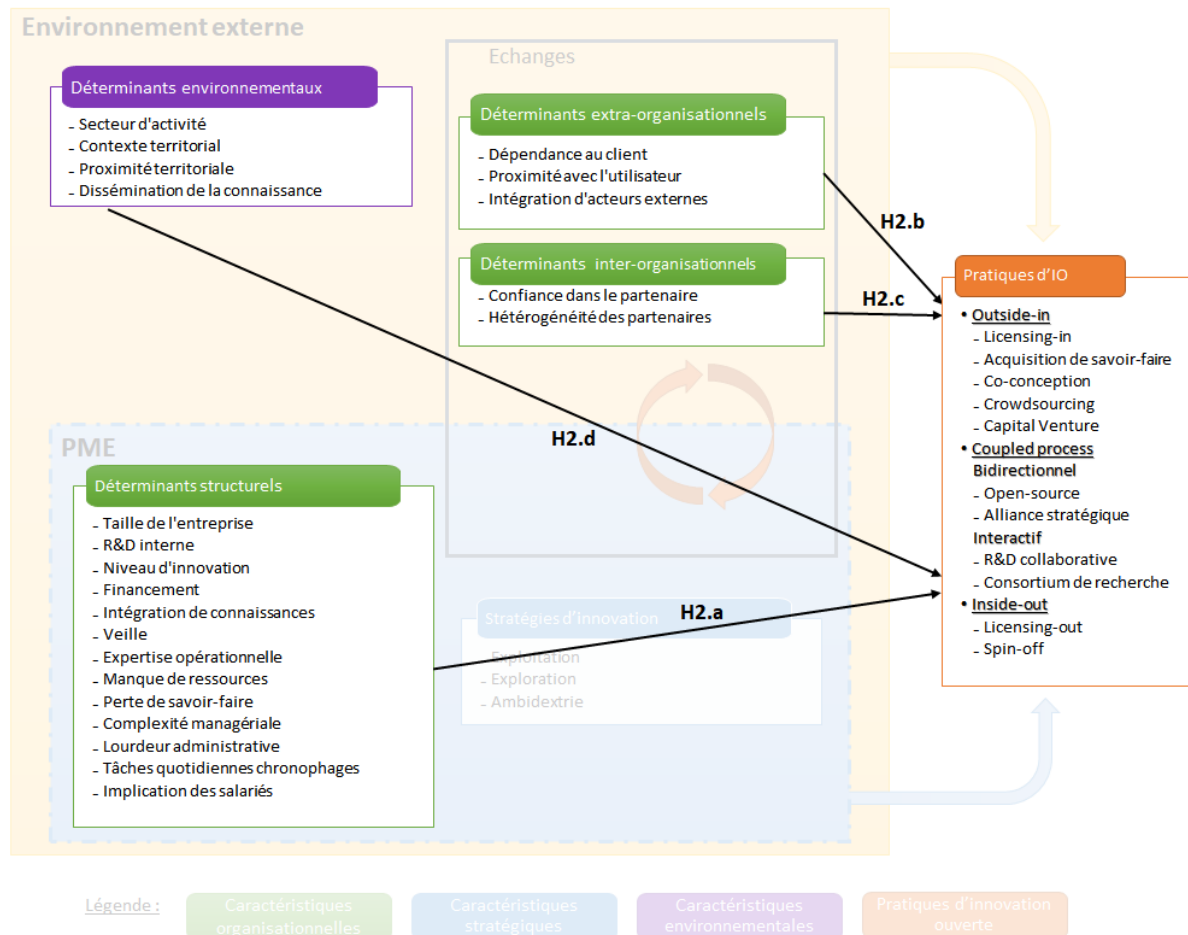


Figure 20 : Relation entre les pratiques d'innovation ouverte et les caractéristiques structurelles, inter-organisationnelles et extra-organisationnelles.

Conclusion chapitre 2.

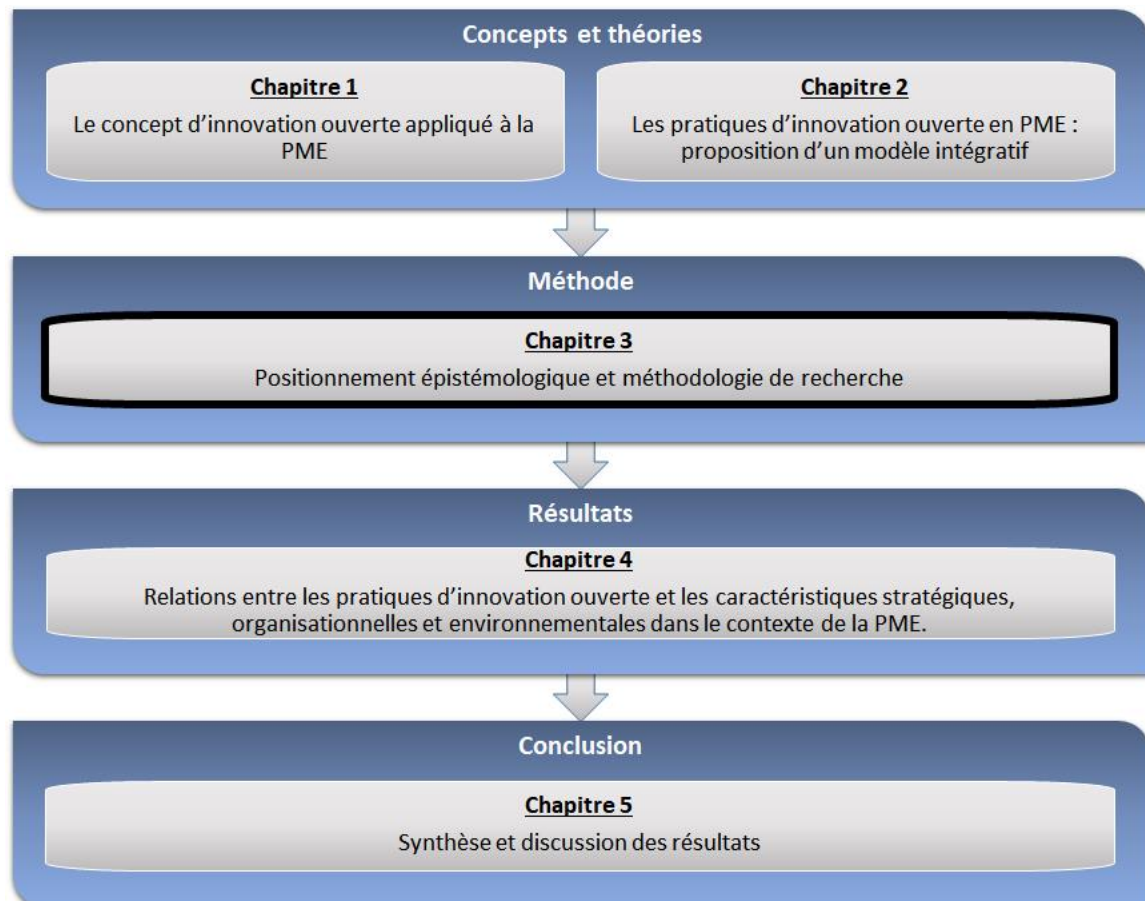
Selon Huizing (2011), pour répondre à la question « comment faire de l'innovation ouverte ? », l'innovation ouverte doit être étudiée selon cinq dimensions qui sont : quand, comment, avec qui, dans quel but et de quelle manière ? En suivant cette perspective, ce chapitre avait pour objectif de proposer un cadre conceptuel intégrant les caractéristiques organisationnelles et environnementales (quand ?), les caractéristiques stratégiques (dans quel but ?) et les pratiques d'innovation ouverte (comment ?).

Nous avons tout d'abord utilisé un processus d'analyse documentaire basé sur les approches de Tranfield et al. (2003) et de Scaringella et Radziwon (2018), qui permettent de fournir une méthode systématique et explicite pour l'examen de la littérature. Grâce à cette analyse documentaire rigoureuse, nous avons identifié vingt-deux déterminants, trois stratégies d'innovation et onze pratiques d'innovation ouverte. La taille, le stade organisationnel, le développement des partenariats et l'identification des partenaires disposant de ressources complémentaires influencent la capacité des PME à mettre en œuvre une démarche d'innovation ouverte (Gurău & Lasch, 2011; Lichtenthaler, 2008). Les PME ont généralement des relations directes et informelles avec le marché pour saisir de nouvelles idées (Loilier & Tellier, 2011; Van de Vrande et al., 2009; Wynarczyk et al., 2013). En général, les principales difficultés rencontrées dans le domaine de l'innovation par les PME proviennent principalement de leur petite taille, de leurs ressources limitées (S. Lee et al., 2010; Van de Vrande et al., 2009) ou d'un manque de compétences (Bougrain & Haudeville, 2002; Dahlander & Gann, 2010; S. Lee et al., 2010; Rahman & Ramos, 2010; Wynarczyk et al., 2013). De ce fait, elles utilisent des modèles d'innovation ouverte qui varient en fonction de leur taille (Ahn et al., 2013; Vanhaverbeke et al., 2012). En raison d'une plus grande capacité d'absorption et de compétences en gestion plus solides, les PME de plus grande taille sont davantage susceptibles de tirer des bénéfices de l'innovation ouverte que celles de plus petite taille. En mettant en place une démarche d'innovation ouverte, ces PME de taille plus grande sont également davantage susceptibles de générer des innovations radicales alors que les PME plus petites ont tendance à réaliser des innovations essentiellement incrémentales (Minguella-Rata et al.,

2014). Même si les facteurs qui stimulent le succès des activités d'innovation des petites et moyennes entreprises sont encore mal connus, des études confirment à plusieurs reprises l'importance de l'innovation ouverte pour les PME (van Hemert et al., 2013; Wynarczyk et al., 2013).

Les déterminants ainsi identifiés ont été regroupés selon les niveaux d'analyse recommandés par Bogers et al (2017), à l'exception du niveau intra-organisationnel que nous avons choisi d'exclure dans cette recherche. Sur la base des résultats obtenus par l'analyse synthétique de la littérature, nous avons proposé un modèle intégratif pour l'adoption de l'innovation ouverte dans les PME qui lie les caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales aux pratiques d'innovation ouverte. Puis, nous avons formulé nos hypothèses de recherche.

CHAPITRE 3 : POSITIONNEMENT ÉPISTHÉMOLOGIQUE ET MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE



INTRODUCTION.....	133
1. POSITIONNEMENT ÉPISTÉMOLOGIQUE.....	134
1.1. <i>Paradigmes épistémologiques en sciences de gestion.....</i>	<i>134</i>
1.2. <i>Le choix du réalisme critique.....</i>	<i>138</i>
1.3. <i>Une démarche hypothético-déductive.....</i>	<i>139</i>
2. MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE : UNE APPROCHE QUANTITATIVE.....	140
2.1. <i>Intérêt et choix d'une méthodologie quantitative.</i>	<i>140</i>
2.2. <i>Construction du questionnaire.....</i>	<i>140</i>
2.3. <i>Phase de recueil.....</i>	<i>142</i>
2.4. <i>Présentation des variables.....</i>	<i>143</i>
3. VALIDITÉ ET FIABILITÉ DE LA DÉMARCHE QUANTITATIVE.....	162
3.1. <i>Fiabilité de la recherche.....</i>	<i>162</i>
3.2. <i>Validité des construits.....</i>	<i>162</i>
3.3. <i>Validité interne : gestion des biais potentiels.</i>	<i>163</i>
3.4. <i>Validité externe.</i>	<i>164</i>
4. MÉTHODE D'ANALYSE DES DONNÉES.....	164
4.1. <i>Méthode d'analyse multivariée.....</i>	<i>165</i>
4.2. <i>Méthode de classification.....</i>	<i>175</i>
CONCLUSION DU CHAPITRE 3.	179

Introduction.

L'objectif de ce chapitre est de détailler les dispositifs empiriques mis en œuvre dans ce travail de recherche. Pour rappel, ce travail vise à expliquer l'adoption des pratiques d'innovation ouverte des PME par leurs caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales. Le positionnement épistémologique, le protocole de la recherche et le choix des méthodes devant être en cohérence à la fois avec la problématique avancée, le contexte, le déroulement de la recherche et le niveau des connaissances dans le domaine étudié (Royer & Zarlowski, 2007), nous vérifierons cette adéquation. Ce chapitre vise donc à fournir l'ensemble des éléments permettant de comprendre notre posture épistémologique, nos choix méthodologiques ainsi que de spécifier les différentes étapes et précautions qui ont été prises pour assurer la fiabilité de notre recherche et la robustesse de nos résultats.

Dans la première section de ce chapitre, nous développons le cheminement logique effectué et justifions le choix de notre positionnement épistémologique. Nous justifions également le choix d'un raisonnement hypothético-déductif. Dans la deuxième section, nous détaillons la méthodologie quantitative employée pour étudier les pratiques d'innovation ouverte. Nous justifions l'intérêt de recourir à telle méthodologie. Nous expliquerons également comment nous avons conçu notre questionnaire et présenterons les différentes données collectées. Enfin, la dernière section s'intéresse aux méthodes d'analyse des données retenues et à leur fiabilité.

1. Positionnement épistémologique.

Le choix d'une méthodologie de recherche pertinente est une étape cruciale dans un processus de recherche. La vision du chercheur influence, sans aucun doute, la démarche concrète entreprise lors de ses recherches, elle-même souvent la conséquence d'un choix méthodologique et épistémologique. Étant donné la diversité importante des méthodes et la complexité croissante des sujets de recherche, la démarche de réflexion doit prendre en compte les différents facteurs qui influencent ce choix, les approches, méthodes, techniques pour la conception et la réalisation de la recherche.

Pour rester cohérent tout au long du processus, le chercheur doit donc choisir son positionnement épistémologique. L'épistémologie est une branche de la philosophie spécialisée dans l'étude des théories de la connaissance qui définit à la fois la connaissance produite, la méthode de construction et critères de validation (Piaget, 1967). Elle permet d'élaborer un examen critique constructif qui porte sur la production de connaissances scientifiques, leurs portées et leurs limites. Les développements suivants précisent nos choix en la matière.

1.1. Paradigmes épistémologiques en sciences de gestion.

Un paradigme épistémologique est une conception de la connaissance qui repose sur un système d'hypothèses fondatrices d'ordres ontologique (nature de la réalité), épistémique (nature de la connaissance produite) et méthodologique (manière dont la connaissance est élaborée).

Dans le vocabulaire philosophique, l'ontologie renvoie à la question de la réalité du management, c'est-à-dire à la réalité des entités théoriques dont parle la science (Thietart, 2014). La nature de la réalité peut être essentialiste, c'est-à-dire que la réalité a une essence propre, qu'elle existe en soi et est indépendante de l'intérêt et de l'attention du sujet qui l'examine : « la réalité, c'est ce qui ne disparaît pas quand on arrête d'y croire¹⁰ ». L'objet de la connaissance est ainsi régi par des règles et lois stables

¹⁰ Citation de Phil. K. Dick, auteur américain de romans, de nouvelles et d'essais de science-fiction.

et généralisables qu'il convient d'observer, décrire, expliquer. La nature de la réalité peut également être non-essentialiste, c'est-à-dire qu'elle est relative, multiple, socialement construite : elle n'est donc pas gouvernée par des lois naturelles ou causales. La connaissance et le sujet connaissant sont inséparables. Les différents paradigmes épistémologiques ne sont pas dichotomiques mais constituent un continuum où la nature de la réalité varie entre essentialisme et non essentialisme (Figure 21).

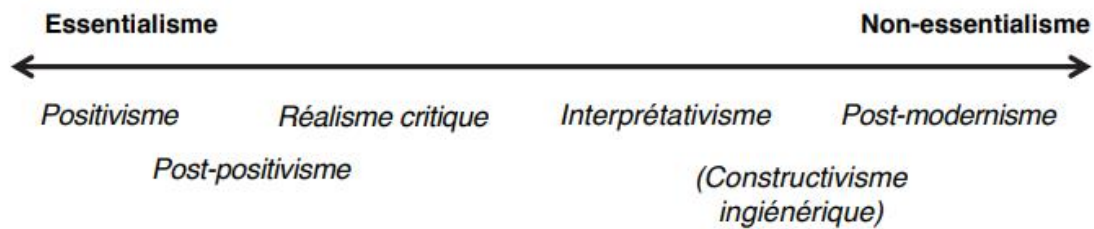


Figure 21 : Conception du réel et paradigmes épistémologiques (Thietart, 2014, p. 22)

En science de gestion, plusieurs positionnements épistémologiques cohabitent : le positivisme et la phénoménologie (Perret & Séville, 2003) (Figure 22).

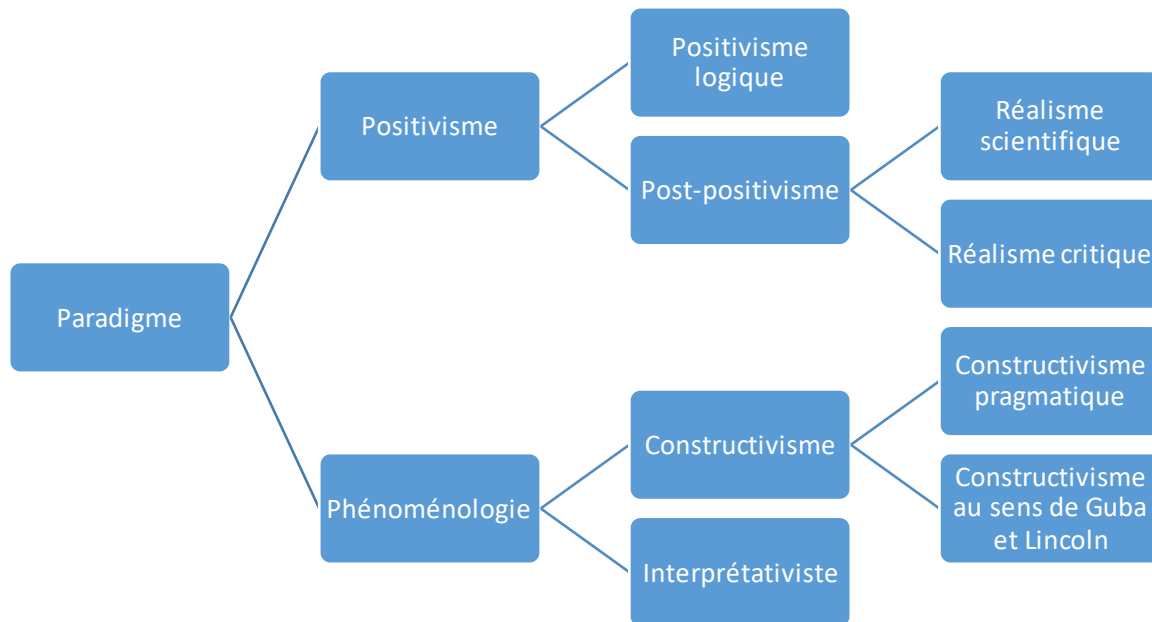


Figure 22 : Synthèse des différents paradigmes

Le positivisme est un courant classique de recherche, visant à vérifier une réalité préétablie en recherchant des liens de causalité entre des faits. Cela signifie que les positivistes considèrent la réalité comme essentialiste, la connaissance ne pouvant alors décrire que des théories d'affirmation positive. Le choix de cette démarche doit permettre d'identifier les causes de la réalité qui la détermine par l'utilisation de la méthode scientifique, méthode qui consiste à enquêter sur des faits en se basant sur des preuves observables, mesurables et empiriques, soumises aux principes de raisonnement et de logique. La recherche nécessite donc la formulation d'hypothèses et leur test à partir d'une théorie.

La phénoménologie, quant à elle, est la construction d'une réalité ou d'une connaissance au travers la représentation d'une expérience cognitive d'individus. Ce paradigme oriente le chercheur vers la construction sociale d'une réalité inexistante par la description du phénomène par celui qui le vit. On y retrouve le constructivisme qui construit la réalité et l'interprétativisme qui cherche à la comprendre. Une synthèse des différents positionnements épistémologiques est proposé Tableau 19.

	Réalisme scientifique	Réalisme critique	Constructivisme pragmatique	Constructivisme au sens de Guba et Lincoln	Interprétativisme
Hypothèses d'ordre ontologique	Il existe un réel en soi (LE réel) indépendant de ce qui est perçu et des représentations qu'on peut en avoir.	Il existe un réel en soi indépendant de, et antérieur à, l'attention que peut lui porter un humain qui l'observe. Le réel est organisé en trois domaines stratifiés : le réel profond, le réel actualisé et le réel empirique.	Aucune hypothèse fondatrice. Il existe des flux d'expériences humaines	L'activité humaine est structurée. La signification consensuellement attribuée par des sujets à une situation à laquelle ils participent est considérée comme la réalité objective de cette situation.	L'activité humaine est structurée. La signification consensuellement attribuée par des sujets à une situation à laquelle ils participent est considérée comme la réalité objective de cette situation.
Hypothèses d'ordre épistémique	LE réel (en soi) n'est pas forcément connaissable (faillibilité possible des dispositifs de mesure).	Le réel profond n'est pas observable. L'explication scientifique consiste à imaginer le fonctionnement des mécanismes générateurs (MG) qui sont à l'origine des événements perçus.	Est connaissable l'expérience humaine active. Dans le processus de connaissance, il y a interdépendance entre le sujet connaissant et ce qu'il étudie, lequel peut néanmoins exister indépendamment du chercheur qui l'étudie. L'intention de connaître influence l'expérience que l'on a de ce que l'on étudie.	Dans le processus de connaissance, il y a interdépendance entre le sujet connaissant et ce qu'il étudie.	Est connaissable l'expérience vécue. Dans le processus de connaissance, il y a interdépendance entre le sujet connaissant et ce qu'il étudie. L'intention du sujet connaissant influence son expérience vécue de ce qu'il étudie.
But de la connaissance	Connaître et expliquer des phénomènes observables (via éventuellement des concepts inobservables). Conception représentationnelle de la connaissance. Énoncés sous forme réfutable	Mettre au jour les mécanismes générateurs et leurs modes d'activation. Conception représentationnelle des mécanismes générateurs.	Construire de l'intelligibilité dans le flux de l'expérience à fin d'action intentionnelle. Conception pragmatique de la connaissance.	Comprendre les constructions de sens impliquées dans le phénomène étudié. Conception pragmatique de la connaissance.	Comprendre les processus d'interprétation, de construction de sens, de communication et d'engagement dans les situations. Conception pragmatique de la connaissance.
Modes de justification spécifiques	Neutralité. Objectivité. Justification de la validité externe et de la validité interne Tests statistiques d'hypothèses. Réplication.	Pouvoir explicatif des MG identifiés. Justification de la validité des MG via des mises à l'épreuve successives dans des recherches quantitatives ou qualitatives.	Adaptation fonctionnelle et viabilité de la connaissance pour agir intentionnellement. Justification de la validité des connaissances génériques via des mises à l'épreuve dans l'action (recherches qualitatives).	Méthodes herméneutiques mobilisées de manière dialectique. Fiabilité et authenticité. Pas de généralisation.	Méthodes herméneutiques et ethnographiques. Justification des validités communicationnelle, pragmatique et transgressive.

Tableau 19 : Positions épistémologiques en recherche en sciences de gestion (Gavard-Perret, Gotteland, Haon, & Jolibert, 2012, p. 25)

1.2. Le choix du réalisme critique.

Dans un paradigme réaliste critique, les théories scientifiques, quel qu'en soit le domaine, ne peuvent pas être vérifiées de façon certaine, mais peuvent être seulement réfutées de façon certaine. Pour Popper (1973) dont s'inspire largement le réalisme critique, une théorie doit pouvoir être réfutée par l'expérience pour pouvoir être considérée comme scientifique. En se servant de l'observation pour tenter de réfuter une théorie, on ne peut pas apporter la preuve certaine qu'une théorie est vraie, mais par la réfutation on peut apporter la preuve certaine qu'une théorie est fausse. Popper rejette ainsi l'idée de pouvoir justifier une théorie par la vérification empirique (Gavard-Perret et al., 2012). Ce paradigme épistémologique présente la particularité de reposer sur une vision a priori du réel, autrement dit de postuler d'emblée des hypothèses fondatrices. La pertinence de ce paradigme pour les recherches en management stratégique a déjà été mise en évidence par différents auteurs (Ackroyd & Fleetwood, 2000; Gavard-Perret et al., 2012; Mingers, 2006; Mir & Watson, 2001).

Notre recherche se positionne dans ce paradigme. En effet, nous partageons avec le réalisme critique l'hypothèse ontologique de la réalité. En effet, nous considérons l'adoption des pratiques d'innovation ouverte comme un phénomène social qui existe indépendamment de l'individu en train de l'étudier. Nous estimons également que la réalité de notre objet de recherche existe en soi, et nous cherchons à en expliquer les multiples mécanismes générateurs. Cela correspond aux hypothèses d'ordre ontologique du réalisme critique qui postulent que la réalité, en plus d'exister en tant que telle, est stratifiée (Figure 23). Le réel profond est composé des mécanismes générateurs, structures et règles qui sont à l'origine des événements qui se déroulent selon un contexte. Le réel empirique est matérialisé par la perception de l'Homme issue de ce contexte. Le domaine du réel est composé de mécanismes générateurs qui produisent des événements observables dans le domaine empirique (Bhaskar, 1978).

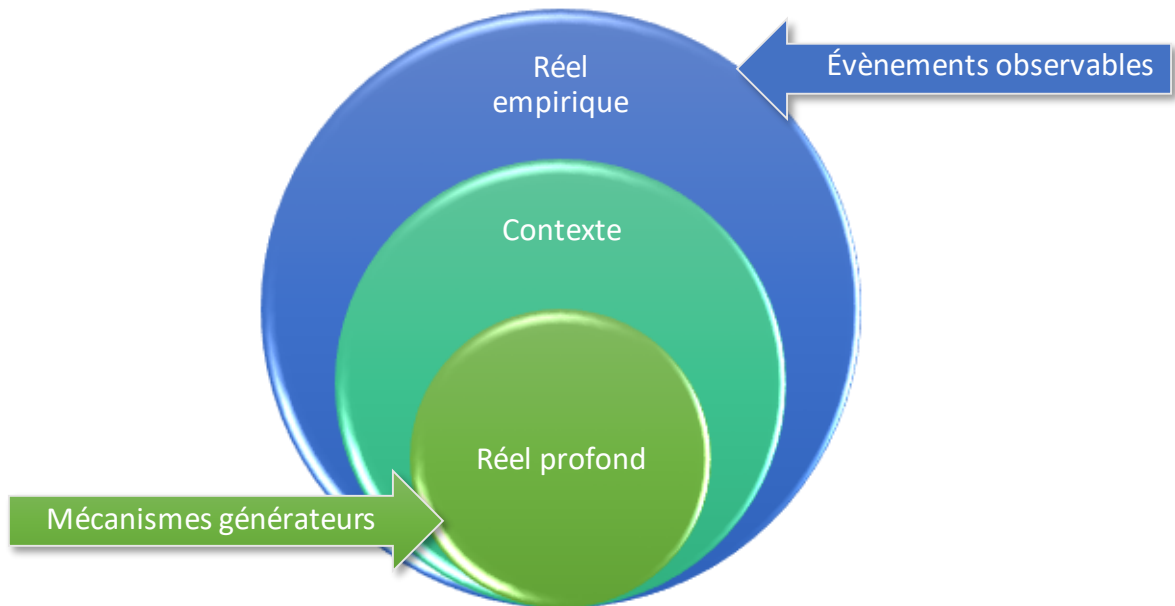


Figure 23 : Représentation stratifiée de la réalité du paradigme réaliste critique.

Dans le paradigme réalisme critique, le chercheur souhaite comprendre quels sont ces mécanismes générateurs et les conditions contextuelles (facteurs internes et externes) responsables des événements observés. Dans une démarche explicative, il est possible de dans ce paradigme d'utiliser des méthodologies qualitatives mais également quantitatives (Gavard-Perret et al., 2012). Les méthodes utilisées pouvant être faillibles et les capacités cognitives humaines (dont celles du chercheur lui-même) étant limitées, les théories produites ne peuvent représenter qu'une partie de la réalité et n'identifier que des semi-régularités. Dans ce paradigme, la formulation de conjonctures puis leur mise à l'épreuve à l'aide de tests empiriques (Bhaskar, 1978) peut s'inscrire dans un raisonnement de type hypothético-déductif (Gavard-Perret et al., 2012).

1.3. Une démarche hypothético-déductive.

Tout comme le réalisme critique, notre thèse a pour objectif d'expliquer des phénomènes. Nous souhaitons expliquer l'adoption de l'innovation ouverte des PME par leurs caractéristiques organisationnelles, stratégiques et environnementales. C'est pourquoi notre stratégie d'accès au réel se fonde sur une démarche hypothético-déductive appuyée sur une méthodologie quantitative.

2. Méthodologie de la recherche : une approche quantitative.

Après avoir précisé notre positionnement épistémologique et la finalité de notre recherche, nous expliquons notre choix méthodologique. Pour être en cohérence avec le paradigme réaliste critique adopté, nous avons choisi de suivre une méthodologie quantitative. Dans cette section, nous présentons et justifions nos choix méthodologiques, le dispositif empirique et le questionnaire d'enquête sur lesquels se fonde notre analyse empirique.

2.1. Intérêt et choix d'une méthodologie quantitative.

L'approche quantitative a pour objectif d'identifier et de quantifier les relations entre plusieurs objets. Elle permet d'énumérer de nombreux cas et d'étudier ou de décrire l'apparition d'un phénomène. Son ultime objectif est l'explication et l'appréhension d'une connaissance objective. Cette approche s'appuie sur un certain nombre de mesures et de tests statistiques permettant d'établir le niveau de significativité des relations étudiées. Une démarche quantitative apporte des garanties satisfaisantes en termes d'objectivité des résultats grâce aux techniques statistiques employées.

Cette méthodologie offre l'opportunité de pouvoir comparer un ensemble de PME en fonction de leur adoption d'une démarche d'innovation ouverte. Nous pouvons ainsi mettre en lumière les spécificités de l'innovation ouverte.

2.2. Construction du questionnaire.

Pour tester ses hypothèses, le chercheur se doit de recueillir des données à partir de questionnaires, d'inventaires, d'analyses démographiques, etc. Ce sont ces données quantitatives qu'il soumet à une analyse statistique. Les résultats de l'analyse servent alors à confirmer ou infirmer des relations supposées entre les variables. Concrètement dans cette thèse, notre revue systématique de la littérature nous a permis d'identifier 22 caractéristiques organisationnelles et environnementales, 3 stratégies d'innovation et 11 pratiques d'innovation ouverte formalisées par des hypothèses. Nous avons ensuite

avancé des hypothèses de recherche sur les relations entre ces caractéristiques organisationnelles, stratégiques et environnementales des PME et l'adoption des pratiques d'innovation ouverte identifiée. L'ensemble des variables mobilisées ont ensuite été « traduites » en questions.

L'élaboration du questionnaire a pris en compte un certain nombre d'éléments pour permettre un traitement pertinent des données (Ibert, Baumard, Donada, & Xuereb, 1999). Le questionnaire doit commencer par des questions relativement simples, les questions plus complexes étant gardées de préférence pour la fin. Les questions doivent se suivre dans un ordre logique et privilégier les regroupements par thème tout en facilitant le passage d'une thématique à l'autre. Pour éviter l'effet de halo, il faut limiter l'utilisation de mêmes échelles pour des questions qui se suivent. Enfin, nous avons essayé de limiter l'effet de contamination en formulant des questions le plus clairement possible. L'ensemble de ces consignes garantissent une simplicité de l'outil de mesure permettant ainsi une analyse rapide.

Une phase de test est également indispensable avant la validation de la version finale de l'enquête afin de perfectionner sa compréhension par les répondants et son ordonnancement. Une première étape a consisté à soumettre le questionnaire au regard critique de chercheurs (cinq doctorants et quatre directeurs de thèse) spécialisés en management de l'innovation (Annexe 4). Cette démarche a été l'occasion d'éprouver le questionnaire sur le contenu des questions, leur formulation, leur agencement et les modalités de réponses. Cette phase a permis d'identifier les problèmes liés aux termes utilisés et d'améliorer la formulation et la compréhension de plusieurs questions. Dans un second temps, le questionnaire a été administré à cinq répondants, essentiellement des dirigeants d'entreprises, afin de le confronter à leur esprit critique (ces entreprises ont été sollicitées exclusivement pour le test du questionnaire d'enquête, elles ne font donc pas parties de l'échantillon étudié). Le questionnaire a été administré en face à face afin de pouvoir observer les réactions des répondants, de s'assurer de la qualité de compréhension du questionnaire et de recueillir les propositions d'amélioration (Annexe 5). Ainsi, nous avons constaté que quelques questions étaient encore mal comprises. Nous avons procédé à la correction des insuffisances identifiées afin d'améliorer la

formulation des questions et les rendre plus compréhensibles, sans aucune ambiguïté. Nous avons ensuite administré la version finale du questionnaire auprès des PME qui constituent notre base de sondage.

2.3. Phase de recueil.

La collecte des données a été menée de juillet 2018 à mars 2019. L'accès au terrain est une étape essentielle et délicate dans une thèse en gestion. Nous avons commencé par nous constituer une base de données composée de PME (moins de 250 salariés) Normandes, de l'industrie manufacturière ou des activités spécialisées, scientifiques et techniques référencées dans le CRM de CESI. Dans la mesure où les dirigeants demeurent les plus aptes à dévoiler le positionnement stratégique de leurs entreprises, nous avons privilégié la prise de contact avec les directeurs généraux des entreprises quand cela était possible. Un premier courrier électronique contenant l'objet, les objectifs et l'intérêt de la recherche a été adressé de manière individuelle à chacune des PME ainsi identifiées. Plusieurs modes d'administration ont également été proposés afin de maximiser le nombre de retours :

- convenir d'un RDV de 30 minutes à 1 heure pour un entretien en face à face.
- Fixer un RDV téléphonique d'une quinzaine de minutes pour répondre au questionnaire par téléphone.
- Compléter puis renvoyer le questionnaire fourni dans la pièce jointe du mail.
- Compléter le questionnaire en ligne.

Les entreprises non répondantes étaient ensuite relancées par mail chaque semaine, jusqu'à cinq fois. Cette relance rappelle aux intéressés l'importance de répondre à ce questionnaire dans le cadre de notre étude.

Concernant le questionnaire en ligne, après avoir passé en revue plusieurs outils permettant de réaliser des questionnaires en ligne, notre choix s'est arrêté sur la plateforme Eval&Go. Plusieurs raisons nous ont poussé à ce choix : sa gratuité (version freemium), sa facilité d'utilisation pour le répondant et pour le concepteur, et surtout la sécurisation des données. Contrairement à Google Forms, Eval&Go ne fait aucun commerce des données collectées. Les utilisateurs restent les uniques propriétaires des

données, même en version freemium. De plus, les serveurs sont hébergés en France et doivent donc être en accord avec la réglementation Française.

La récolte des questionnaires n'a pas été simple. Face à la difficulté rencontrée pour récolter les données, nous nous sommes orientés vers différents organismes de types clusters ou pôles de compétitivité (NAE, Move'O, Énergies Normandie et Pôle TES) afin qu'ils nous mettent en relation avec des PME de leur réseau. Une première prise de contact a été effectuée par téléphone pour expliquer le contexte et le sujet de notre étude. Chaque organisme a ensuite sélectionné une dizaine de PME en leur envoyant un mail. Ce mail, dont nous étions en copie, introduisait notre étude et spécifiait que nous prendrions contact avec les différentes personnes sollicitées pour convenir d'un RDV téléphonique et compléter le questionnaire. À la suite de ce mail, nous avons envoyé un second courrier électronique de manière individuelle pour proposer différents créneaux de RDV. Un second mail de relance a été envoyé aux entreprises non répondantes pour leur rappeler de nous fixer un RDV ou leur proposer de compléter le questionnaire en ligne. Au total, 177 entreprises ont été sollicitées ainsi que 4 clusters et pôles de compétitivité, 92 entreprises ont répondu à notre questionnaire. Parmi ces 92, les 5 sociétés ayant participé au test du questionnaire n'ont pas été gardées dans l'échantillon final ainsi que 2 entreprises dont l'effectif était supérieur à 250 salariés. Notre échantillon est donc composé de 85 PME.

2.4. Présentation des variables.

Notre revue systématique de la littérature nous a permis d'identifier quatre caractéristiques environnementales, dix-huit caractéristiques organisationnelles, trois caractéristiques stratégiques, onze pratiques d'innovation ouverte et de formuler nos hypothèses de recherche. Nous devons maintenant opérationnaliser ces variables afin de pouvoir effectuer les tests statistiques qui valideront ou invalideront nos hypothèses.

2.4.1. Variables dépendantes.

Dans notre questionnaire, une question est dédiée au niveau d'adoption des pratiques d'innovation ouverte : « De quelle manière collaborez-vous avec l'externe ? ». Chacune

des pratiques identifiées est mesurée à l'aide d'une même échelle d'évaluation : une échelle de Likert à 5 points où « 1 = toujours adoptée » et « 5 = jamais adoptée ».

12) De quelle manière collaborez-vous avec l'externe ?					
	Toujours	Souvent	Parfois	Rarement	Jamais
<i>Implication du client (Impliquer le client dans le processus de conception pour accéder à de nouvelles idées)</i>					
<i>Crowdsourcing (Faire appel au grand public pour proposer/créer des éléments)</i>					
<i>Acquisition de savoir-faire (Acheter les services de R&D fournis par des organisations externes)</i>					
<i>Open-source (Partager gratuitement des données, brevets, technologies...)</i>					
<i>R&D collaborative (Mener des activités de R&D avec des partenaires externes)</i>					
<i>Consortium de recherche (Mettre en commun des moyens et s'engager à réaliser des prestations en vue de réaliser un projet de recherche contractualisé)</i>					
<i>Achat de licences/Brevets</i>					
<i>Vente de licences/brevets</i>					
<i>Alliance (Partager les connaissances d'entreprise en construisant une stratégie d'alliance ou en les rachetant)</i>					
<i>Venture (Investir dans le capital d'une société prometteuse pour apporter de nouvelles idées)</i>					
<i>Spin-off (Commercialiser des technologies nouvelles à travers la création d'une nouvelle entité indépendante)</i>					

Figure 24 : Extrait du questionnaire permettant de mesurer l'adoption des pratiques d'innovation ouverte.

Pour pouvoir effectuer des tests statistiques fiables sur les données de nos 85 répondants, nous avons privilégié l'utilisation d'une échelle binaire (Tableau 28). Nous avons considéré que la pratique n'était pas adoptée si l'entreprise répondait 4 (rarement) ou 5 (jamais).

Variables	Réponses données	Modalités retenues
Licensing-in Acquisition de savoir-faire	= 5 si la PME n'adopte jamais la pratique	= 0 pratique pas adoptée par la PME
Co-conception Crowdsourcing	= 4 si la PME adopte rarement la pratique	
Capital venture R&D collaborative	= 3 si la PME adopte parfois la pratique	= 1 pratique pas adoptée par la PME
Alliance stratégique Consortium de recherche	= 2 si la PME adopte souvent la pratique	
Open-source Licensing-out	= 1 si la PME adopte toujours la pratique	
Spin-off		

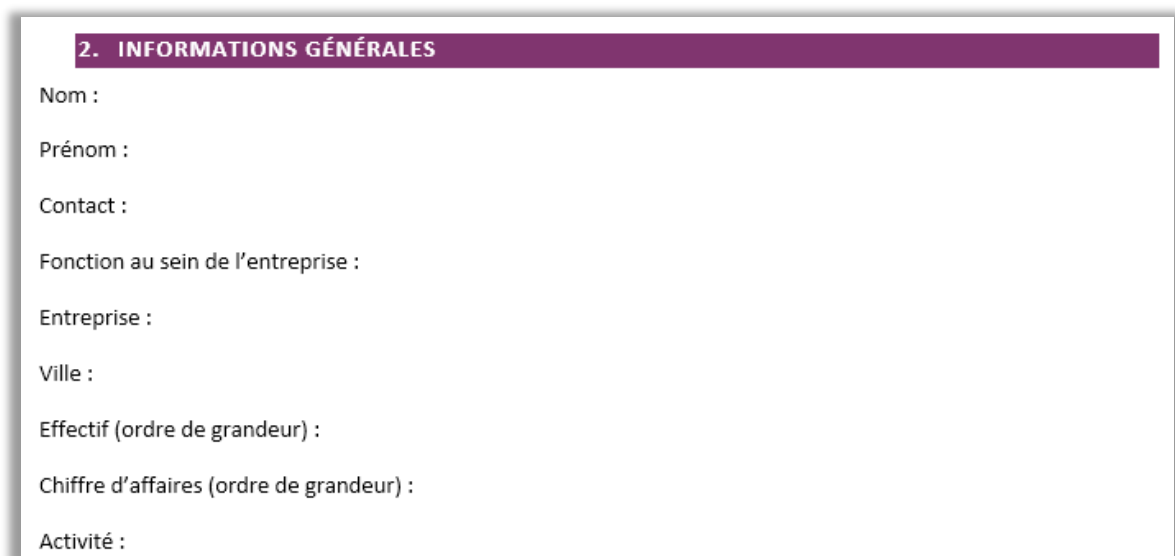
Tableau 20 : Définition des variables dépendantes utilisées.

2.4.2. Variables indépendantes.

Conformément à notre modèle intégratif, nos variables explicatives reprennent l'ensemble des caractéristiques organisationnelles, stratégiques et environnementales identifiées.

– Variables environnementales.

Dans le questionnaire, les répondants étaient invités à décliner leur identité et celle de l'entreprise (Figure 25). Ils étaient donc amenés à renseigner l'activité de l'entreprise et sa localisation. Cette dernière nous a permis de vérifier que l'entreprise est bien située en Normandie. La variable « *secteur d'activité* » nous a permis de classer les entreprises selon leur appartenance à l'industrie manufacturière ou aux activités spécialisées, scientifiques et techniques. Ces deux conditions (localisation en Normandie et appartenance à l'un des deux secteurs) permettaient aux répondants de faire partie de l'échantillon.

The image shows a screenshot of a questionnaire form. At the top, there is a purple header bar with the text '2. INFORMATIONS GÉNÉRALES' in white. Below this header, the form contains several labels for data collection, each followed by a blank space for the respondent's answer. The labels are: 'Nom :', 'Prénom :', 'Contact :', 'Fonction au sein de l'entreprise :', 'Entreprise :', 'Ville :', 'Effectif (ordre de grandeur) :', 'Chiffre d'affaires (ordre de grandeur) :', and 'Activité :'.

2. INFORMATIONS GÉNÉRALES

Nom :

Prénom :

Contact :

Fonction au sein de l'entreprise :

Entreprise :

Ville :

Effectif (ordre de grandeur) :

Chiffre d'affaires (ordre de grandeur) :

Activité :

Figure 25 : Extrait du questionnaire concernant la déclinaison de l'identité

Nous avons défini la proximité territoriale comme une proximité à la fois géographique (acteurs dans un périmètre de voisinage physique proche ou défini) et organisationnelle (adhésion à des valeurs ou objectifs commun). L'ensemble des PME appartenant toutes à un même territoire (la Normandie), la variable « *proximité territoriale* » a été définie en fonction du sentiment d'appartenance à un environnement ou non. Ainsi, à l'aide d'une échelle de Likert à 5 points, les répondants devaient donner leur niveau d'accord avec l'affirmation « l'entreprise est isolée de son environnement » (« 1 = tout à fait d'accord » et « 5 = pas du tout d'accord »). L'objectif étant de faire ressortir les PME ayant une proximité avec leur territoire, nous avons considéré l'entreprise territorialement isolée si la réponse donnée était 4 (plutôt pas d'accord) ou 5 (pas du tout d'accord).

10) Quelles affirmations décrivent le mieux les réseaux de relation dans lesquels évolue votre entreprise ?

	Tout à fait d'accord	D'accord	Ni en désaccord ni d'accord	Pas d'accord	Pas du tout d'accord
Entreprise isolée de son environnement					
Ressources disponibles dans l'environnement					

Figure 26 : Extrait du questionnaire permettant de définir la proximité territoriale et la dissémination de la connaissance.

La même démarche a été suivie pour la variable « *environnement riche en connaissance* ». Afin de savoir si les connaissances sont disséminées dans l'environnement dans lequel évolue l'entreprise, les répondants devaient se positionner sur l'affirmation « les ressources sont disponibles dans l'environnement » grâce à une échelle de Likert à 5 points (« 1 = toujours » et « 5 = jamais »). L'objectif étant de faire ressortir les entreprises pouvant facilement accéder à des connaissances, nous avons considéré que la connaissance était disséminée dans l'environnement si la réponse donnée était 1 (toujours) ou 2 (souvent). Le tableau ci-dessous synthétise les variables indépendantes environnementales.

Déterminants sectoriels	Variable associée	Définition de la variable
Secteur d'activité	Secteur d'activité	= 0 si industrie manufacturière = 1 si activités spécialisées, scientifiques et techniques, sinon pas retenue
Contexte territorial	Contexte territorial	PME située en Normandie, sinon pas retenue
Proximité territoriale	Proximité territoriale	= 1 si proximité territoriale, sinon 0
Dissémination de la connaissance	Environnement riche en connaissance	= 1 si connaissance disséminée, sinon 0

Tableau 21 : Définition des variables indépendantes sectorielles.

– Variables extra-organisationnelles.

Dans le questionnaire, les répondants étaient invités à renseigner la part du chiffre d'affaires représentée par le client principal afin de déterminer si l'entreprise est dépendante d'un client ou non. Pour la variable « *dépendance au client* » (Figure 27), nous avons considéré que la dépendance était importante si la part du chiffre d'affaires représentée par le client principal était supérieure à 40%.

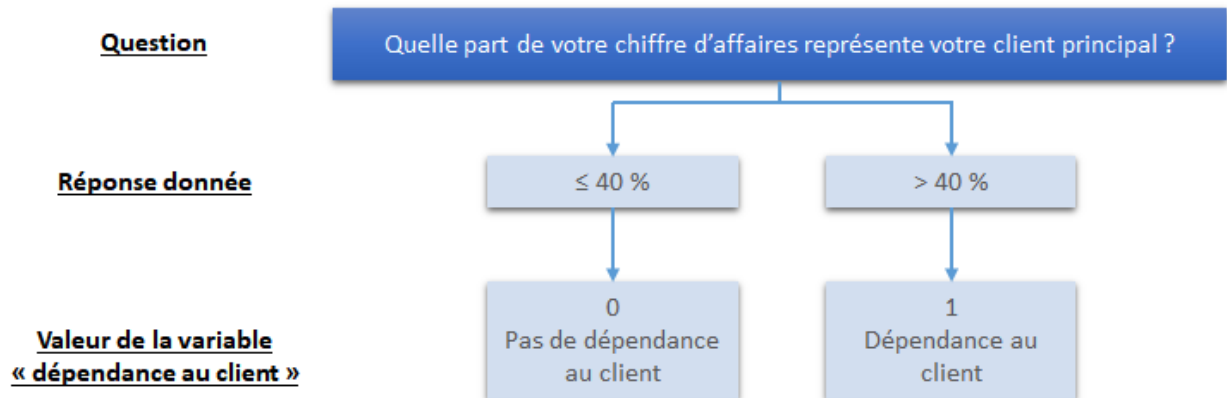


Figure 27 : Opérationnalisation de la variable « *dépendance au client* ».

Une question est également orientée sur les actifs dont dispose l'entreprise (Figure 28), notamment sur l'existence d'un dispositif d'intégration de l'utilisateur final afin de nous permettre de définir leur proximité avec l'utilisateur final. À l'aide d'une échelle de Likert à 5 points, les répondants devaient spécifier si un tel dispositif est « complètement développé » au sein de leur entreprise (1) ou pas du tout (5).

7) Quelles sont les actifs dont dispose l'entreprise ?

	Complètement développé	Plutôt développé	Moyennement développé	Peu développé	Pas développé
<i>Connaissances/technologies issues d'autres entreprises</i>					
<i>Système de veille</i>					
<i>Département de R&D</i>					
<i>Expertise opérationnelle</i>					
<i>Dispositif d'intégration de l'utilisateur final</i>					

Figure 28 : Extrait du questionnaire permettant de définir le niveau de différents actifs.

Notre objectif étant de faire ressortir les PME proches de leur utilisateur, nous avons considéré, pour la variable « *proximité avec l'utilisateur* », que la PME connaissait ses utilisateurs si la réponse donnée était 1 (complètement développé) ou 2 (plutôt développé).

La construction de la variable « *intégration d'acteurs externes* », repose sur trois questions qui interrogent l'entreprise sur l'implication de ressources externes durant le processus d'innovation (Figure 29). Pour chacune des trois phases, le répondant doit préciser, à l'aide d'une échelle de Likert à 5 points (« 1 = toujours » et « 5 = jamais »), si des ressources externes à l'entreprise sont intégrés.

11) Durant quelles phases du processus d'innovation votre entreprise intègre des ressources externes à l'entreprise ?					
	Toujours	Souvent	Parfois	Rarement	Jamais
<i>Recherche/remontée d'idées</i>					
<i>Développement</i>					
<i>Commercialisation</i>					

Figure 29 : Extrait du questionnaire permettant de définir l'intégration d'acteurs externes dans le processus d'innovation

Les trois phases ont été choisies selon le modèle proposé par West et Bogers (2014). Ce modèle (Figure 30) explique, par un processus linéaire composé de trois étapes majeures (acquisition d'innovations depuis des sources externes, intégration des innovations et commercialisation des innovations) et combiné avec des interactions entre l'entreprise et ses collaborateurs, comment les sources externes d'innovation sont utilisées par les entreprises. En s'appuyant sur ce modèle, nous considérons qu'un processus d'innovation est composé d'une phase de remontée d'idées, d'une phase de développement et d'une phase de commercialisation.

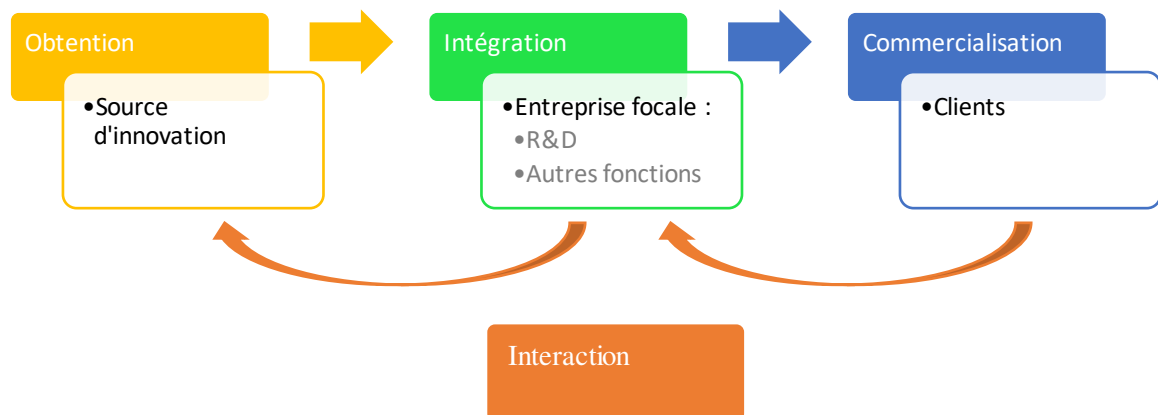


Figure 30 : Modèle de processus de la façon dont les entreprises tirent parti des sources externes d'innovation (West & Bogers, 2014, p. 3)

Les échelles de Likert étant additives, nous avons procédé à la somme des différents scores afin de déterminer la valeur de la variable « *intégration d'acteurs externes* ». Comme le montre la Figure 31, chacune des trois questions apporte la même quantité

d'information à la construction de la variable « *intégration d'acteurs externes* ». Si le score total était supérieur ou égale à 8, nous avons considéré que la PME n'intègre pas de ressources externes dans son processus d'innovation. Si la somme des scores est inférieure ou égale à 7, alors la PME intègre des ressources externes dans son processus d'innovation.

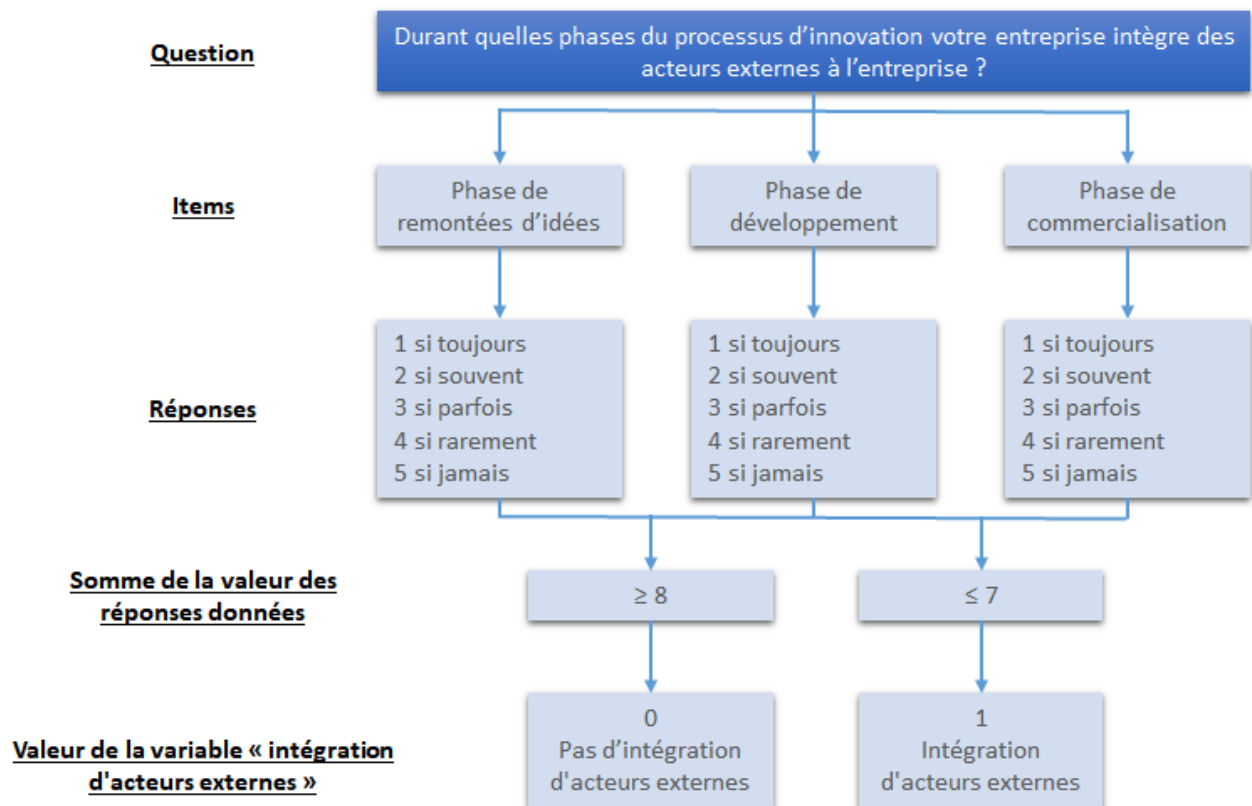


Figure 31 : Opérationnalisation de la variable « intégration d'acteurs externes »

Le tableau ci-dessous synthétise les variables indépendantes utilisées pour le niveau extra-organisationnel.

Déterminants extra-organisationnels	Variable associée	Définition de la variable
Dépendance au client	Dépendance au client	= 0 si dépendance faible
		= 1 si dépendance forte
Proximité avec l'utilisateur	Proximité avec l'utilisateur	= 1 proximité avec l'utilisateur, sinon 0
Intégration d'acteurs externes	Intégration d'acteurs externes	= 1 si intégration d'acteurs externes dans le processus d'innovation, sinon 0

Tableau 22 : Définition des variables indépendantes extra-organisationnelles.

– Variables intra-organisationnelles.

Pour les variables « *confiance dans le partenaire* » et « *hétérogénéité des partenaires* », l'évaluation a été faite à l'aide d'une échelle de Likert à 5 points où « 1 = toujours » et « 5 = jamais » (Figure 32). Pour la variable « *confiance dans le partenaire* », les répondants doivent spécifier leur niveau d'accord avec l'affirmation « L'entreprise manque de confiance dans son partenaire ». L'objectif étant de faire ressortir les entreprises ayant confiance dans leurs partenaires, nous avons considéré que la confiance était suffisante si la réponse donnée était 1 (toujours) ou 2 (souvent).

10) Quelles affirmations décrivent le mieux les réseaux de relation dans lesquels évolue votre entreprise ?

	Toujours	Souvent	Parfois	Rarement	Jamais
Manque de confiance dans le partenaire					
Différence culturelle avec les partenaires					

Figure 32 : Extrait du questionnaire permettant de définir les déterminants inter-organisationnels.

Pour la variable « *hétérogénéité des partenaires* », les répondants doivent spécifier leur niveau d'accord avec l'affirmation « il existe des différences culturelles avec nos partenaires ». L'objectif étant de faire ressortir la diversité entre les partenaires, nous avons considéré que la confiance était suffisante si la réponse donnée était 1 (toujours)

ou 2 (souvent). Le tableau ci-dessous synthétise les variables indépendantes utilisées pour le niveau intra-organisationnel.

Déterminants inter-organisationnels	Variable associée	Définition de la variable
Confiance dans le partenaire	Confiance dans le partenaire	= 1 si confiance dans le partenaire, sinon 0
Hétérogénéité des partenaires	Hétérogénéité des partenaires	= 1 si partenaires hétérogènes, sinon 0

Tableau 23 : Définition des variables indépendantes intra-organisationnelles.

– *Variables structurelles.*

Dans le questionnaire, les répondants étaient invités à renseigner l'effectif de l'entreprise (Figure 25) afin de vérifier qu'elle correspondait bien à notre définition de la PME. La variable « *taille de l'entreprise* » nous a permis de classer les entreprises selon si elles l'effectif est inférieur à 50 salariés ou compris entre 50 et 250 salariés. Deux entreprises dont l'effectif était supérieur à 250 ont été exclues de notre échantillon.

Les répondants étaient également invités à renseigner la part du chiffre d'affaires réalisé avec des produits de moins de 5 ans afin de définir leur niveau d'innovation. Pour la variable « *niveau d'innovation* », nous avons considéré qu'une entreprise avait un bon niveau en innovation si la part du chiffre d'affaires réalisé avec des produits de moins de 5 ans était supérieure à 50%.

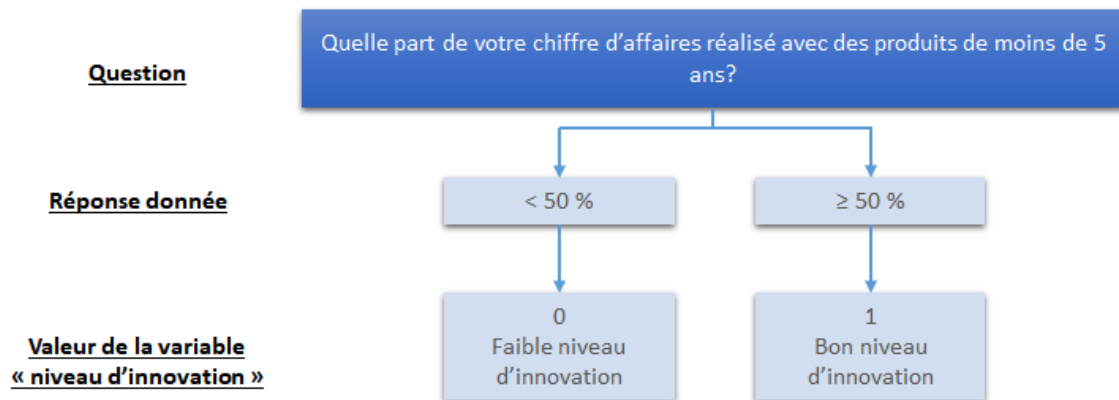


Figure 33 : Opérationnalisation de la variable « niveau d'innovation »

La construction de la variable « *utilisation de divers types de financements* » (Figure 35), repose sur quatre questions qui interrogent l'entreprise sur la manière de financer ses projets d'innovation. Pour chacune des propositions de financement (autofinancement, fonds de recherche, crowdfunding, crédit impôts recherche et autres fonds), le répondant doit préciser, à l'aide d'une échelle de Likert à 5 points (« 1 = toujours » et « 5 = jamais »), si les projets d'innovation de l'entreprises sont financés par ses différents systèmes (Figure 34). Nous avons considéré que l'entreprise utilisait divers types de financement si la réponse donnée était 1 (toujours) ou 2 (souvent) à au moins un dispositif de financement autre que l'autofinancement. Si l'entreprise n'utilisait pas divers types de financement.

3) Comment sont financés vos projets d'innovation ?

	Toujours	Souvent	Parfois	Rarement	Jamais
Autofinancement					
Fonds de recherche					
Crowdfunding (financement participatif)					
Crédit impôt recherche					
Autres fonds (BPI, partenariat...)					

Figure 34 : Extrait du questionnaire permettant de définir l'utilisation des types de financements.

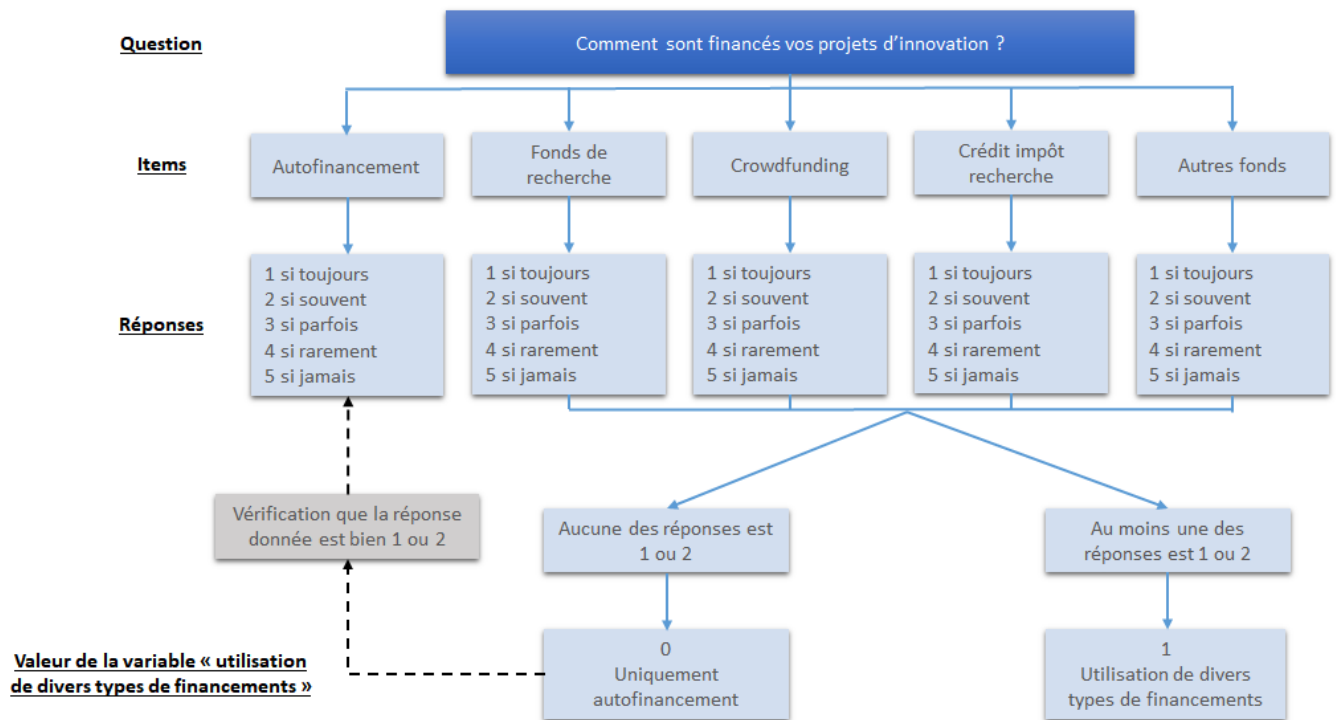


Figure 35 : Opérationnalisation de la variable « utilisation de divers types de financements »

Comme mentionné précédemment, une question est orientée sur les actifs de l'entreprise (Figure 28) notamment :

- La présence de connaissances/technologies issues d'autres entreprises pour permettre de définir la variable « intégration de connaissances ».
- Le niveau du système de veille pour définir la variable « veille ».
- Le niveau du département de R&D pour définir la variable « R&D interne ».
- Le niveau d'expertise opérationnelle pour définir la variable « expertise opérationnelle ».

À l'aide d'une échelle de Likert à 5 points, les répondants devaient spécifier si l'actif est « complètement développé » au sein de leur entreprise (1) ou « pas du tout » (5). Notre objectif étant de faire ressortir les PME ayant des actifs développés, nous avons considéré, que la réponse était favorable si la réponse donnée était 1 (complètement développé) ou 2 (plutôt développé).

Une question est également orientée sur les difficultés rencontrées par la PME lors du processus d'innovation (Figure 36) :

- La perte de savoir-faire pour définir la variable « *perte de savoir-faire* ».
- La complexité managériale du processus d'innovation pour définir la variable « *complexité managériale* ».
- La lourdeur administrative liée au processus d'innovation pour définir la variable « *lourdeur administrative* ».
- La présence de tâches quotidiennes chronophages pour définir la variable « *tâches quotidiennes chronophages* ».

À l'aide d'une échelle de Likert à 5 points, les répondants devaient spécifier pour chacun de ces items si la difficulté est « toujours » (1) ou « jamais » (5) rencontrée. Notre objectif étant de faire ressortir les PME rencontrant des difficultés, nous avons considéré, que la réponse était favorable si la réponse donnée était 1 (toujours) ou 2 (souvent). Le répondant devait évaluer de cette manière

9) Quelles difficultés relatives à votre processus d'innovation rencontrez-vous ?

	Toujours	Souvent	Parfois	Rarement	Jamais
Ressources matérielles limitées/insuffisantes					
Ressources économiques limitées/insuffisantes					
Ressources humaine limitées/insuffisantes					
Perte de savoir-faire					
Complexité managériale					
Lourdeur administrative					
Tâches quotidiennes chronophages					

Figure 36 : Extrait du questionnaire permettant de définir les difficultés rencontrées par les PME.

Dans ce bloc du questionnaire (Figure 36), le répondant devait également spécifier si l'entreprise est confrontée à des ressources matérielles, économiques et humaines limitées/insuffisantes. La réponse à ces trois questions nous a permis de construire la

variable « *manque de ressources* ». Les échelles de Likert étant additives, nous avons procédé à la somme des différents scores afin de déterminer la valeur de la variable « *manque de ressources* ». Comme le montre la Figure 37, chacune des trois questions apportent la même quantité d'information à la construction de la variable. Si le score total était supérieur ou égal à 13, nous avons considéré que la PME est fortement confrontée à un manque de ressources récurrent. Si la somme des scores est inférieure ou égale à 12, alors la PME y est peu ou pas confrontée.

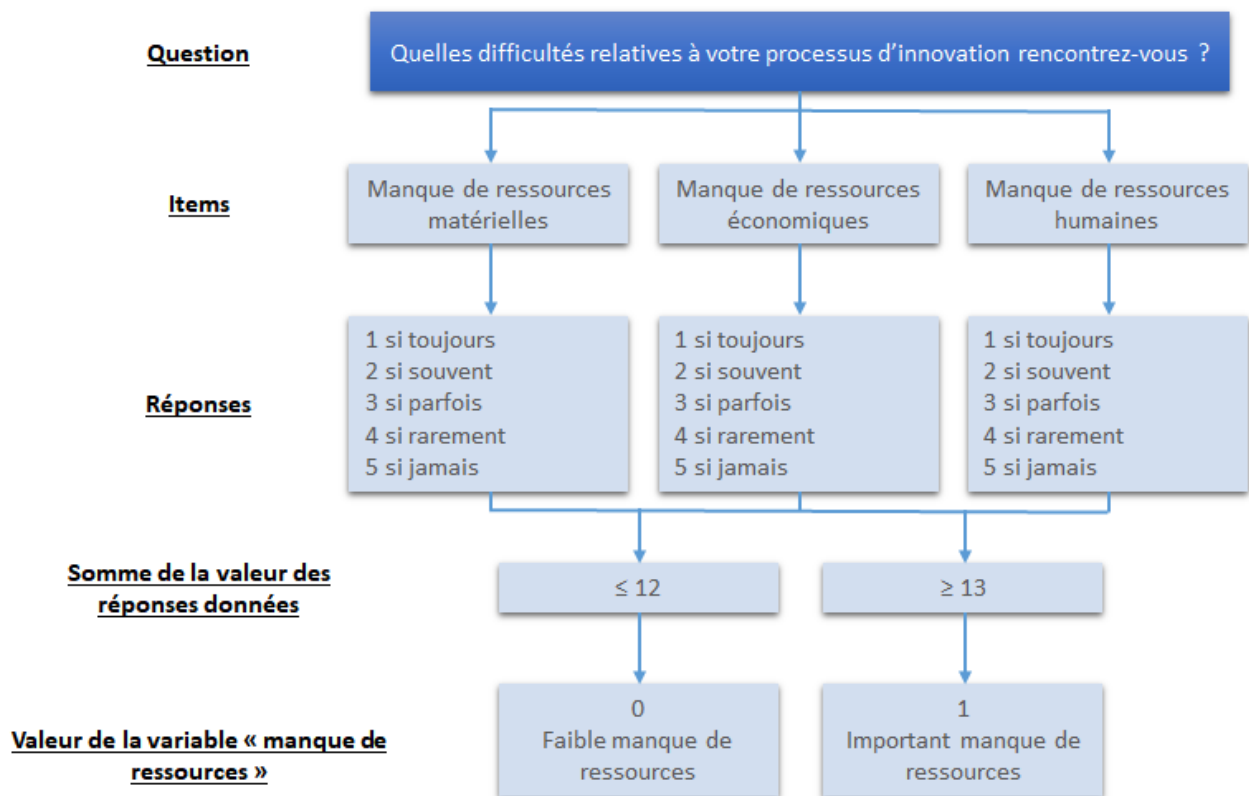


Figure 37 : Opérationnalisation de la variable « *manque de ressources* »

Enfin, l'implication des salariés dans le processus d'innovation est définie par la variable « *salariés impliqués dans le processus d'innovation* ». À l'aide d'une échelle de Likert à 5 points (« 1 = toujours » et « 5 = jamais »), le répondant devait évaluer l'implication des salariés dans le processus d'innovation. L'objectif étant de faire ressortir les PME où les salariés sont impliqués dans le processus d'innovation, nous avons considéré que la capacité à compter sur ses propres idées est développée si la réponse donnée était 1

(toujours) ou 2 (souvent). Le tableau ci-dessus synthétise les variables indépendantes utilisées pour le niveau intra-organisationnel.

Déterminants structurels	Variable associée	Définition de la variable
Taille de l'entreprise	Entreprise de taille moyenne	= 0 si moins de 50 salariés
		= 1 si entre 50 à 250 salariés
Niveau d'innovation	Niveau d'innovation	= 1 si PME avec un bon niveau d'innovation, sinon 0
Financement	Utilisation de divers types de financements	= 1 si utilisation de divers types de financement, sinon 0
R&D interne	R&D interne	= 1 si R&D interne développée, sinon 0
Intégration de connaissances	Intégration de connaissances	= 1 si facilité d'intégration des connaissances externes, sinon 0
Veille	Veille	= 1 niveau de veille développé, sinon 0
Expertise opérationnelle	Expertise opérationnelle	= 1 si forte expertise opérationnelle développée, sinon 0
Manque de ressources	Manque de ressources	= 1 si important manque de ressources, sinon 0
Perte de savoir-faire	Perte de savoir-faire	= 1 perte de savoir-faire récurrente, sinon 0
Complexité managériale	Complexité managériale	= 1 si complexité managériale récurrente, sinon 0
Lourdeur administrative	Lourdeur administrative	= 1 si lourdeur administrative récurrente, sinon 0
Tâches quotidiennes chronophages	Tâches quotidiennes chronophages	= 1 si tâches quotidiennes chronophages, sinon 0
Implication des salariés	Salariés impliqués dans le processus d'innovation	= 1 si salariés fortement impliqués dans le processus d'innovation, sinon 0

Tableau 24 : Définition des variables indépendantes structurelles.

– *Variables stratégiques.*

Pour rappel, dans le chapitre précédent, nous avons proposé un cadre de référence pour définir les logiques d'exploration et d'exploitation (Figure 38).

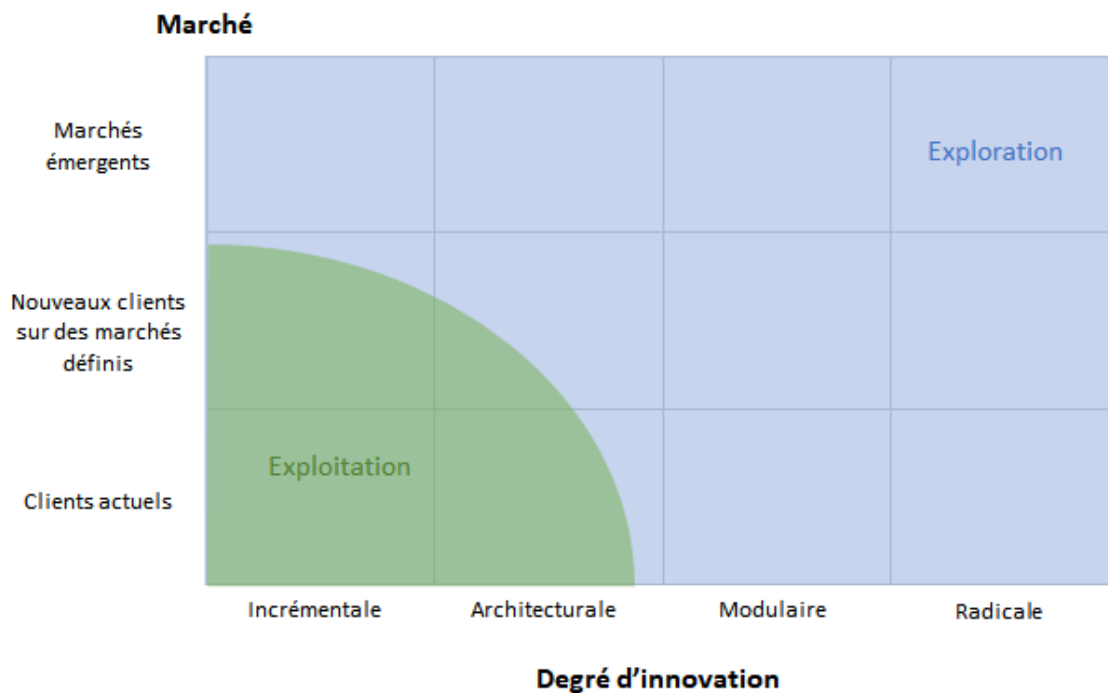


Figure 38 : Cadre de référence pour définir les stratégies d'exploration et d'exploitation (inspiré de Smith & Tushman, 2005)

À l'aide d'une échelle de Likert à 5 points (« 1 = pour toutes les innovations » et « 5 = aucune innovation »), pour définir les marchés sur lesquels se positionne l'entreprise, nous avons demandé aux répondants à quels types de marchés leur permettent d'accéder leurs projets d'innovations (Figure 39) :

- Aux « clients habituels de l'entreprise ».
- À des « nouveaux clients sur des marchés existants ».
- À des « marchés émergents ».

4) A quel type de marchés vous permettent d'accéder vos projet d'innovations ?

	Pour toutes les innovation	Pour la majorités des innovations	Pour quelques innovation	Pour la minorité des innovations	Aucune innovation
<i>Marchés émergents</i>					
<i>Nouveaux clients sur des marchés définis</i>					
<i>Clients actuels de l'entreprise</i>					

Figure 39 : Extrait du questionnaire permettant d'identifier les marchés sur lesquels se positionne l'entreprise

Grâce à cette même échelle de Likert, nous leur avons également demandé quel était le degré de nouveauté des innovations de l'entreprise (Figure 40) :

- Génère des « changements mineurs, petits ajustements ou d'améliorations continues apportés à la solution existante », pour définir s'il s'agit d'une innovation incrémentale.
- « Change la conception générale du système mais n'apporte pas d'importants changements technologiques (exemple : la voiture électrique) », pour définir s'il s'agit d'une innovation architecturale.
- « Apporte des modifications dans les composants cœur de la technologies sans changer le produit fini (exemple : le ventilateur Dyson) », pour définir s'il s'agit d'une innovation modulaire.
- « Modifie profondément la technologie », pour définir s'il s'agit d'une innovation radicale.

5) Quel est le degré de nouveauté des innovations de l'entreprise?					
	Pour toutes les innovations	Pour la majorité des innovations	Pour quelques innovations	Pour la minorité des innovations	Aucune innovation
Changements mineurs, petits ajustements, d'améliorations continues apportés à la solution existante					
Change la conception générale du système mais n'apporte pas d'importants changements technologiques (exemple : la voiture électrique)					
Apporte des modifications dans les composants cœur de la technologies sans changer le produit fini (exemple : le ventilateur sans pales Dyson)					
Modifie profondément la technologie					

Figure 40 : Extrait du questionnaire permettant de définir le degrés des innovations.

Pour chacune de ces questions, nous avons considéré que la réponse était affirmative si la réponse donnée était 1 (pour toutes les innovations) ou 2 (pour la majorité des innovations). En recoupant le marché et le degré d'innovation à l'aide de notre cadre de référence (Tableau 25), nous avons défini si la stratégie poursuivie par l'entreprise est une stratégie d'exploration (positionnement uniquement sur des cases identifiées comme exploration), d'exploitation (positionnement uniquement sur des cases identifiées comme exploitation) ou d'ambidextrie (positionnement sur des cases identifiées comme exploration et des cases identifiées comme exploitation).

	Incrémentale	Architecturale	Modulaire	Radicale
Clients existants	Exploitation	Exploitation	Exploration	Exploration
Nouveaux clients sur des marchés définis	Exploitation	Exploitation	Exploration	Exploration
Marchés émergents	Exploration	Exploration	Exploration	Exploration

Tableau 25 : Définition de la stratégie d'exploration et d'exploitation.

En accord avec notre cadre de référence, la stratégie d'innovation est l'exploitation si l'innovation est incrémentale ou architecturale et qu'elle est adressée aux clients

existants ou à des nouveaux clients sur des marchés définis. Pour le reste il s'agit d'une stratégie d'exploration. Le tableau ci-dessous synthétise les variables indépendantes utilisées pour le niveau intra-organisationnel.

Stratégie d'innovation	Variable associée	Définition de la variable
Stratégies d'innovation	Stratégie	= 0 si exploitation, 1 si exploration, 2 si ambidextrie

Tableau 26 : Définition des variables stratégiques.

3. Validité et fiabilité de la démarche quantitative.

3.1. Fiabilité de la recherche.

Plusieurs précautions ont été prises afin d'assurer la fiabilité de notre traitement quantitatif. Nous essayons d'assurer la transparence de notre cheminement en donnant une description détaillée des stratégies et outils d'analyse des données. Les différentes opérations de la recherche sont établies et détaillées afin de permettre la réplication. Concernant les choix de techniques d'estimations statistiques, ils ont été fait en fonction des différentes contraintes relatives à la nature de nos données.

3.2. Validité des construits.

Dans une démarche quantitative, une certaine part de la viabilité de l'instrument de mesure affecte la fiabilité de la recherche. C'est pourquoi, dans un premier temps lorsque le concept était simple à appréhender pour le répondant, nous avons choisi d'utiliser des variables les plus directes et simples possibles. Pour les variables dépendantes, nous avons tout de même pris le parti de fournir la définition de chacune des pratiques d'innovation ouverte identifiées pour s'assurer que la définition était commune. Lorsque le concept était difficile à appréhender, tel que la stratégie d'exploration ou d'exploitation, nous avons cherché nous appuyer sur des traductions identifiées dans la littérature en tenant toutefois compte des limites identifiées dans la littérature. C'est ainsi par exemple, que nous avons choisi d'opter pour une mesure du degré d'innovation et du

positionnement sur le marché tel que l'innovation map de Smith et Tushman (2005) pour définir la stratégie d'innovation poursuivie par l'entreprise. Cependant, cette proposition paraissant insatisfaisante au regard de la littérature (Corbel, 2009; Gatignon et al., 2000), nous l'avons modifiée, toujours d'un point de vue de la littérature pour le rendre plus cohérent. Enfin, nous avons choisi d'utiliser des échelles de Likert car certaines variables telles que les variables « manque de ressources » et « intégration d'acteurs externes » nécessitent d'être construites à partir de plusieurs variables. Or les échelles de Likert ont l'avantage d'être additives, ce qui nous permet de d'obtenir des variables cohérentes.

3.3. Validité interne : gestion des biais potentiels.

Pour s'assurer de la validité interne de notre recherche, c'est-à-dire la pertinence et de la cohérence interne des résultats générés par l'étude, nous avons pris plusieurs précautions afin de limiter les biais potentiels (Thietart, 2014). Concernant l'effet d'histoire, à savoir si des événements extérieurs à l'étude et survenus pendant la période d'étude n'ont pas faussé les résultats, notre enquête a été menée de juillet 2018 à mars 2019. Aucun événement majeur n'a été révélé sur cette période. Pour l'effet de maturation, c'est-à-dire le changement d'objets d'analyse durant le cours de l'étude, les éléments considérés n'ont pas changé au cours de la période d'enquête dans la mesure où la période observée est relativement courte (9 mois). Notre étude étant transversale, l'effet de test, c'est-à-dire l'obtention de réponses biaisées par le fait de subir plusieurs fois le même test à intervalles rapprochés, ne s'applique pas. Pour limiter l'effet d'instrumentation, qui intervient lorsque les questions utilisées pour recueillir les données sont mal formulées, nous avons soumis le questionnaire au regard critique de chercheurs (cinq doctorants et quatre directeurs de thèse) spécialisés en management de l'innovation (Annexe 4), et à cinq répondants, essentiellement des dirigeants d'entreprises (Annexe 5). Pour limiter l'effet de sélection, l'échantillon doit être représentatif de la population pertinente pour l'étude. Nous avons pris soin de ne garder que les PME de la région Normande, de l'industrie manufacturière et des activités de services scientifiques et techniques. Pour éviter l'effet de contamination qui se présente lorsqu'un individu interrogé apprend par d'autres individus l'objet de l'étude, faussant ainsi les résultats, les résultats n'ont pas été diffusés avant la fin de l'enquête.

Il convient tout de même de noter que les données sont issues de déclaration de dirigeants de PME. Ces données sont donc subjectives puisqu'elles proviennent de déclarations de situation, de perceptions qui sont propres à chaque dirigeant ayant rempli les enquêtes. Pour limiter ce biais de subjectivité et avoir des données cohérentes et utilisables, nous avons utilisés des échelles de Likert à cinq point pour lesquelles nous avons spécifié la signification de chacun des points.

3.4. Validité externe.

La validité externe consiste à vérifier la généralisation et la transférabilité des résultats. L'objectif est de définir dans quelle mesure les résultats mis en évidence sur un échantillon peuvent être généralisés à l'ensemble d'une population, puis dans un deuxième temps, évaluer dans quelle mesure ces résultats pourront être transférés ou réappropriés pour l'étude et la connaissance d'autre terrains (Thietart, 2014). Généralement, les recherches hypothéticodéductives quantitatives présentent une bonne validité externe et favorisent l'accumulation de la connaissance.

Notre recherche portant sur le contexte spécifique des PME Normandes de l'industrie manufacturière et des activités de services scientifiques et techniques, il nous semble peu raisonnable, malgré toutes les précautions prises, de considérer nos résultats comme généralisables à l'ensemble des PME Françaises. En revanche, les connaissances issues de ces résultats pourront être réappropriés pour la connaissance d'autres terrains.

4. Méthode d'analyse des données.

Notre modèle de recherche comprend donc des variables indépendantes et les variables dépendantes. Dans un premier temps, l'objectif de notre recherche est de définir les déterminants des pratiques d'innovation ouverte. D'un point de vue statistique, les pratiques d'innovation ouverte sont donc des variables dépendantes alors que les déterminants sont des variables indépendantes. Nous mobiliserons donc une méthode d'analyse multivariée pour répondre à ce premier objectif. Dans un second temps, nous cherchons à déterminer des profils de PME en fonction de leur adoption de pratiques

d'innovation ouverte. Pour répondre à ce second objectif, nous utiliserons une méthode de classification.

4.1. Méthode d'analyse multivariée.

4.1.1. Choix de la méthode.

Les méthodes statistiques à mettre en œuvre pour tester les relations entre variables sont liées aux types de données à traiter. Les données collectées auprès des entreprises par notre enquête sont des variables binaires qui prennent la valeur 1 si l'évènement s'est réalisé ou 0 si l'évènement ne s'est pas réalisé. Il s'agit donc de variables qualitatives discrètes binaires. Compte tenu de la nature de nos variables et de l'objectif explicatif du modèle où nous cherchons à estimer la probabilité qu'une entreprise adopte une pratique d'innovation ouverte donnée ou non (Figure 41), nous utiliserons les méthodes d'analyse *Logit/Probit* qui permettent d'expliquer la survenue ou non d'un évènement.

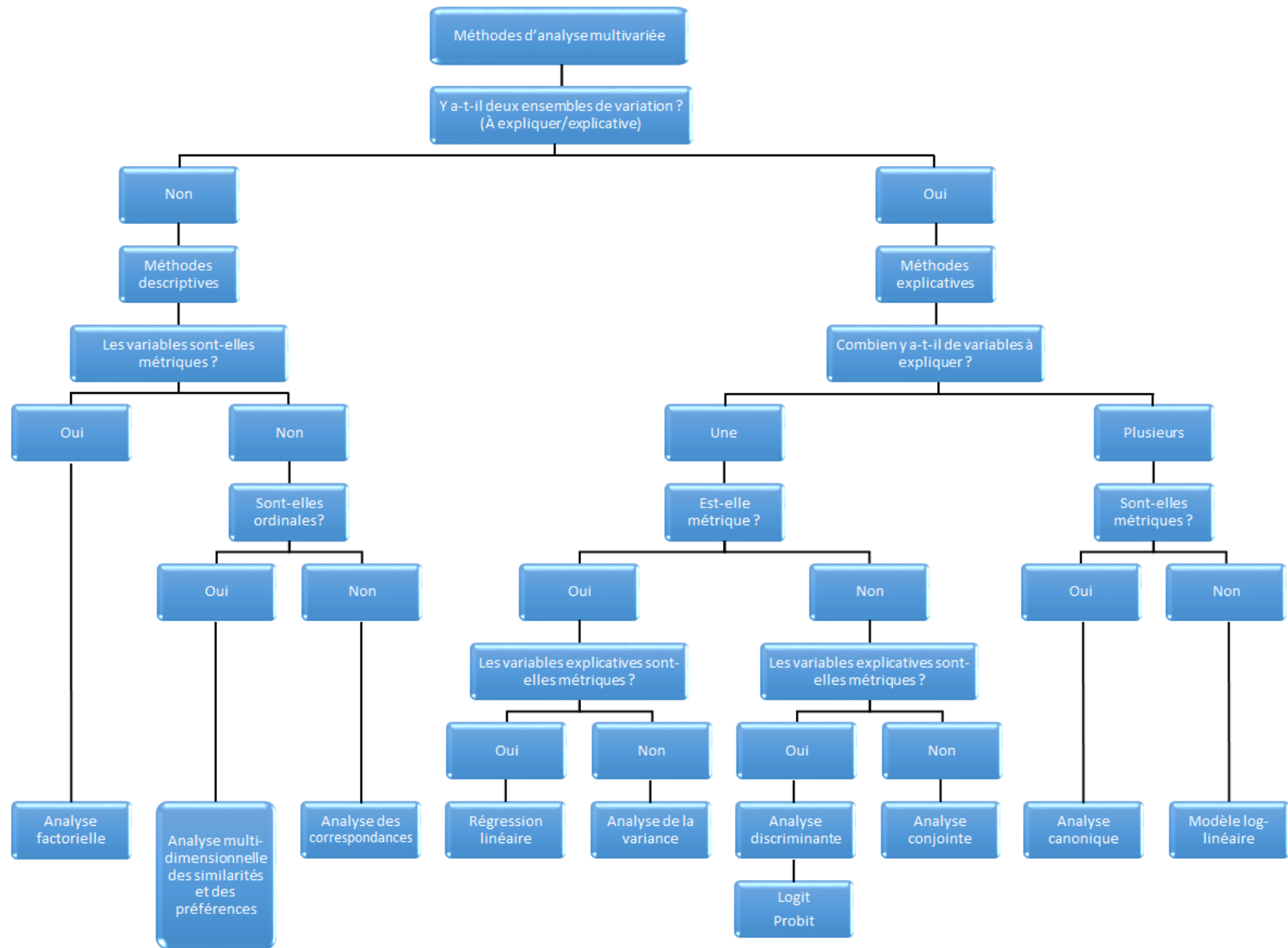


Figure 41 : Classification des méthodes multivariées (Evrard et al., 2009, p. 392)

4.1.2. Régression logistique : présentation générale.

Ainsi, on considère un échantillon de N individus d'indices $i=1, \dots, N$. Pour chaque individu, on observe si un certain évènement ou choix s'est réalisé et l'on pose :

$$y_i = \begin{cases} 1 & \text{si l'évènement s'est réalisé (adoption de la pratique d'IO)} \\ 0 & \text{si l'évènement ne s'est pas réalisé (pas d'adoption de la pratique d'IO)} \end{cases}$$

Les valeurs observées de y_i sont donc considérées comme les réalisations d'un processus binomial avec probabilité $F(x_i \beta)$ pour $y_i = 1$ et $1 - F(x_i \beta)$ pour $y_i = 0$. Ainsi nous avons donc :

$$\begin{cases} \text{Prob}(y_i = 1) = 1 - F(-x_i \beta) = F(x_i \beta) \\ \text{Prob}(y_i = 0) = F(-x_i \beta) = 1 - F(x_i \beta) \end{cases}$$

Les modèles *Probit* et *Logit* peuvent être choisis indifféremment puisqu'ils sont très similaires en termes d'ajustement statistique et qu'ils donnent des résultats très proches (Bazen & Sabatier, 2007; Evrard et al., 2009). Néanmoins, le modèle *Logit* est privilégié si la distribution est logistique et le modèle *Probit* si la distribution est normale. Nos variables étant binaires, nous choisissons d'utiliser le modèle *Logit* qui offre une modélisation statistique performante pour expliquer ce type de variables.

La distribution logistique qui est à l'origine du modèle *Logit* admet les différents éléments synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Fonction de répartition	$F(x_i \beta) = \frac{\exp(x_i \beta)}{1 + \exp(x_i \beta)}$
Densité	$f(x_i \beta) = \frac{\exp(x_i \beta)}{[1 + \exp(x_i \beta)]^2}$
Espérance	$E(x_i \beta) = 0$
Variance	$V(x_i \beta) = \frac{\pi^2}{3}$

Tableau 27 : Caractéristiques de la distribution du modèle Logit

Si l'on note p_i la probabilité que $y_i = 1$, alors :

$$y_i = \log \frac{p_i}{1 - p_i} = x_i \beta$$

Le quotient $(p_i / 1 - p_i)$ correspond à la probabilité d'occurrence d'un évènement sur sa probabilité de non-occurrence. Il s'agit de l'odds ratio noté :

$$o_i = \frac{p_i}{1 - p_i}$$

Ce ratio indique la modification des chances d'obtenir l'évènement $y_i = 1$ lorsque l'on passe du sous échantillon $x_i = 0$ au sous échantillon $x_i = 1$. Par exemple, une valeur de 3 signifie que l'on attend trois fois plus d'occurrences d'un évènement que de sa non-occurrence. Une valeur de 0,5 signifie que l'on attend deux fois moins d'occurrences d'un évènement que de non-occurrence de cet évènement. Les coefficients de la régression logistique sont estimés grâce au rapport de vraisemblance. Les fonctions de vraisemblance et du log-vraisemblance du modèle *Logit* sont respectivement :

– Vraisemblance

$$L(y, \beta) = \prod_{i=1}^n \left[\left(\frac{\exp(x_i \beta)}{1 + \exp(x_i \beta)} \right)^{y_i} \right] \left[\left(1 - \frac{\exp(x_i \beta)}{1 + \exp(x_i \beta)} \right)^{1-y_i} \right]$$

- Log-Vraisemblance

$$LogL(y, \beta) = \sum_{i=1}^n \left[y_i \log \left(\frac{\exp(x_i \beta)}{1 + \exp(x_i \beta)} \right) + (1 - y_i) \log \left(1 - \frac{\exp(x_i \beta)}{1 + \exp(x_i \beta)} \right) \right]$$

Avant d'entamer le test statistique multivarié des hypothèses, des analyses préliminaires sont nécessaires. Ces analyses comportent le calcul de statistiques descriptives, l'analyse des corrélations entre les variables indépendantes ainsi que des analyses univariées.

4.1.3. Régression logistique : analyse des corrélations.

Pour appliquer correctement la méthode de régression logistique, deux conditions doivent être réunies (Desjardins, 2005). Tout d'abord, l'échantillon doit être suffisamment grand pour permettre l'obtention d'un niveau de stabilité. Ensuite, les régressions logistiques étant sensibles à la multicollinéarité, les variables explicatives doivent être indépendantes. Il est donc nécessaire d'examiner les corrélations entre les variables indépendantes afin de s'assurer qu'elles ne sont pas fortement corrélées entre elles. L'objectif est d'étudier si, sur le même ensemble d'observations, deux variables varient de façon similaire ou non (Evrard et al., 2009). Différentes méthodes peuvent être utilisées pour calculer le coefficient de corrélation : le coefficient de corrélation de Pearson, le rho de Spearman ou le taux de Kendall.

Le coefficient de corrélation de Pearson est généralement utilisé dans des tests paramétriques dont les données suivent une loi de distribution normale. Il mesure une corrélation linéaire entre deux variables qui s'appuie sur le rang des données et non sur les valeurs exactes. Dans le cadre de régressions logistiques, les conditions de normalité n'étant pas nécessaires, il est préférable d'utiliser le rho de Spearman ou le tau de Kendall. Le coefficient de corrélation de Spearman est un cas particulier du coefficient de Pearson. Il s'agit d'une version non paramétrique du coefficient de Pearson permettant d'analyser des relations non linéaires monotones. Tout comme le rho de Spearman, le tau de Kendall présente l'avantage d'être un test non paramétrique. Il correspond à la différence entre la probabilité que les données observées soient dans le même ordre pour les deux

variables et la probabilité que les données observées soient dans des ordres différents pour les deux variables.

Le tau de Kendall et coefficient de corrélation de Spearman sont tous les deux des coefficients de corrélation de rangs. Ils reposent sur les mêmes hypothèses et exploitent les mêmes informations. Dans la plupart des situations, les interprétations du tau de Kendall et du coefficient de corrélation de Spearman sont très semblables et mènent invariablement aux mêmes inférences. Néanmoins, le coefficient de corrélation de Spearman est plus largement utilisé (Albaladejo & Romijn, 2000; Gronum et al., 2012; Nieto & Quevedo, 2005; Theyel, 2013). En effet, la différence se joue surtout sur l'interprétation des valeurs proposées par les statistiques : le tau de Kendall représente donc plutôt une probabilité tandis que le coefficient de corrélation de Spearman s'interprète comme une proportion de variance expliquée.

Pour examiner les corrélations entre les variables indépendantes, nous optons ainsi pour une matrice des corrélations de Spearman. Selon Evrard et al. (2009), un coefficient de corrélation supérieur à 0,7 révèle l'existence de multicolinéarité pouvant fausser les résultats de la régression. Dans ce cas, les corrélations dépassant ce seuil requièrent une estimation des facteurs d'inflation de la variance (FIV) ou variance inflation factor (VIF) en anglais. Cet indice indique si la corrélation est acceptable en mesurant le degré d'augmentation de l'erreur standard en fonction du degré de corrélation des variables explicatives entre elles. On peut supposer l'absence de multicolinéarité lorsque le VIF est inférieur à 2,5 (Allison, 2012).

4.1.4. Régression logistique : test d'égalité des paramètres.

L'objectif est de tester l'association entre des variables afin de vérifier s'il existe un lien statistique significatif entre différents groupes. Dans notre cas, pour chaque pratique d'innovation, la démarche consiste à séparer les entreprises en deux groupes : les entreprises adoptant la pratique d'innovation ouverte ($y_i = 1$) et celles ne l'adoptant pas ($y_i = 0$), puis de vérifier s'il existe une différence significative entre ces deux groupes, reflétant ainsi un lien statistique significatif entre le type de pratiques d'innovation ouverte et leur adoption. Différents tests d'indépendance peuvent être utilisés en

fonction de la nature des échantillons (indépendants ou appariés), la nature des données (nominales, binaires ou ordinales) et de leur distribution (loi normale ou non) (Figure 42). Dans le cadre de régressions logistiques binaires, les variables indépendantes font l'objet du test d'indépendance au moyen de la statistique du Khi-deux. Cependant, ce test ne peut être appliqué que s'il n'y a pas d'effectifs théoriques inférieurs à 5 dans les cases du tableau de contingence. Le cas échéant un test de Fisher devra être utilisé.

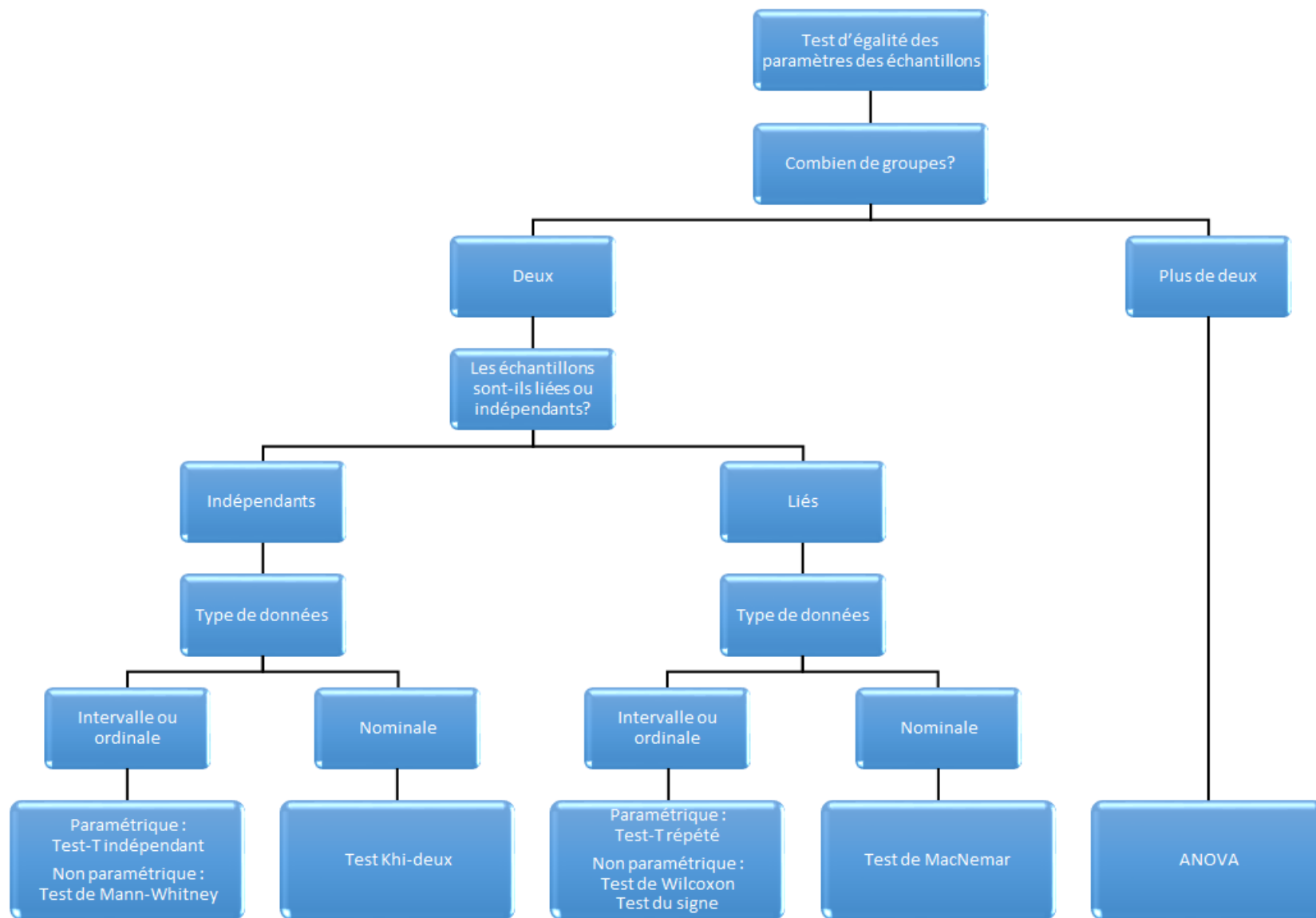


Figure 42 : choix du test d'égalité des paramètres (Kinnear & Gray, 2007, p. 17)

Les tests d'indépendance permettent de démontrer s'il existe une corrélation linéaire entre deux variables sans en préciser le sens. Pour étudier plus spécifiquement la relation entre une variable dépendante et une variable indépendante et comprendre précisément la contribution de chaque variable indépendante, une régression logistique binaire univariée doit être réalisée.

4.1.5. Régression logistique : analyse univariées.

La régression simple permet d'étudier la liaison entre une variable à expliquer Y (le recours ou non à la pratique d'innovation considérée) et une variable explicative X (la présence ou non de la caractéristique organisationnelle considérée). Lors d'une telle régression, la relation entre chacune des variables dépendantes et chacune des variables indépendantes est étudiée séparément, indépendamment les unes des autres en ne tenant pas compte des autres facteurs. Cette analyse vise à estimer l'association entre les variables expliquées et chaque variable explicative afin de ne conserver que les variables explicatives liées de façon suffisamment forte à la variable à expliquer. Les variables explicatives dont le degré de significativité est inférieur à 0,20 lors de l'analyse univariée sont ensuite intégrées dans un modèle initial de régression logistique multiple (Figure 43). Le seuil est fixé à 0,20 afin de prendre en compte les variables qui pourraient être des facteurs d'interaction. La régression multiple permet d'intégrer plusieurs variables dans un modèle explicatif et donc d'étudier la liaison entre une variable à expliquer Y (le recours ou non à la pratique d'innovation considérée) et un ensemble de variables explicatives $X_1, X_2, \dots, X_n$ (les caractéristiques organisationnelles et les caractéristiques stratégiques). Une analyse multivariée sépare les effets des différentes variables et permet un raisonnement causal (Bressoux, 2010). Lorsque le but d'un modèle est explicatif, il est en effet préférable de mettre en œuvre des procédures pour sélectionner les variables à garder dans le modèle initial.

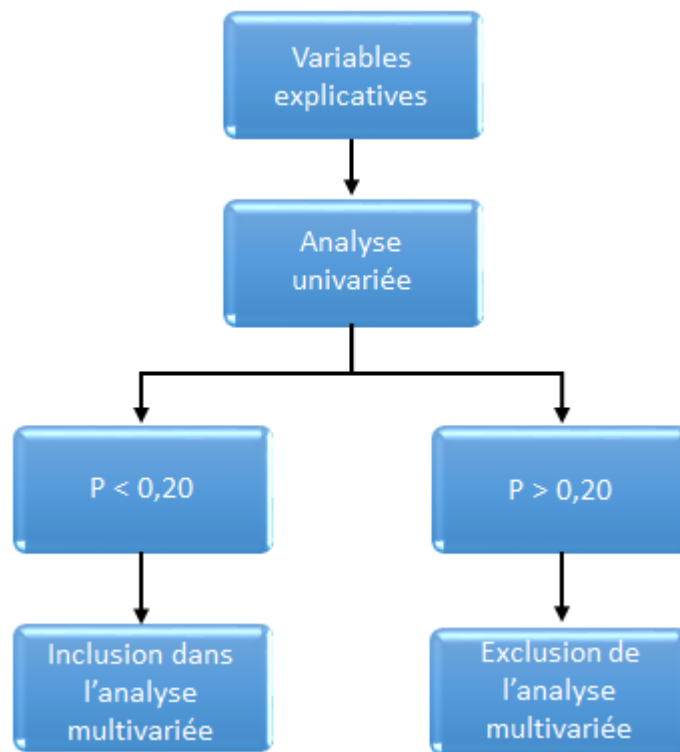


Figure 43 : Diagramme expliquant le processus de sélection des variables explicatives à inclure dans un modèle de régression logistique multiple.

L'objectif de ces procédures est de sélectionner le modèle apportant le maximum d'informations liées à la variable à expliquer à partir du plus petit nombre de variables explicatives possible. Pour obtenir une spécification et une estimation fiable du modèle par régression logistique, nous avons choisi d'utiliser la méthode stepwise. Ce type de régression vise à sélectionner les variables déterminantes qui permettent d'expliquer au mieux les variables dépendantes tout en conservant les meilleurs prédicteurs de l'ensemble des variables incluses dans le modèle. Dans notre étude, nous utilisons la méthode descendante qui procède par l'élimination successive des variables à partir du test de Wald de sorte que XLSTAT ne sélectionne que les variables réellement significatives dans le modèle final.

Enfin, nous étudierons la validité du modèle, c'est-à-dire sa significativité, sa qualité d'ajustement, sa robustesse et son pouvoir discriminant. La significativité est évaluée grâce au test du rapport de vraisemblance dont la valeur p doit être inférieure au seuil habituel de 0,05 pour être considérée comme significative. Pour l'adéquation de

l'ajustement du modèle, nous utilisons le test de Hosmer-Lemeshow qui s'appuie sur le test d'hypothèse suivant :

- H_0 : l'ajustement est bon.
- H_1 : l'ajustement est mauvais ou de mauvaise qualité.

Pour être considéré comme significatif, la valeur de p doit être supérieure au seuil de signification de 0,05. L'hypothèse H_0 est donc acceptée si la valeur de la probabilité est supérieure à 5%. Le cas contraire, l'hypothèse H_0 est rejetée. Pour vérifier la robustesse du modèle, nous nous fondons sur le pourcentage correct qui permet de connaître le nombre exacte et erroné de prédictions par rapport à un seuil généralement fixé à 50%. Enfin, pour établir le pouvoir discriminant du modèle nous nous intéressons à l'aire sous la courbe (AUC). Si l'AUC est :

- Inférieure à 0,5 alors il n'y a aucune discrimination.
- Comprise entre 0,5 et 0,7 alors la discrimination est faible.
- Comprise entre 0,7 et 0,8 alors la discrimination est acceptable.
- Comprise entre 0,8 et 0,9 alors la discrimination est excellente.
- Supérieure à 0,9 alors la discrimination est parfaite.

Nous étudierons ensuite la signification des variables indépendantes à partir des coefficients de Wald. Lorsque les coefficients de régression sont significatifs, nous procédons à l'interprétation des rapports de cote ($\text{Exp}(\beta)$ ou odds ratio). Lorsque l'association entre X et Y est faible, $\text{Exp}(\beta)$ est proche de 1. Inversement, un odds ratio éloigné de 1 indique une association entre X et Y .

4.2. Méthode de classification.

L'objectif est d'identifier différents groupes de PME en fonction des pratiques d'innovation ouverte qu'elles utilisent. Cette approche est appelée classification et a pour objectif de regrouper un ensemble d'observations dans des classes permettant ainsi d'appréhender et d'expliquer la réalité (Ibert et al., 1999). Cette approche se déroule selon six étapes :

- La formulation d'un problématique.
- Le choix d'une méthode de classification.
- Le choix d'une mesure de distance.
- La détermination du nombre de groupes.
- L'évaluation de la validité de la classification.
- L'interprétation des profils de groupes.

4.2.1. Taxonomie vs typologie.

Deux approches de classification peuvent être distinguées (Miller, 1996) : la taxonomie et la typologie. Bien que ces deux approches soient semblables sur le plan fonctionnel, leur point de divergence réside au niveau de leur raisonnement épistémologique. La typologie consiste à répartir une population donnée en un nombre défini de groupes hétérogènes. Elle a pour objectif d'établir d'une classification explicative en se référant à différents apports de la littérature sur un sujet traité. L'analyse typologique est donc une approche déductive. La taxonomie a pour objectif d'identifier des classes naturelles émanant directement d'observations empiriques. Contrairement à la typologie, elle ne se réfère pas à un modèle théorique prédéterminé capable d'anticiper son orientation, mais la taxonomie privilégie la voie de la découverte. L'analyse typologique est donc une approche inductive. Dans le cas de la taxonomie, les classes émergent empiriquement alors que pour l'analyse typologique, les classes obtenues sont plausibles grâce à l'approche théorique mobilisée. Notre classification étant fondée sur des observations empiriques, les classes obtenues ne dépendant pas de la littérature et les résultats n'étant pas prédits par un modèle théorique, nous utilisons donc une approche taxonomique.

4.2.2. Analyse en composantes principales.

La méthodologie adoptée est relativement classique puisqu'elle consiste à procéder à une analyse en composantes principales (ACP) puis à une classification (ou clustering) pour dégager différentes classes d'entreprises. L'ACP est utilisée pour réduire le nombre de dimensions qui seront utilisées pour réaliser la classification (Bocquet, Bas, Mothe, & Poussing, 2013), et pour s'assurer de prendre en compte l'ensemble des variables tout en empêchant les variables non pertinentes de faire partie du clustering. Pour mettre en œuvre l'ACP, nous avons calculé pour chaque variable retenue les mesures d'adéquation

de l'échantillon suivant le critère de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), l'alpha de Cronbach et la variance. Une fois les composantes principales dégagées, nous avons retenu les plus pertinentes d'entre elles pour les utiliser comme variables d'entrée dans la classification.

4.2.3. Clustering.

Pour procéder au clustering, deux méthodes de classification peuvent être distinguées : la classification hiérarchique et la classification non hiérarchique. Les deux méthodes tentent d'affecter des individus dans des groupes en se fondant sur la ressemblance de leurs réponses aux variables clés de l'étude.

Parmi les méthodes de classification hiérarchique, on distingue celles dites ascendantes de celles dites descendantes. Les classifications ascendantes créent un ensemble en regroupant deux sous-ensemble existantes tandis que les classifications descendantes divisent au contraire une partie existante pour en faire deux nouvelles. Dans cette recherche, nous nous avons opté pour une classification ascendante hiérarchique (CAH). La CAH a pour objectif de regrouper au sein d'une même classe des observations les plus semblables possibles (homogénéité intra-classe) tandis que les classes doivent être les plus dissemblables possibles (hétérogénéité inter-classe). Cette méthode a l'avantage de fournir une suite de partitions emboîtées, un dendrogramme, qui permet de déterminer le nombre optimal de classes. La notion de ressemblance entre observations est évaluée par une distance, généralement la distance euclidienne quand il s'agit des variables quantitatives issues d'une ACP. L'algorithme de classification le plus courant en sciences de gestion est celui de Ward (Ward, 1963).

Parmi les méthodes de classification non hiérarchique, on retrouve la méthode des K-means (MacQueen, 1967). Elle consiste à trouver, parmi l'ensemble fini de toutes les partitions possibles, une partition qui optimise un critère défini a priori. L'algorithme est itératif et minimise la somme des distances entre chaque individu et le centre d'une classe. Le centre initial d'une classe correspond à une observation tirée au hasard. Il y a donc autant d'observations choisies au hasard pour définir un centre de classe qu'il y a de classes. La distance entre les individus et chaque centre est ensuite calculée pour définir la proximité entre deux individus. Usuellement, la métrique utilisée se base sur la distance

Euclidienne. Chaque individu est ensuite affecté à un centre en fonction de cette distance, et les centres de gravité des groupes sont calculés et deviennent les nouveaux centres.

Les deux procédures (CAH et K-means) renferment des avantages et des inconvénients : la partition obtenue par CAH n'est pas optimale car les résultats diffèrent selon les paramètres choisis tandis que la méthode des K-means nécessite d'indiquer le nombre de classe avant toute itération. Néanmoins, les deux méthodes peuvent être combinées afin d'en annuler les inconvénients. Dans ce cas, la partition obtenue par CAH peut être utilisée comme initialisation de l'algorithme de partitionnement. Dans cette recherche, nous avons choisi d'utiliser ces deux types de classifications de manière complémentaire en utilisant une CAH pour identifier le nombre de groupes et les K-means pour définir le partitionnement. Les différentes classes ainsi obtenues sont ensuite caractérisées en fonction de l'ensemble des variables d'entrée (pratiques d'innovation ouverte et caractéristiques stratégiques et organisationnelles) afin d'interpréter les profils dégagés.

Conclusion du chapitre 3.

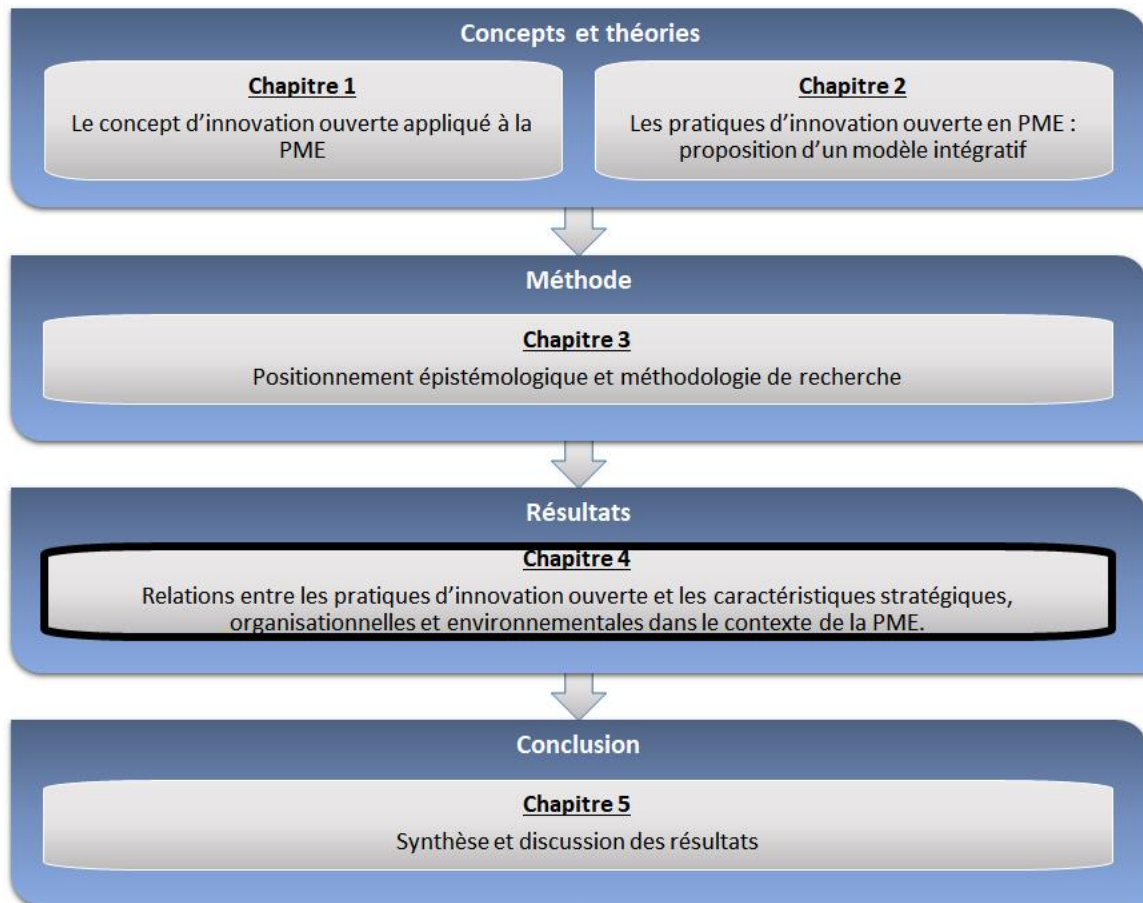
Ce chapitre présente le design général de la recherche et est consacré à la justification de nos choix épistémologiques et méthodologiques. Nous avons tout d'abord examiné les différentes postures épistémologiques pour retenir le réalisme critique qui semble cohérent avec notre manière d'envisager le phénomène d'adoption des pratiques d'innovation ouverte. En effet, nous considérons que ce phénomène social (adoption des pratiques d'innovation ouverte) existe indépendamment de celui qui l'étudie, et nous l'envisageons comme un système ouvert soumis à l'influence de multiples facteurs internes (caractéristiques stratégiques et structurelles) et externes (caractéristiques sectorielles, extra-organisationnelles et intra-organisationnelles). Nous avons également opté pour une démarche hypothético-déductive pour mettre à jour les relations existantes entre l'adoption des pratiques d'innovation ouverte et les différentes caractéristiques.

En ce qui concerne la méthodologie de recherche, nous avons choisi de procéder à une étude quantitative afin de tester nos hypothèses. Nous avons donc choisi de mener une enquête auprès de PME Normandes grâce à un questionnaire créé spécifiquement pour répondre à notre problématique de recherche. Dans ce chapitre, nous avons précisé de manière détaillée les modalités de construction du questionnaire et l'opérationnalisation des différentes variables.

Enfin, dans la troisième section de ce chapitre, nous avons présenté les méthodes d'analyse multivariées. Nous avons tout d'abord utilisé la régression logistique de type Logit. Ce type de test statistique permet de définir les relations entre les pratiques d'innovation ouverte (variables dépendantes) et les caractéristiques organisationnelles et stratégiques (variables indépendantes). Nous avons ensuite choisi de procéder à une classification pour extraire différents profils de PME en fonction de leur adoption des pratiques d'innovation ouverte. Cette démarche consiste à mettre en œuvre une ACP afin de réduire le nombre de dimensions et pouvoir procéder à une classification ascendante hiérarchique (couplée à la méthode des K-means). En effet, compte-tenu de la difficulté à déterminer les frontières entre les groupes identifiés, la construction d'une

classification à travers une approche taxonomique reste complexe. Afin de remédier à ce problème, nous avons choisi d'utiliser deux types de classifications complémentaires : une classification hiérarchique et une classification non hiérarchique. Pour l'ensemble de ces méthodes, nous avons bien pris soin, à chaque fois, de préciser le choix des différents indicateurs qui permettent de nous assurer de la fiabilité et de la robustesse de nos résultats.

CHAPITRE 4 : RELATIONS ENTRE LES PRATIQUES D'INNOVATION OUVERTE ET LES CARACTÉRISTIQUES STRATÉGIQUES, ORGANISATIONNELLES ET ENVIRONNEMENTALES DANS LE CONTEXTE DE LA PME



INTRODUCTION.	183
1. ANALYSE DESCRIPTIVE DES DONNÉES	184
1.1. <i>Statistiques descriptives des variables expliquées.....</i>	<i>184</i>
1.2. <i>Statistiques descriptives des variables explicatives.....</i>	<i>185</i>
2. ANALYSE DE CORRÉLATIONS ENTRE LES VARIABLES INDÉPENDANTES.....	188
2.1. <i>Corrélations entre les déterminants structurels, inter-organisationnels, extra-organisationnels et environnementaux.....</i>	<i>190</i>
2.2. <i>Corrélation entre les stratégies d'innovation et les déterminants organisationnels et environnementaux.....</i>	<i>193</i>
3. IMPACTS DES STRATÉGIES D'INNOVATION SUR LES PRATIQUES D'INNOVATION OUVERTE.....	195
3.1. <i>Test d'indépendance.....</i>	<i>195</i>
3.2. <i>Analyses univariées.....</i>	<i>196</i>
4. IMPACTS DES CARACTÉRISTIQUES ORGANISATIONNELLES ET ENVIRONNEMENTALES SUR LES PRATIQUES D'INNOVATION OUVERTE.	199
4.1. <i>Test d'indépendance.....</i>	<i>199</i>
4.2. <i>Résultats des régressions logistiques.</i>	<i>204</i>
4.3. <i>Synthèse des résultats.</i>	<i>225</i>
5. UNE TAXONOMIE DES PME PRATIQUANT L'INNOVATION OUVERTE.	229
5.1. <i>Analyse en composantes principales.</i>	<i>230</i>
5.2. <i>Classification ascendante hiérarchique.....</i>	<i>232</i>
5.3. <i>Classification non-hiérarchique (k-means).....</i>	<i>233</i>
CONCLUSION DU CHAPITRE 4.	239

Introduction.

Les aspects méthodologiques ayant été développés dans le chapitre précédent, il convient d'analyser les résultats obtenus grâce à la soumission du questionnaire. Ce quatrième chapitre est donc consacré à l'étude quantitative menée. Rappelons que l'objectif de la présente recherche est d'expliquer l'adoption des pratiques d'innovation ouverte des PME par les caractéristiques organisationnelles, stratégiques et environnementales. Les analyses¹¹ sont réalisées en trois temps :

- 1) Estimation d'un modèle pour chacune des pratiques d'innovation ouverte en fonction des stratégies d'innovation.
- 2) Estimation d'un modèle pour chacune des pratiques d'innovation ouverte en fonction des caractéristiques organisationnelles et environnementales.
- 3) Identification de différents profils de PME pratiquant l'innovation ouverte par élaboration d'une classification.

L'exploration et la description des données étant une étape préliminaire essentielle avant la phase de test du modèle et des hypothèses, la première section introduit l'analyse descriptive des données recueillies. Dans une deuxième partie, pour s'assurer qu'il n'existe pas de problème de multicolinéarité entre les variables explicatives, nous procédons à un test des corrélations avant d'effectuer des régressions logistiques pour tester les relations entre des variables à expliquer et des variables explicatives. Dans la troisième et quatrième section, nous réalisons des régressions logistiques simples pour mettre en évidence les variables qui, prises de manière individuelle, permettent d'expliquer l'adoption d'une pratique d'innovation ouverte, puis multivariées pour identifier les variables les plus influentes. Enfin, dans la cinquième partie, nous identifions différents profils de PME pratiquant l'innovation ouverte grâce à une analyse en composantes principales et à une classification non hiérarchique puis à l'utilisation de la méthode des K-means.

¹¹ Le logiciel utilisé pour analyser les résultats est XLSTAT <https://www.xlstat.com>

1. Analyse descriptive des données.

Dans cette section, nous décrivons l'échantillon de l'étude en présentant sa composition et chacune des variables du modèle. Nous abordons la constitution de l'échantillon de l'étude, puis nous exposons les statistiques descriptives des variables explicatives.

1.1. Statistiques descriptives des variables expliquées.

Les variables à expliquer, à savoir l'adoption d'une pratique d'innovation ouverte, sont des variables dichotomiques. Pour rappel, la valeur de 1 est attribuée à la variable explicative si la PME a adopté la pratique mentionnée, sinon la valeur 0 lui est attribuée. Pour décrire ces variables binaires, nous avons étudié l'effectif et le mode de chaque variable à expliquer. Les statistiques descriptives pour les différentes variables à expliquer sont résumées dans le suivant (Tableau 28) :

	Modalité	Effectif	Fréquence (%)
Licensing-in	0	74	87,1
	1	11	12,9
Acquisition de savoir-faire	0	56	65,9
	1	29	34,1
Co-conception	0	8	9,4
	1	77	90,6
Crowdsourcing	0	83	97,6
	1	2	2,4
Capital venture	0	71	83,5
	1	14	16,5
R&D collaborative	0	46	54,1
	1	39	45,9
Alliance stratégique	0	49	57,6
	1	36	42,4
Consortium de recherche	0	53	62,4
	1	32	37,6
Open-source	0	69	81,2
	1	16	18,8
Licensing-out	0	76	89,4
	1	9	10,6
Spin-off	0	69	81,2
	1	16	18,8

Tableau 28 : Statistiques descriptives de l'adoption des pratiques d'innovation ouverte par les PME de l'échantillon.

L'analyse des résultats montre que le crowdsourcing, le licensing-out et le licensing-in sont les pratiques d'innovation ouverte les moins adoptées par les PME de l'échantillon avec respectivement 2,4%, 10,6 % et 12,9 % d'adoption. À contrario, avec 90,6 % de PME y ayant eu recours, la co-conception est la pratique d'innovation ouverte la plus répandue.

1.2. Statistiques descriptives des variables explicatives.

Les variables explicatives, à savoir les déterminants structurels, inter-organisationnels, extra-organisationnels, environnementaux et stratégiques, sont également des variables dichotomiques. Nous avons donc également étudié l'effectif et le mode de chaque variable explicative pour les décrire. Concernant les déterminants structurels, inter-organisationnels, extra-organisationnels et environnementaux (Tableau 29) l'échantillon est composé à 56,5% d'entreprises de l'industrie manufacturière et 43,5% d'entreprises

d'activités spécialisées, scientifiques et techniques. La masse salariale de ces entreprises est constituée de moins de 50 salariés pour 70,6% d'entre elles et entre 50 et 250 salariés pour le reste. Tous les déterminants sont plus ou moins présents dans les PME et aucun n'est présent ou absent de manière discriminante.

Bien que les PME appartiennent à un même territoire, la Normandie, 54,1% disent évoluer dans un environnement riche en connaissances alors que 45,9% considèrent que la disponibilité des connaissances dans l'environnement est plus limitée. Ce point met en avant l'interprétation individuelle que chacun fait de son environnement¹². Avec 97,6% de réponses positives, le manque de ressources semble être un problème fréquemment rencontré par les PME de notre échantillon. Seulement 22,4% des entreprises intègrent des acteurs externes à leur processus d'innovation, et bien que la co-conception soit la pratique d'innovation ouverte la plus utilisée, seulement 56,5% des entreprises interrogées considèrent être proches des utilisateurs. En revanche, les salariés semblent être impliqués dans le processus d'innovation pour 78,8% des PME. Soulignons que la revue de la littérature faisait apparaître un désaccord au niveau de l'expertise opérationnelle. En effet, certains auteurs soulignent le moindre niveau de spécialisation des PME (Bigliardi & Galati, 2016; Dufour & Son, 2015), d'autres identifient au contraire une expertise plus pointue dans ces dernières (Christensen et al., 2005). Nos résultats mettent en exergue que l'expertise opérationnelle caractérise 82,4% de PME de notre échantillon.

¹² Les tests de corrélations réalisés dans la section suivante montrent qu'il n'existe pas de corrélation entre le secteur d'activité et la richesse de l'environnement en terme de connaissance.

Variables		Modalité	Effectif	Fréquence (%)
Secteur d'activité	Sect_act	0	48	56,5
		1	37	43,5
Proximité territoriale	PT	0	37	43,5
		1	48	56,5
Environnement riche en connaissance	Con_Env	0	39	45,9
		1	46	54,1
Entreprise de taille moyenne	ETM	0	60	70,6
		1	25	29,4
R&D interne	R&D_Int	0	35	41,2
		1	50	58,8
Niveau d'innovation	Inno	0	28	32,9
		1	57	67,1
Utilisation de divers types de financements	Fin	0	34	40,0
		1	51	60,0
Intégration de connaissances	Abs	0	42	49,4
		1	43	50,6
Veille	Veille	0	49	57,6
		1	36	42,4
Expertise opérationnelle	Ex_Op	0	15	17,6
		1	70	82,4
Manque de ressources	M_Rss	0	2	2,4
		1	83	97,6
Perte de savoir-faire	PSV	0	70	82,4
		1	15	17,6
Complexité managériale	CM	0	71	83,5
		1	14	16,5
Lourdeurs administratives	LA	0	51	60,0
		1	34	40,0
Tâches quotidiennes chronophages	TQC	0	42	49,4
		1	43	50,6
Salariés impliqués dans le processus d'innovation	Imp_Sal	0	18	21,2
		1	67	78,8
Proximité avec l'utilisateur	Prox_user	0	37	43,5
		1	48	56,5
Dépendance au client	DC	0	71	83,5
		1	14	16,5
Intégration d'acteurs externes	Act_Ext	0	66	77,6
		1	19	22,4
Confiance dans le partenaire	Conf_Par	0	42	49,4
		1	43	50,6
Hétérogénéité des partenaires	Het_Par	0	66	77,6
		1	19	22,4

Tableau 29 : Statistiques descriptives des déterminants structurels, inter-organisationnels, extra-organisationnels et environnementaux des PME.

Concernant les stratégies d'innovation (Tableau 30), l'exploitation est la stratégie d'innovation la plus adoptée par les PME tandis que l'exploration est la moins adoptée.

Variables	Modalité	Effectif	Fréquence (%)
Exploitation	0	52	61,2
	1	33	38,8
Ambidextrie	0	46	54,1
	1	39	45,9
Exploration	0	72	84,7
	1	13	15,3

Tableau 30 : Statistiques descriptives des stratégies d'innovation déployées par les PME.

2. Analyse de corrélations entre les variables indépendantes.

Nous cherchons ensuite à vérifier s'il existe un lien statistique significatif entre le type de pratiques d'innovation ouverte et leur adoption. L'effectif total étant de 85 observations et une seule case du tableau de contingence ayant moins de 5 observations, les conditions d'applications du test de khi-deux de contingence sont réunies. L'hypothèse d'indépendance stipule que dans notre échantillon de réponses, il n'y a pas de différence significative en terme d'adoption entre les pratiques d'innovation ouverte. Or, la réalisation d'un test du Khi-deux (Tableau 31) conclut à une p-value inférieure au seuil alpha fixé à 0,05. L'hypothèse d'indépendance est donc rejetée et l'hypothèse de dépendance est acceptée, démontrant que l'adoption des pratiques d'innovation ouverte dépend du type de pratique, ce qui valide notre première hypothèse de recherche à savoir que l'adoption des pratiques d'innovation ouverte diffère selon les entreprises.

Khi ² (Valeur observée)	243,267
Khi ² (Valeur critique)	18,307
DDL	10
p-value	< 0,0001
alpha	0,05

Tableau 31 : Test de l'hypothèse d'indépendance entre le type de pratique d'innovation ouverte et son niveau d'adoption.

Comme pour une régression linéaire, l'estimation des coefficients de régression logistique peut être biaisée par la multicolinéarité des variables explicatives. Dans ce cas, les tests statistiques effectués sont inefficaces pour valider les résultats de la régression. En effet, une multicolinéarité prononcée peut augmenter la variance des coefficients de régression ce qui rend leur interprétation difficile et instable. On parle de multicolinéarité parfaite si l'une des variables explicatives du modèle est une combinaison linéaire d'une ou plusieurs autres variables explicatives introduites dans le même modèle. L'absence de multicolinéarité parfaite ou élevée est donc une des conditions requises pour estimer un modèle de régression logistique. Il est par conséquent essentiel de réaliser des croisements entre les différentes variables explicatives pour vérifier qu'elles ne sont pas inter-corrélées, c'est-à-dire qu'aucune variable explicative ne puisse être exprimée comme l'exacte combinaison linéaire d'une ou plusieurs autres variables explicatives incluses dans la régression multiple (Bressoux, 2010).

Pour étudier si sur le même ensemble d'observations, deux variables varient de façon similaire ou non (Evrard et al., 2009), nous réalisons une analyse de corrélation entre les variables explicatives. Pour des corrélations de rang non paramétriques, deux types de corrélations peuvent être retenus : le tau Kendall (τ) ou la corrélation Spearman (r_s). Dans la plupart des situations, les interprétations du tau de Kendall et du coefficient de corrélation de Spearman sont très semblables et mènent invariablement aux mêmes inférences. Néanmoins, le coefficient de corrélation de Spearman est plus largement utilisé (Albaladejo & Romijn, 2000; Gronum et al., 2012; Nieto & Quevedo, 2005; Theyel, 2013). Nous optons ainsi pour une matrice des corrélations de Spearman.

2.1. Corrélations entre les déterminants structurels, inter-organisationnels, extra-organisationnels et environnementaux.

Aucun des coefficients ne dépassant le seuil de 0,7 (Evrard et al., 2009), l'analyse de la matrice des corrélations (Tableau 32) démontre qu'il n'existe pas de corrélation significativement problématique.

	Sect_act	PT	Con_Env	ETM	R&D_Int	Inno	Fin	Abs	Veille	Ex_Op	M_Rss	PSV	CM	LA	TQC	Imp_Sal	Prox_user	DC	Act_Ext	Conf_Par	Het_Par
Sect_act	1,00																				
PT	0,10	1,00																			
Con_Env	0,24*	0,10	1,00																		
ETM	-0,20*	0,15	-0,18*	1,00																	
R&D_Int	0,25*	0,13	0,24*	-0,09	1,00																
Inno	0,36*	-0,06	0,11	-0,15	0,02	1,00															
Fin	0,14	-0,04	0,36*	-0,05	0,24*	0,09	1,00														
Abs	0,25*	0,22*	0,13	-0,03	0,22*	0,01	0,20*	1,00													
Veille	0,26*	0,08	0,26*	-0,24*	0,33*	0,20*	0,17	0,13	1,00												
Ex_Op	0,16	0,15	0,19*	0,10	0,37*	0,07	0,25*	0,28*	0,27*	1,00											
M_Rss	0,14	0,02	-0,14	0,10	0,03	0,06	-0,13	0,00	0,13	0,13	1,00										
PSV	0,03	0,03	-0,19*	-0,03	0,01	0,06	0,00	-0,04	-0,08	-0,11	0,07	1,00									
CM	-0,13	0,07	-0,35*	0,06	-0,08	-0,16	-0,16	0,12	-0,06	0,04	0,07	0,29*	1,00								
LA	0,01	-0,11	0,08	-0,05	0,00	0,16	0,18	0,04	0,08	0,00	0,13	0,19*	0,28*	1,00							
TQC	-0,22*	-0,16	-0,06	0,07	-0,11	0,01	0,06	-0,18	-0,01	-0,09	0,00	0,27*	0,19*	0,18	1,00						
Imp_Sal	0,34*	-0,11	0,22*	-0,23*	0,21*	0,37	0,16	-0,11	0,21*	0,14	-0,08	-0,06	-0,31*	0,07	-0,11	1,00					
Prox_user	0,15	0,19*	0,05	-0,06	0,18*	0,14	0,01	0,27*	0,08	0,28*	0,02	-0,03	0,07	-0,01	-0,16	0,13	1,00				
DC	0,25*	0,01	0,09	-0,08	0,11	0,11	0,04	-0,07	-0,25*	0,04	0,07	-0,04	-0,03	0,03	-0,01	0,07	-0,06	1,00			
Act_Ext	-0,07	-0,16	-0,02	-0,04	-0,12	-0,04	0,09	-0,09	-0,12	-0,12	0,08	0,20*	-0,01	0,08	0,08	-0,07	0,07	-0,01	1,00		
Conf_Par	0,01	0,27*	0,08	0,12	0,08	-0,04	0,01	0,06	-0,11	0,10	0,00	-0,22*	0,06	0,04	-0,22*	0,06	0,13	-0,01	-0,20*	1,00	
Het_Par	-0,07	0,13	-0,13	0,03	0,10	0,02	-0,02	-0,03	0,17	-0,05	0,08	0,20*	0,22*	0,14	-0,03	-0,14	0,19*	-0,16	0,12	-0,15	1,00

Note : Les résultats avec un astérisque sont significatifs au seuil de 10 %

Tableau 32 : Matrice des corrélations entre les déterminants structurels, inter-organisationnels, extra-organisationnels et environnementaux.

Pour compléter cette analyse et s'assurer qu'il n'existe pas de réel problème de multicolinéarité entre les caractéristiques structurelles, inter-organisationnelles, extra-organisationnelles et environnementales, nous estimons les facteurs d'inflation de la variance (FIV) (ou VIF en anglais pour variance inflation factor). Ce test indique si la corrélation est acceptable en mesurant le degré d'augmentation de l'erreur standard en raison du degré de corrélation des variables explicatives entre elles. Il y a multicolinéarité si le FIV est supérieur à 2,5 (Allison, 2012). Les résultats des tests de FIV (Tableau 33) effectués pour tester la présence éventuelle de multicolinéarité révèlent des valeurs proches de 1 et inférieures à 2,5, indiquant ainsi l'absence de multicolinéarité.

<i>Variables indépendantes</i>	<i>FIV</i>
Secteur d'activité	1,690
Proximité territoriale	1,355
Environnement riche en connaissance	1,589
Entreprise de taille moyenne	1,291
R&D interne	1,499
Niveau d'innovation	1,412
Utilisation de divers types de financements	1,410
Intégration de connaissances	1,494
Veille	1,834
Expertise opérationnelle	1,535
Manque de ressources	1,242
Perte de savoir-faire	1,447
Complexité managériale	1,764
Lourdeurs administratives	1,381
Tâches quotidiennes chronophages	1,356
Salariés impliqués dans le processus d'innovation	1,621
Proximité avec l'utilisateur	1,363
Dépendance au client	1,420
Intégration d'acteurs externes	1,225
Confiance dans le partenaire	1,400
Hétérogénéité des partenaires	1,396

Tableau 33 : Test de multicolinéarité entre les déterminants structurels, inter-organisationnels, extra-organisationnels et environnementaux par l'estimation des facteurs d'inflation de la variance.

Les tests effectués permettent donc de considérer une absence significative de multicolinéarité entre les déterminants structurels, inter-organisationnels, extra-

organisationnels et environnementaux, qui seront donc introduits dans le modèle de régression logistique.

2.2. Corrélation entre les stratégies d'innovation et les déterminants organisationnels et environnementaux.

La même démarche est utilisée avec l'ensemble des variables indépendantes, c'est-à-dire les déterminants structurels, inter-organisationnels, extra-organisationnels, environnementaux et la stratégie d'innovation, pour s'assurer qu'il n'existe pas de corrélation significativement problématique. La matrice de corrélation entre la stratégie d'innovation et les déterminants structurels, inter-organisationnels, extra-organisationnels et environnementaux (Tableau 34) ne révèle pas de coefficient supérieur à 0,7 (Evrard et al., 2009). De ce fait, aucun problème de multicolinéarité n'est détecté.

Variables	Stratégie
Secteur d'activité	0,34***
Proximité territoriale	0,01
Environnement riche en connaissance	0,22**
Entreprise de taille moyenne	-0,24**
R&D interne	0,30***
Niveau d'innovation	0,11
Utilisation de divers types de financements	0,17
Intégration de connaissances	0,20*
Veille	0,17
Expertise opérationnelle	0,03
Manque de ressources	0,01
Perte de savoir-faire	0,00
Complexité managériale	-0,07
Lourdeurs administratives	-0,01
Tâches quotidiennes chronophages	-0,02
Salariés impliqués dans le processus d'innovation	0,20*
Proximité avec l'utilisateur	0,27**
Dépendance au client	0,10
Intégration d'acteurs externes	0,05
Confiance dans le partenaire	-0,13
Hétérogénéité des partenaires	0,20*

Note : *** p-value significative au seuil de 1%

** p-value significative au seuil de 5%

* p-value significative au seuil de 10%

Tableau 34 : Matrice des corrélations entre la stratégie d'innovation et les déterminants structurels, inter-organisationnels, extra-organisationnels et environnementaux.

L'estimation des facteurs d'inflation de la variance (Tableau 35) montre que l'ensemble des valeurs sont proches de 1 et toutes inférieures à 2,5. Nous concluons donc à l'absence significative de multicollinéarité entre la stratégie d'innovation et les déterminants structurels, inter-organisationnels, extra-organisationnels et environnementaux.

<i>Variables indépendantes</i>	<i>FIV</i>
Secteur d'activité	1,780
Proximité territoriale	1,357
Environnement riche en connaissance	1,620
Entreprise de taille moyenne	1,316
R&D interne	1,546
Niveau d'innovation	1,418
Utilisation de divers types de financements	1,417
Intégration de connaissances	1,519
Veille	1,843
Expertise opérationnelle	1,574
Manque de ressources	1,246
Perte de savoir-faire	1,460
Complexité managériale	1,765
Lourdeurs administratives	1,394
Tâches quotidiennes chronophages	1,379
Salariés impliqués dans le processus d'innovation	1,644
Proximité avec l'utilisateur	1,422
Dépendance au client	1,423
Intégration d'acteurs externes	1,225
Confiance dans le partenaire	1,424
Hétérogénéité des partenaires	1,480
Stratégie	1,543

Tableau 35 : Test de multicolinéarité entre la stratégie d'innovation et les déterminants structurels, inter-organisationnels, extra-organisationnels et environnementaux par l'estimation des facteurs d'inflation de la variance.

3. Impacts des stratégies d'innovation sur les pratiques d'innovation ouverte.

3.1. Test d'indépendance.

Nous cherchons ici à identifier un éventuel lien statistique significatif entre les stratégies d'innovation développées par les PME et les pratiques d'innovation ouverte déployées. Nos variables étant dichotomiques, l'effectif total étant de 85 observations et certaines cases du tableau de contingence ayant moins de 5 observations, nous utilisons un test exact de Fisher. Ce test permet de tester l'association entre une variable dépendante et

une variable indépendante en testant l'hypothèse selon laquelle les deux variables sont indépendantes.

Pour chacun des tests exacts de Fisher réalisés, l'hypothèse d'indépendance stipule que dans notre échantillon de réponses, il n'y a pas de différence significative au niveau de la stratégie d'innovation poursuivie entre les PME qui adoptent la pratique d'innovation ouverte considérée et celles qui ne l'adoptent pas. Le Tableau 36 synthétise l'ensemble de ces résultats. Il apparaît clairement que le capital venture, la R&D collaborative, l'alliance stratégique, le consortium de recherche, l'open-source, le licensing-out et le spin-off sont statistiquement liés à la stratégie d'innovation.

	<i>Exploitation</i>	<i>Ambidextrie</i>	<i>Exploration</i>
<i>Licensing-in</i>	0,517	0,331	1,000
<i>Acquisition de savoir-faire</i>	0,352	0,495	0,756
<i>Co-conception</i>	0,051*	0,279	0,349
<i>Crowdsourcing</i>	1,000	1,000	1,000
<i>Capital venture</i>	0,069*	0,044**	1,000
<i>R&D collaborative</i>	< 0,001***	< 0,001***	0,764
<i>Alliance stratégique</i>	0,042**	0,077*	0,770
<i>Consortium de recherche</i>	0,001***	0,002***	1,000
<i>Open-source</i>	0,022**	0,012**	1,000
<i>Licensing-out</i>	0,011**	0,010***	1,000
<i>Spin-off</i>	0,022**	0,053*	0,704

Note : *** *p-value* significative au seuil de 1%

** *p-value* significative au seuil de 5%

* *p-value* significative au seuil de 10%

Tableau 36 : Résultats des tests exacts de Fisher entre les stratégies d'innovation et les pratiques d'innovation ouverte.

3.2. Analyses univariées.

Pour étudier plus spécifiquement la liaison entre les stratégies d'innovation développées par les PME et les pratiques d'innovation ouverte déployées, nous réalisons ensuite une régression logistique binaire simple. Il s'agit d'étudier la relation entre une variable dépendante et une variable indépendante afin de comprendre plus précisément la contribution des variables indépendantes. En effet, un test d'indépendance démontre une corrélation linéaire entre deux variables sans en préciser le sens. Les résultats

complets de ces régressions sont fournis en annexe (Annexe 6). Les résultats des différentes régressions logistiques binaires simples (Tableau 37) confirment les résultats des tests d'indépendance.

	Valeur	Erreur standard	Wald	Significativité	Odds ratio
Co-conception					
Exploitation	-1,715	0,851	4,063	0,044**	0,180
Capital venture					
Exploitation	-1,537	0,800	3,687	0,055*	0,215
Ambidextrie	1,287	0,639	4,055	0,044**	3,621
R&D collaborative					
Exploitation	-1,782	0,512	12,097	0,001***	0,168
Ambidextrie	1,852	0,483	14,719	<0,001***	6,375
Alliance stratégique					
Exploitation	-1,058	0,479	4,869	0,027**	0,347
Ambidextrie	0,880	0,450	3,833	0,050**	2,411
Consortium de recherche					
Exploitation	-1,800	0,559	10,357	0,001***	0,165
Ambidextrie	1,539	0,482	10,204	0,001***	4,659
Open source					
Exploitation	-1,742	0,794	4,818	0,028**	0,175
Ambidextrie	1,540	0,628	6,020	0,014**	4,667
Licensing-out					
Exploitation	-2,683	1,491	3,240	0,072*	0,068
Ambidextrie	2,452	1,086	5,098	0,024**	11,613
Spin-off					
Exploitation	-1,742	0,794	4,818	0,028**	0,175
Ambidextrie	1,170	0,592	3,899	0,048**	3,221

Note : *** p-value significative au seuil de 1%

** p-value significative au seuil de 5%

* p-value significative au seuil de 10%

Tableau 37 : Synthèse des résultats significatifs des régressions logistiques binaires simples des pratiques d'innovation ouverte en fonction de la stratégie d'innovation.

Ils nous apportent des éléments complémentaires en démontrant que l'ensemble des corrélations précédemment identifiées sont significatives au seuil de 10%. Ainsi, ces résultats nous permettent de confirmer que (Tableau 38) :

- La co-conception est négativement corrélée à la stratégie d’exploitation.
- Le capital venture est négativement corrélé à la stratégie d’exploitation et positivement corrélée à l’ambidextrie.
- L’ensemble des pratiques du coupled process est négativement corrélé à la stratégie d’exploitation et positivement corrélé à l’ambidextrie.
- L’ensemble des pratiques d’inside-out est négativement corrélé à la stratégie d’exploitation et positivement corrélé à l’ambidextrie.

	Outside-in					Coupled process				Inside-out	
	Licensing-in	Acquisition de savoir-faire	Co-conception	Crowdsourcing	Capital venture	R&D collaborative	Alliance stratégique	Consortium de recherche	Open-source	Licensing-out	Spin-off
Exploitation			-		-	-	-	-	-	-	-
Exploration											
Ambidextrie					+	+	+	+	+	+	+

Note : + influence significativement positive
 - influence significativement négative

Tableau 38 : Synthèse des résultats des régressions logistiques univariées sur les stratégies d’innovation.

Nos résultats démontrent que, dans notre échantillon de PME, l’innovation ouverte semble davantage répondre à une logique d’ambidextrie qu’à une logique d’exploitation. Les pratiques d’inside-out, d’outside-in et de coupled process sont positivement associées à l’ambidextrie et négativement à l’exploitation, tandis que l’exploration n’est corrélée à aucune pratique. Pour rappel, nous avons posé les hypothèses suivantes :

H1 : Les pratiques d'innovation ouverte adoptées par les PME sont significativement corrélées à la stratégie d'innovation

- *H1.a : L'exploration n'est pas corrélée aux pratiques d'innovation ouverte*
- *H1.b : L'exploitation n'est pas corrélée aux pratiques d'innovation ouverte*
- *H1.c : L'ambidextrie est positivement corrélée aux pratiques d'innovation ouverte*

Nos conclusions démontrent donc que :

- L'exploitation est négativement corrélée aux pratiques d'innovation ouverte, ce qui nous permet de rejeter notre hypothèse H1.a.
- L'exploitation n'est pas corrélée aux pratiques d'innovation ouverte, ce qui nous permet de valider notre hypothèse H1.b.
- L'ambidextrie est positivement corrélée aux pratiques d'innovation ouverte, ce qui nous permet de valider notre hypothèse H1.c.

Notre hypothèse H1 est donc partiellement validée.

4. Impacts des caractéristiques organisationnelles et environnementales sur les pratiques d'innovation ouverte.

4.1. Test d'indépendance.

Dans cette section, nous cherchons à comparer les déterminants structurels, inter-organisationnels, extra-organisationnels et environnementaux des PME adoptant une pratique d'innovation ouverte précise avec celles n'adoptant pas cette pratique. Nous cherchons ici à vérifier s'il existe un lien statistique significatif entre l'adoption d'une pratique d'innovation ouverte et ces déterminants. Nos variables étant dichotomiques, l'effectif total étant de 85 observations, et certaines cases du tableau de contingence ayant moins de 5 observations, nous utilisons de nouveau un test exact de Fisher.

Pour chacun des tests exacts de Fisher réalisés, l'hypothèse d'indépendance stipule que dans notre échantillon de réponses, il n'y a pas de différence significative au niveau du déterminant étudié entre les PME qui adoptent la pratique d'innovation ouverte considérée et celles qui ne l'adoptent pas. L'analyse des résultats (Tableau 39) montre que même s'il n'existe pas systématiquement de différences significatives entre l'adoption d'une pratique d'innovation ouverte d'une PME et les différents déterminants, certaines pratiques d'innovation ouverte sont tout de même statistiquement liées à certains déterminants. C'est le cas par exemple du licensing-in significativement lié à la présence de tâches quotidiennes chronophages (TQC), à la proximité avec l'utilisateur (Prox_user), au niveau d'intégration d'acteurs externes (Act_Ext) ainsi qu'à la confiance dans le partenaire (Conf_Par).

	Licensing-in	Acquisition de savoir-faire	Co-conception	Crowdsourcing	Capital venture	R&D collaborative	Alliance stratégique	Consortium de recherche	Open-source	Licensing-out	Spin-off
<i>Déterminants environnementaux</i>											
<i>Sect_act</i>	0,521	0,357	0,457	0,503	0,377	0,001***	0,077*	< 0,001***	0,001***	< 0,001***	0,102
<i>PT</i>	0,521	1,000	0,724	1,000	0,570	0,511	0,512	0,658	0,587	0,725	0,781
<i>Con_Env</i>	0,214	1,000	0,135	0,497	0,559	0,275	0,282	0,014**	0,094*	0,170	0,094*
<i>Déterminants structurels</i>											
<i>ETM</i>	1,000	0,315	0,226	1,000	1,000	0,340	0,238	0,013**	0,133	0,271	0,374
<i>R&D_Int</i>	0,513	0,486	0,265	0,167	0,380	< 0,001***	0,505	< 0,001***	0,052*	0,009***	0,052*
<i>Inno</i>	0,325	0,478	1,000	1,000	1,000	0,010***	0,244	0,103	0,076*	0,260	0,243
<i>Fin</i>	0,748	0,038**	1,000	0,157	0,775	0,048**	1,000	0,111	0,782	1,000	1,000
<i>Abs</i>	0,520	0,006***	0,156	0,241	0,771	0,083*	0,004***	0,044**	0,165	0,483	0,589
<i>Veille</i>	1,000	0,250	0,130	0,506	0,769	0,378	0,825	0,365	0,094*	0,033**	0,579
<i>Ex_Op</i>	0,680	0,565	0,340	0,324	1,000	0,044**	0,251	0,392	0,726	0,350	0,726
<i>M_Rss</i>	1,000	1,000	1,000	1,000	0,304	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,343
<i>PSV</i>	0,200	0,368	0,626	1,000	1,000	0,263	0,777	0,777	0,283	0,656	1,000
<i>CM</i>	0,198	1,000	0,613	1,000	0,448	0,559	0,376	0,233	0,722	0,638	0,290
<i>LA</i>	0,187	0,351	1,000	0,514	0,775	0,375	0,825	0,496	0,782	0,735	1,000
<i>TQC</i>	0,003***	1,000	0,713	0,241	1,000	0,517	0,663	1,000	0,102	0,738	1,000
<i>Imp_Sal</i>	1,000	0,275	0,357	1,000	0,283	0,007***	0,016**	0,054*	0,173	0,194	0,019**
<i>Déterminants extra-organisationnels</i>											
<i>Prox_user</i>	0,020**	0,040**	0,073*	1,000	0,253	0,048**	0,048**	1,000	0,048**	0,071*	0,781
<i>DC</i>	0,682	0,363	0,613	1,000	0,693	0,392	1,000	0,369	0,722	0,638	0,290
<i>Act_Ext</i>	0,063*	0,062*	0,370	1,000	1,000	1,000	1,000	0,600	0,337	0,412	0,506
<i>Déterminants inter-organisationnels</i>											
<i>Conf_Par</i>	0,049**	0,113	0,483	0,494	0,255	0,386	0,512	1,000	0,165	1,000	1,000
<i>Het_Par</i>	0,703	0,789	1,000	1,000	0,505	1,000	0,307	0,112	1,000	0,412	0,748
Note : *** p-value significative au seuil de 1% ** p-value significative au seuil de 5% * p-value significative au seuil de 10%											

Tableau 39 : Résultats des tests exacts de Fisher entre les différents déterminants et les pratiques d'innovation ouverte des PME.

L'analyse du tableau ci-dessus nous permet de faire les commentaires suivants relatifs à la relation présumée entre différents déterminants et les pratiques d'innovation ouverte adoptées par les PME de notre échantillon :

– *Variables environnementales.*

L'appartenance d'une PME au secteur industriel manufacturier ou au secteur d'activités spécialisées, scientifiques et techniques a une influence sur l'adoption des pratiques d'innovation ouverte par les PME de notre échantillon. Précisément, les tests d'indépendance montrent que l'adoption ou non d'une pratique diffère significativement pour les pratiques de coupled process (R&D collaborative, alliance stratégique, consortium de recherche, open-source) ainsi que pour le licensing-out. Un environnement riche en connaissances semble être significativement lié au consortium de recherche, l'open-source et au spin-off. Concernant la proximité territoriale, il ne semble exister aucune dépendance significative. Plus globalement, les variables environnementales jouent un rôle dans l'adoption des pratiques d'inside-out et de coupled process, mais pas d'outside-in.

– *Variables extra-organisationnelles.*

La proximité avec l'utilisateur semble être la variable explicative la plus corrélée à l'adoption de l'innovation ouverte. En effet, les tests d'indépendance mettent en exergue que cette caractéristique est significativement liée au licensing-in, à l'acquisition de savoir-faire, à la co-conception, à la R&D collaborative, à l'alliance stratégique, à l'open-source et au licensing-out. Le niveau d'intégration d'acteurs externes dans le processus d'innovation est significativement lié au licensing-in et à l'acquisition de savoir-faire. Soulignons que les tests exacts de Fisher ne montrent pas de dépendance significative entre la dépendance au client et les pratiques d'innovation ouverte.

– *Variables inter-organisationnelles.*

Les déterminants inter-organisationnels semblent peu corrélés à l'adoption des pratiques d'innovation ouverte. En effet, seule la confiance dans le partenaire et le licensing-in sont significativement liés. D'un point de vue plus général, le niveau

extra-organisationnel impacte l'adoption des pratiques d'outside-in et de coupled process, mais pas d'inside-out.

– *Variables structurelles.*

Plusieurs variables structurelles sont liées aux pratiques d'innovation ouverte. La taille de l'entreprise est significativement corrélée au consortium de recherche. Le niveau de R&D en interne est lié à la R&D collaborative, au consortium de recherche, à l'open-source et aux pratiques du process coupled (licensing-out et spin-off). Le niveau d'innovation est corrélé à la R&D collaborative et à l'open-source. L'utilisation de divers types de financements est liée à l'acquisition de savoir-faire et à la R&D collaborative. Le niveau d'intégration des connaissances est corrélé à l'acquisition de savoir-faire et à l'ensemble des pratiques du coupled process (sauf l'open-source). Le niveau de veille est significativement lié à l'open source et au spin-off, l'expertise opérationnelle à la R&D collaborative et la présence de tâches quotidiennes chronophages au licensing-in. L'implication des salariés dans le processus d'innovation est statistiquement liée à la R&D collaborative, à l'alliance stratégique, le consortium de recherche et au spin-off. Le manque de ressources, la perte de savoir-faire, la complexité managériale et la lourdeur administrative ne semblent pas être corrélés à l'adoption des pratiques d'innovation ouverte.

Le Tableau 40 synthétise l'ensemble des résultats.

		Outside-in					Coupled process				Inside-out	
		Licensing-in	Acquisition de savoir-faire	Co-conception	Crowdsourcing	Capital venture	R&D collaborative	Alliance stratégique	Consortium de recherche	Open-source	Licensing-out	Spin-off
Déterminants sectoriels	Sect_act						X	X	X	X	X	
	PT											
	Con_Env								X	X		X
Déterminants structurels	ETM								X			
	R&D_Int						X		X	X	X	X
	Inno						X					
	Fin		X				X					
	Abs		X				X	X	X			
	Veille									X	X	
	Ex_Op						X					
	M_Rss											
	PSV											
	CM											
	LA											
	TQC	X										
	Imp_Sal						X	X	X			X
Déterminants extra-organisationnels	Prox_user	X	X	X			X	X		X	X	
	DC											
	Act_Ext	X	X									
Déterminants inter-organisationnels	Conf_Par	X										
	Het_Par											

Note : x corrélation démontrée par le test d'indépendance

Tableau 40 : Synthèse des résultats des tests d'indépendance.

4.2. Résultats des régressions logistiques.

Nous avons procédé à une analyse univariée en réalisant successivement des régressions logistiques simples entre chacune des pratiques d'innovation ouverte et chaque caractéristique organisationnelle. Chacune des pratiques d'innovation ouverte est

étudiée individuellement. L'objectif est de faire ressortir les caractéristiques organisationnelles qui expliquent le mieux la mise en œuvre de chacune de ces pratiques des PME de notre échantillon.

4.2.1. Impact des divers déterminants sur le licensing-in.

Les régressions logistiques binaires simples (Tableau 41) montrent que les variables qui expliquent individuellement le mieux l'adoption du licensing sont : TQC (tâches quotidiennes chronophages), Prox_user (proximité avec l'utilisateur), et Conf_Par (confiance dans le partenaire) au seuil de 5 % ainsi que Act_Ext (intégration d'acteurs externes) au seuil de 10%.

	Valeur	Erreur standard	Wald	Significativité	Odds ratio
Sect_act	0,510	0,650	0,615	0,433	1,665
PT	-0,510	0,650	0,615	0,433	0,601
Con_Env	0,927	0,716	1,676	0,195	2,526
ETM	-0,121	0,723	0,028	0,868	0,886
R&D_Int	0,709	0,717	0,979	0,322	2,032
Inno	0,891	0,819	1,184	0,277	2,437
Fin	-0,257	0,651	0,156	0,693	0,773
Abs	0,614	0,669	0,843	0,359	1,847
Veille	0,145	0,650	0,050	0,824	1,156
Ex_Op	0,847	1,090	0,604	0,437	2,333
M_Rss	-0,232	1,924	0,015	0,904	0,793
PSV	-1,790	1,519	1,389	0,239	0,167
CM	-1,707	1,524	1,255	0,263	0,181
LA	-1,232	0,816	2,279	0,131	0,292
TQC	-2,575	1,075	5,738	0,017**	0,076
Imp_Sal	0,216	0,831	0,068	0,795	1,241
Prox_user	2,249	1,074	4,381	0,036**	9,474
DC	-0,757	1,092	0,480	0,489	0,469
Act_Ext	1,273	0,674	3,563	0,059*	3,571
Conf_Par	1,667	0,816	4,173	0,041**	5,294
Het_Par	0,307	0,734	0,175	0,676	1,359

Note : *** p-value significative au seuil de 1%

** p-value significative au seuil de 5%

* p-value significative au seuil de 10%

Tableau 41 : Résultats des régressions logistiques binaires simples pour le licensing-in et chacune des variables organisationnelles.

Ces variables sont donc utilisées dans le modèle multivarié initial pour déterminer le modèle final. Les résultats (Tableau 42) font ressortir l'existence d'une association significative et négative avec la variable TQC ainsi qu'une association significative et positive avec les variables Prox_user, Act_Ext et Conf_Par. Ainsi, les tâches quotidiennes chronophages divisent par 12,048 (1/0,083) la probabilité d'adopter le licensing-in tandis que cette même probabilité est 8,557 fois plus importante si la PME intègre des ressources externes, 7,213 fois plus importantes si le niveau de confiance dans les partenaires est développé et 5,921 fois plus importante si la PME est centrée sur ses utilisateurs.

MODÈLE STATISTIQUE DU LICENSING-IN					
Variable	Valeur	Erreur standard	Wald	Significativité	Odds ratio
TQC	-2,487	1,161	4,588	0,032	0,083
Prox_user	1,778	1,128	2,488	0,115	5,921
Act_Ext	2,147	0,998	4,628	0,031	8,557
Conf_Par	1,976	1,037	3,631	0,057	7,213
VALIDITÉ DU MODÈLE					
Test du rapport de vraisemblance		Test de Hosmer-Lemeshow		Performance de classification	
Khi ²	Significativité	Khi ²	Significativité	% correct	AUC
23,818	< 0,0001	2,791	0,835	91,76%	0,865

Tableau 42 : Résultat de la régression multiple pour le licensing-in.

Concernant la validité du modèle, le test de vraisemblance fait ressortir un niveau de significativité inférieur à 0,001 et un Khi² de Hosmer-Lemeshow supérieur au niveau de signification de 0,05 révélant ainsi un bon ajustement. Le pourcentage de PME correctement classées est supérieur à 91% et la discrimination est excellente avec un AUC de 0,865. Ainsi, les résultats font donc ressortir que les PME qui intègrent des ressources externes en qui elles ont confiance et qui sont proches des utilisateurs sont plus à même d'adopter le licensing-in. Cependant, cette probabilité est diminuée par la présence de tâches quotidiennes chronophages.

4.2.2. Impact des divers déterminants sur l'acquisition de savoir-faire

Les variables qui expliquent individuellement le mieux l'acquisition de savoir-faire sont (Tableau 43) : Abs (intégration des connaissances) au seuil de 1%, Fin (utilisation de divers types de financements), et Prox_user (Proximité avec l'utilisateur) au seuil de 5% ainsi que Conf_user (confiance dans le partenaire) et Act_Ext (intégration d'acteurs externes) au seuil de 10%.

	Valeur	Erreur standard	Wald	Significativité	Odds ratio
Sect_act	0,504	0,461	1,194	0,274	1,656
PT	-0,080	0,461	0,030	0,862	0,923
Con_Env	0,065	0,460	0,020	0,888	1,067
ETM	-0,677	0,538	1,583	0,208	0,508
R&D_Int	0,427	0,474	0,810	0,368	1,532
Inno	0,377	0,500	0,569	0,451	1,458
Fin	1,074	0,510	4,437	0,035**	2,926
Abs	1,400	0,497	7,924	0,005***	4,057
Veille	0,580	0,463	1,569	0,210	1,786
Ex_Op	0,424	0,635	0,446	0,504	1,528
M_Rss	-0,675	1,433	0,222	0,638	0,509
PSV	0,647	0,578	1,251	0,263	1,909
CM	0,084	0,612	0,019	0,890	1,088
LA	0,519	0,465	1,247	0,264	1,680
TQC	0,069	0,458	0,023	0,880	1,071
Imp_Sal	0,734	0,621	1,398	0,237	2,083
Prox_user	1,037	0,494	4,401	0,036**	2,819
DC	-0,751	0,696	1,162	0,281	0,472
Act_Ext	1,011	0,534	3,587	0,058*	2,749
Conf_Par	-0,780	0,468	2,774	0,096*	0,458
Het_Par	0,154	0,543	0,081	0,776	1,167

Note : *** p-value significative au seuil de 1%

** p-value significative au seuil de 5%

* p-value significative au seuil de 10%

Tableau 43 : Résultats des régressions logistiques binaires simples pour l'acquisition de savoir-faire et chacune des variables organisationnelles.

Le modèle final est donc déterminé à partir de ces variables injectées dans le modèle multivarié initial. Les résultats (Tableau 44) montrent une association significative et positive avec les variables Fin, Abs, Prox_user et Act_Ext ainsi qu'une association significative et négative avec la variables Conf_Par. Ainsi, la confiance dans le partenaire réduit la probabilité d'opter pour l'acquisition de savoir-faire de 2,959 fois (1/0,338), tandis que l'utilisation de sources de financements alternatives à l'utilisation des fonds propres, un niveau d'intégration élevé, une proximité avec l'utilisateur et l'intégration d'acteurs externes dans le processus d'innovation augmentent la probabilité d'acquisition de savoir-faire respectivement de 2,704 fois, 4,004 fois, 2,700 fois et 2,86 fois.

MODÈLE STATISTIQUE DE L'ACQUISITION DE SAVOIR-FAIRE					
Variable	Valeur	Erreur standard	Wald	Significativité	Odds ratio
Fin	0,995	0,575	2,992	0,084	2,704
Abs	1,387	0,580	5,719	0,017	4,004
Prox_user	0,993	0,580	2,930	0,087	2,700
Act_Ext	1,051	0,653	2,594	0,107	2,860
Conf_Par	-1,084	0,564	3,687	0,055	0,338
VALIDITÉ DU MODÈLE					
Test du rapport de vraisemblance		Test de Hosmer-Lemeshow		Performance de classification	
Khi ²	Significativité	Khi ²	Significativité	% correct	AUC
22,061	0,001	9,717	0,205	72,94%	0,796

Tableau 44 : Résultat de la régression multiple pour l'acquisition de savoir-faire.

Le modèle est valide puisque les tests font ressortir :

- Un niveau de significativité de 0,001.
- Un Khi² de Hosmer-Lemeshow supérieur au niveau de signification de 0,05.
- Un pourcentage de PME correctement classées supérieur à 72%.
- Une discrimination acceptable avec un AUC de 0,796.

Ainsi, la probabilité pour une PME d'acquérir un savoir-faire est plus forte si cette dernière utilise d'autres sources de financement que ses fonds propres, si son niveau d'intégration des connaissances est développé, si elle est proche de ses utilisateurs et si elle intègre des ressources externes au processus d'innovation. Cependant, cette probabilité est diminuée si la confiance dans les partenaires est développée.

4.2.3. Impact des divers déterminants sur la co-conception.

Les régressions logistiques binaires simples (Tableau 45) montrent que les variables qui expliquent individuellement le mieux l'adoption de la co-conception sont : Ex_op (expertise opérationnelle) au seuil de 5% et Prox_user (proximité avec l'utilisateur) au seuil de 10%.

	Valeur	Erreur standard	Wald	Significativité	Odds ratio
Sect_act	0,916	0,848	1,168	0,280	2,500
PT	0,288	0,744	0,150	0,699	1,333
Con_Env	1,386	0,848	2,670	0,102	4,000
ETM	-0,981	0,752	1,701	0,192	0,375
R&D_Int	0,960	0,767	1,567	0,211	2,611
Inno	-0,425	0,851	0,249	0,618	0,654
Fin	-0,116	0,766	0,023	0,880	0,890
Abs	1,229	0,848	2,100	0,147	3,417
Veille	1,764	1,093	2,602	0,107	5,833
Ex_Op	3,434	1,484	5,355	0,021**	0,000
M_Rss	0,574	1,932	0,088	0,766	1,775
PSV	-0,495	0,871	0,323	0,570	0,609
CM	-0,591	0,875	0,456	0,499	0,554
LA	0,116	0,766	0,023	0,880	1,123
TQC	-0,537	0,765	0,492	0,483	0,585
Imp_Sal	0,908	0,785	1,339	0,247	2,480
Prox_user	1,493	0,849	3,094	0,079*	4,452
DC	-0,591	0,875	0,456	0,499	0,554
Act_Ext	-0,827	0,782	1,118	0,290	0,437
Conf_Par	0,589	0,765	0,592	0,442	1,802
Het_Par	-0,163	0,861	0,036	0,850	0,850

Note : *** p-value significative au seuil de 1%

** p-value significative au seuil de 5%

* p-value significative au seuil de 10%

Tableau 45 : Résultats des régressions logistiques binaires simples pour la co-conception et chacune des variables organisationnelles.

Le modèle multivarié final (Tableau 46) révèle qu'une proximité avec l'utilisateur augmente pour une PME la probabilité de faire de la co-conception de 5,365 fois, tandis que l'expertise opérationnelle réduit cette probabilité de 7,576 fois (1/0,132).

MODÈLE STATISTIQUE DE LA CO-CONCEPTION					
Variable	Valeur	Erreur standard	Wald	Significativité	Odds ratio
Ex_Op	-2,027	1,546	1,718	0,190	0,132
Prox_user	1,680	0,795	4,469	0,035	5,365
VALIDITÉ DU MODÈLE					
Test du rapport de vraisemblance		Test de Hosmer-Lemeshow		Performance de classification	
Khi ²	Significativité	Khi ²	Significativité	% correct	AUC
12,559	0,002	0,590	0,745	90,59%	0,711

Tableau 46 : Résultat de la régression multiple pour la co-conception.

Avec un niveau de significativité inférieur à 0.001, un Khi² de Hosmer-Lemeshow proche de 1, un pourcentage de PME correctement classées de plus de 90% et une discrimination acceptable avec un AUC de 0.711, le modèle est de bonne qualité et permet de valider nos résultats. Ainsi, la co-conception a une plus grande probabilité d'être adoptée dans les PME proches de leurs utilisateurs, mais cette probabilité est plus faible en cas de forte expertise opérationnelle.

4.2.4. Impact des divers déterminants sur le crowdsourcing.

Concernant le crowdsourcing, cette pratique n'a quasiment pas été adoptée par les PME de notre échantillon (seulement 2 PME sur 85 ont déclaré avoir eu recours à cette pratique). Les régressions logistiques binaires simples (Tableau 47) montrent d'ailleurs qu'aucune variable ne semble expliquer de manière suffisamment significative l'adoption de cette pratique. L'existence de différences significatives entre les PME adoptant cette pratique et celles ne l'adoptant pas n'a été mise en évidence pour aucune des variables explicatives considérées.

	Valeur	Erreur standard	Wald	Significativité	Odds ratio
Sect_act	-1,394	1,585	0,774	0,379	0,248
PT	-0,267	1,431	0,035	0,852	0,766
Con_Env	1,490	1,584	0,885	0,347	4,438
ETM	-0,779	1,595	0,239	0,625	0,459
R&D_Int	-2,020	1,582	1,630	0,202	0,133
Inno	-0,730	1,433	0,259	0,611	0,482
Fin	-2,070	1,582	1,712	0,191	0,126
Abs	-1,681	1,583	1,128	0,288	0,186
Veille	-1,346	1,585	0,721	0,396	0,260
Ex_Op	-1,595	1,444	1,220	0,269	0,203
M_Rss	-1,876	2,004	0,876	0,349	0,153
PSV	-0,123	1,619	0,006	0,939	0,884
CM	-0,042	1,624	0,001	0,979	0,959
LA	-1,248	1,587	0,619	0,431	0,287
TQC	-1,681	1,583	1,128	0,288	0,186
Imp_Sal	0,345	1,609	0,046	0,830	1,412
Prox_user	-0,267	1,431	0,035	0,852	0,766
DC	-0,042	1,624	0,001	0,979	0,959
Act_Ext	-0,413	1,607	0,066	0,797	0,662
Conf_Par	1,633	1,583	1,065	0,302	5,120
Het_Par	-0,413	1,607	0,066	0,797	0,662

Note : *** p-value significative au seuil de 1%
 ** p-value significative au seuil de 5%
 * p-value significative au seuil de 10%

Tableau 47 : Résultats des régressions logistiques binaires simples pour le crowdsourcing et chacune des variables organisationnelles.

4.2.5. Impact des divers déterminants sur le capital venture.

Il en est de même pour l'adoption du capital venture. Les régressions logistiques binaires simples (Tableau 48) montrent qu'aucune variable ne semble expliquer de manière suffisamment significative l'adoption de cette pratique, qui d'ailleurs est peu adoptée par les PME de notre échantillon (14 sur 85). L'existence de différences significatives entre les PME adoptant cette pratique et celles ne l'adoptant pas n'a été mise en évidence pour aucune des variables explicatives considérées.

	Valeur	Erreur standard	Wald	Significativité	Odds ratio
Sect_act	0,658	0,592	1,237	0,266	1,931
PT	0,390	0,607	0,413	0,520	1,477
Con_Env	0,503	0,606	0,689	0,407	1,654
ETM	-0,049	0,646	0,006	0,940	0,952
R&D_Int	0,661	0,638	1,074	0,300	1,938
Inno	0,244	0,643	0,144	0,704	1,277
Fin	0,217	0,608	0,128	0,721	1,243
Abs	0,316	0,590	0,287	0,592	1,371
Veille	-0,333	0,607	0,301	0,583	0,717
Ex_Op	0,296	0,823	0,130	0,719	1,345
M_Rss	-1,684	1,446	1,355	0,244	0,186
PSV	-0,296	0,823	0,130	0,719	0,744
CM	-1,069	1,082	0,977	0,323	0,343
LA	-0,217	0,608	0,128	0,721	0,805
TQC	-0,028	0,585	0,002	0,962	0,972
Imp_Sal	1,409	1,074	1,720	0,190	4,093
Prox_user	0,775	0,638	1,478	0,224	2,171
DC	0,397	0,729	0,297	0,586	1,488
Act_Ext	-0,065	0,711	0,008	0,928	0,938
Conf_Par	-0,729	0,606	1,445	0,229	0,482
Het_Par	0,401	0,659	0,370	0,543	1,493

Note : *** p-value significative au seuil de 1%

** p-value significative au seuil de 5%

* p-value significative au seuil de 10%

Tableau 48 : Résultats des régressions logistiques binaires simples pour le capital venture et chacune des variables organisationnelles.

4.2.6. Impact des divers déterminants sur la R&D collaborative.

Les régressions logistiques binaires simples (Tableau 49) montrent que les variables qui expliquent individuellement le mieux l'adoption d'une R&D collaborative sont : Sect_act (secteur d'activité), R&D_Int (R&D interne), Inno (capacité d'innovation) et Imp_Sal (Salariés impliqués dans le processus d'innovation) au seuil de 1%, Fin (utilisation de divers types de financements), Abs (Intégration de connaissances) Ex_Op (expertise opérationnelle) et Prox_user (proximité avec l'utilisateur) au seuil de 5%.

	Valeur	Erreur standard	Wald	Significativité	Odds ratio
Sect_act	1,621	0,473	11,725	0,001***	5,060
PT	0,383	0,442	0,750	0,386	1,467
Con_Env	0,557	0,442	1,587	0,208	1,745
ETM	-0,575	0,490	1,378	0,240	0,563
R&D_Int	1,962	0,515	14,501	<0,001***	7,111
Inno	1,345	0,512	6,917	0,009***	3,840
Fin	0,934	0,462	4,087	0,043**	2,545
Abs	0,821	0,445	3,408	0,065**	2,274
Veille	0,483	0,443	1,190	0,275	1,621
Ex_Op	1,443	0,688	4,397	0,036**	4,235
M_Rss	-0,169	1,431	0,014	0,906	0,844
PSV	0,693	0,580	1,429	0,232	2,000
CM	-0,503	0,606	0,689	0,407	0,605
LA	0,474	0,446	1,131	0,288	1,607
TQC	-0,329	0,437	0,566	0,452	0,720
Imp_Sal	1,759	0,678	6,726	0,010***	5,806
Prox_user	0,985	0,456	4,667	0,031**	2,679
DC	0,543	0,591	0,844	0,358	1,720
Act_Ext	0,077	0,522	0,022	0,883	1,080
Conf_Par	0,432	0,438	0,973	0,324	1,541
Het_Par	0,077	0,522	0,022	0,883	1,080

Note : *** p-value significative au seuil de 1%

** p-value significative au seuil de 5%

* p-value significative au seuil de 10%

Tableau 49 : Résultats des régressions logistiques binaires simples pour la R&D collaborative et chacune des variables organisationnelles.

Les résultats de la régression multiple (Tableau 50) mettent en exergue que toutes ces variables sont significativement et positivement liées à l'adoption d'une démarche de R&D collaborative.

MODÈLE STATISTIQUE DE LA R&D COLLABORATIVE					
Variable	Valeur	Erreur standard	Wald	Significativité	Odds ratio
Sect_act	0,854	0,598	2,038	0,153	2,349
R&D_Int	1,716	0,608	7,956	0,005	5,562
Inno	1,056	0,654	2,612	0,106	2,876
Fin	0,558	0,591	0,893	0,345	1,748
Abs	0,284	0,623	0,208	0,648	1,329
Ex_Op	0,153	0,887	0,030	0,863	1,165
Imp_Sal	0,696	0,850	0,671	0,413	2,006
Prox_user	0,579	0,621	0,867	0,352	1,783
VALIDITÉ DU MODÈLE					
Test du rapport de vraisemblance		Test de Hosmer-Lemeshow		Performance de classification	
Khi ²	Significativité	Khi ²	Significativité	% correct	AUC
33,133	< 0,0001	3,374	0,848	74,12%	0,841

Tableau 50 : Résultat de la régression multiple pour la R&D collaborative.

Le modèle est valide puisque :

- Le niveau de significativité est inférieur à 0,001.
- Le Khi² de Hosmer-Lemeshow est supérieur au niveau de signification de 0,05.
- Le pourcentage de PME correctement classées supérieur est d'environ 74%.
- La discrimination est excellente avec un AUC de 0,841.

Ainsi, la R&D collaborative a plus de probabilité d'être adoptée par les PME d'activité spécialisées scientifiques et techniques disposant de R&D en interne, avec un bon niveau d'innovation, d'intégration des connaissances et une forte expertise opérationnelle, qui utilisent d'autres types de financement que l'autofinancement, proches de leurs utilisateurs et dont les salariés sont impliqués dans le processus d'innovation.

4.2.7. Impact des divers déterminants sur l'alliance stratégique.

Les régressions logistiques binaires simples (Tableau 51) montrent que les variables qui expliquent individuellement le mieux l'adoption de l'alliance stratégique sont : Abs (intégration de connaissances) au seuil de 1%, Imp_Sal (salariés impliqués dans le

processus d'innovation) et Prox_user (proximité avec les utilisateurs) au seuil de 5% ainsi Sect_act (secteur d'activité) au seuil de 10%.

	Valeur	Erreur standard	Wald	Significativité	Odds ratio
Sect_act	0,856	0,450	3,614	0,057*	2,353
PT	0,329	0,446	0,546	0,460	1,390
Con_Env	0,493	0,446	1,223	0,269	1,637
ETM	-0,620	0,501	1,534	0,216	0,538
R&D_Int	0,366	0,450	0,659	0,417	1,442
Inno	0,642	0,484	1,760	0,185	1,900
Fin	0,080	0,449	0,032	0,858	1,084
Abs	1,365	0,468	8,514	0,004***	3,914
Veille	0,148	0,444	0,112	0,738	1,160
Ex_Op	0,840	0,631	1,770	0,183	2,316
M_Rss	-0,316	1,432	0,049	0,825	0,729
PSV	0,213	0,572	0,139	0,710	1,237
CM	-0,718	0,638	1,269	0,260	0,488
LA	0,120	0,447	0,072	0,788	1,128
TQC	-0,234	0,440	0,283	0,595	0,791
Imp_Sal	1,580	0,678	5,427	0,020**	4,853
Prox_user	0,944	0,461	4,183	0,041**	2,569
DC	0,025	0,591	0,002	0,967	1,025
Act_Ext	-0,013	0,527	0,001	0,980	0,987
Conf_Par	0,346	0,441	0,615	0,433	1,413
Het_Par	-0,591	0,552	1,146	0,284	0,554

Note : *** p-value significative au seuil de 1%

** p-value significative au seuil de 5%

* p-value significative au seuil de 10%

Tableau 51 : Résultats des régressions logistiques binaires simples pour l'alliance stratégique et chacune des variables organisationnelles.

Les résultats de l'analyse multivariée (Tableau 52) montrent que toutes ces variables sont significativement et positivement liées à l'alliance stratégique.

MODÈLE STATISTIQUE DE L'ALLIANCE STRATÉGIQUE					
Variable	Valeur	Erreur standard	Wald	Significativité	Odds ratio
Sect_act	0,050	0,537	0,009	0,926	1,051
Abs	1,533	0,553	7,676	0,006	4,632
Imp_Sal	1,889	0,773	5,973	0,015	6,612
Prox_user	0,442	0,522	0,717	0,397	1,556
VALIDITÉ DU MODÈLE					
Test du rapport de vraisemblance		Test de Hosmer-Lemeshow		Performance de classification	
Khi ²	Significativité	Khi ²	Significativité	% correct	AUC
19,441	0,001	1,169	0,948	71,76%	0,737

Tableau 52 : Résultat de la régression multiple pour l'alliance stratégique.

Concernant la validité du modèle, le test de vraisemblance fait ressortir un niveau de significativité inférieure à 0,001 et un Khi² de Hosmer-Lemeshow supérieur au niveau de signification de 0,05 révélant ainsi un bon ajustement. Le pourcentage de PME correctement classées est supérieur à 71% et la discrimination est acceptable avec un AUC de 0,737. Ainsi, les PME adoptant une pratique d'alliance stratégique sont des PME du secteur d'activité spécialisé scientifique et technique, proches de leurs utilisateurs et dont les salariés sont impliqués dans le processus d'innovation avec un bon niveau d'intégration des connaissances.

4.2.8. Impact des divers déterminants sur le consortium de recherche

Les analyses univariées (Tableau 53) montrent que les variables Sect_act (secteur d'activité) et R&D_Int (R&D interne), expliquent individuellement le mieux l'adoption du consortium de recherche au seuil de 1%, Con_Env (environnement riche en connaissance), ETM (entreprise de taille moyenne), Abs (niveau d'absorption) et Imp_Sal (salariés impliqués dans le processus d'innovation) au seuil de 5% ainsi que Inno (capacité d'innovation), Fin (utilisation de divers types de financements) et Het_Par (hétérogénéité des partenaires) au seuil de 10%.

	Valeur	Erreur standard	Wald	Significativité	Odds ratio
Sect_act	1,718	0,488	12,379	<0,001***	5,573
PT	-0,218	0,451	0,233	0,629	0,804
Con_Env	1,204	0,481	6,264	0,012**	3,333
ETM	-1,525	0,604	6,376	0,012**	0,218
R&D_Int	2,289	0,603	14,415	<0,001***	9,864
Inno	0,852	0,512	2,772	0,096*	2,344
Fin	0,825	0,480	2,955	0,086*	2,282
Abs	0,990	0,465	4,529	0,033**	2,690
Veille	0,501	0,453	1,221	0,269	1,650
Ex_Op	0,606	0,633	0,918	0,338	1,833
M_Rss	-0,517	1,432	0,130	0,718	0,596
PSV	-0,228	0,600	0,144	0,704	0,796
CM	-0,929	0,695	1,788	0,181	0,395
LA	-0,381	0,464	0,674	0,412	0,683
TQC	-0,038	0,448	0,007	0,933	0,963
Imp_Sal	1,339	0,679	3,892	0,049**	3,816
Prox_user	-0,014	0,451	0,001	0,975	0,986
DC	0,610	0,589	1,070	0,301	1,840
Act_Ext	-0,342	0,554	0,382	0,537	0,710
Conf_Par	-0,038	0,448	0,007	0,933	0,963
Het_Par	-1,016	0,615	2,728	0,099*	0,362

Note : *** p-value significative au seuil de 1%

** p-value significative au seuil de 5%

* p-value significative au seuil de 10%

Tableau 53 : Résultats des régressions logistiques binaires simples pour le consortium de recherche et chacune des variables organisationnelles.

Le modèle multivarié final (Tableau 54) révèle que le fait qu'une PME dispose de R&D interne ou qu'elle appartienne aux secteurs d'activités spécialisées, scientifiques et techniques augmente la probabilité de participer à un consortium de recherche respectivement de 12,494 et 2,687 fois plus importante. Si la PME évolue dans un environnement où la connaissance est facilement accessible ou si elle a un bon niveau d'innovation ou d'intégration de connaissances, la probabilité d'intervenir dans un consortium de recherche est d'environ 1,75 fois plus élevée. En revanche, si l'entreprise dispose d'une taille comprise entre 50 et 250 employés, la probabilité d'intégrer un consortium de recherche est réduite de 4,608 fois (1/0,217), ou si elle collabore avec des

partenaires hétérogènes la probabilité est réduite de 6,024 (1/0,166). On notera la faible influence de l'implication des salariés avec (1/0,925 soit 1,081 fois plus faible), ainsi que celle de l'utilisation de divers types de financements autres que les fonds propres (1,040 fois plus importante).

MODÈLE STATISTIQUE DU CONSORTIUM DE RECHERCHE					
Variable	Valeur	Erreur standard	Wald	Significativité	Odds ratio
Sect_act	0,988	0,682	2,099	0,147	2,687
Con_Env	0,553	0,654	0,714	0,398	1,738
ETM	-1,529	0,772	3,923	0,048	0,217
R&D_Int	2,525	0,742	11,571	0,001	12,494
Inno	0,624	0,743	0,706	0,401	1,867
Fin	0,040	0,661	0,004	0,952	1,040
Abs	0,555	0,619	0,803	0,370	1,742
Imp_Sal	-0,078	0,971	0,006	0,936	0,925
Het_Par	-1,798	0,786	5,230	0,022	0,166
VALIDITÉ DU MODÈLE					
Test du rapport de vraisemblance		Test de Hosmer-Lemeshow		Performance de classification	
Khi ²	Significativité	Khi ²	Significativité	% correct	AUC
40,791	< 0,0001	10,368	0,240	82,35%	0,877

Tableau 54 : Résultat de la régression multiple pour le consortium de recherche.

Avec un rapport de vraisemblance dont le niveau de significativité est inférieure à 0,001, un Khi² de Hosmer-Lemeshow largement supérieur au niveau de signification habituel, un pourcentage de PME correctement classées de 82% et une excellente, la validité du modèle est élevée. Ainsi, les PME ayant le plus de probabilité de participer à un consortium de recherche sont celles du secteur d'activités spécialisées, scientifiques et techniques avec de la R&D en interne, qui ont un bon niveau d'innovation et d'intégration de connaissances et qui évoluent dans un environnement où la connaissance est facilement accessible. En revanche, les PME de taille moyenne (50 à 250 employés) participent moins à des consortiums de recherche que les PME de plus petite taille.

4.2.9. Impact des divers déterminants sur l'open-source.

Les variables qui expliquent individuellement le mieux l'open-source sont (Tableau 55) : Sect_act (secteur d'activité) au seuil de 1%, Prox_user (proximité avec les utilisateurs) au seuil de 5%, Con_Env (environnement riche en connaissance), R&D_Int (R&D interne), Inno (niveau d'innovation), Veille (niveau de veille), TQC (tâches quotidiennes chronophages) au seuil de 10%.

	Valeur	Erreur standard	Wald	Significativité	Odds ratio
Sect_act	2,095	0,689	9,256	0,002***	8,125
PT	-0,322	0,556	0,334	0,563	0,725
Con_Env	1,128	0,626	3,249	0,071*	3,088
ETM	-1,253	0,798	2,465	0,116	0,286
R&D_Int	1,321	0,684	3,725	0,054*	3,748
Inno	1,443	0,796	3,288	0,070*	4,233
Fin	-0,191	0,561	0,115	0,734	0,827
Abs	0,934	0,591	2,496	0,114	2,544
Veille	1,014	0,573	3,131	0,077*	2,756
Ex_Op	0,486	0,816	0,354	0,552	1,625
M_Rss	0,202	1,918	0,011	0,916	1,223
PSV	-1,340	1,075	1,552	0,213	0,262
CM	0,196	0,720	0,074	0,785	1,217
LA	0,191	0,561	0,115	0,734	1,210
TQC	-0,992	0,591	2,816	0,093*	0,371
Imp_Sal	1,590	1,070	2,209	0,137	4,904
Prox_user	1,437	0,684	4,412	0,036**	4,210
DC	0,196	0,720	0,074	0,785	1,217
Act_Ext	0,580	0,617	0,884	0,347	1,786
Conf_Par	0,934	0,591	2,496	0,114	2,544
Het_Par	-0,269	0,701	0,147	0,702	0,764

Note : *** p-value significative au seuil de 1%

** p-value significative au seuil de 5%

* p-value significative au seuil de 10%

Tableau 55 : Résultats des régressions logistiques binaires simples pour l'open-source et chacune des variables organisationnelles.

Ces variables sont donc utilisées dans un modèle initial de régression logistique pour définir le modèle final optimal (Tableau 56). La probabilité pour une PME d'opter pour une démarche d'open-source est augmentée de 4,716 fois si la PME appartient au secteur

des activités spécialisées, scientifiques et techniques, de 3,583 fois si elle est proche de ses utilisateurs, de 2,521 fois si elle dispose de R&D en interne, 1,772 si elle évolue dans un environnement où la connaissance est facilement accessible, de 1,645 si elle a un bon niveau d'innovation et 1,257 fois si elle fait de la veille. En revanche, cette probabilité diminue de 1,684 fois (1/0,594) si son activité quotidienne est chronophage.

MODÈLE STATISTIQUE DE L'OPEN-SOURCE					
Variable	Valeur	Erreur standard	Wald	Significativité	Odds ratio
Sect_act	1,551	0,790	3,854	0,050	4,716
Con_Env	0,572	0,754	0,577	0,448	1,772
R&D_Int	0,925	0,775	1,424	0,233	2,521
Inno	0,498	0,948	0,276	0,600	1,645
Veille	0,229	0,685	0,112	0,738	1,257
TQC	-0,521	0,678	0,591	0,442	0,594
Prox_user	1,276	0,769	2,751	0,097	3,583
VALIDITÉ DU MODÈLE					
Test du rapport de vraisemblance		Test de Hosmer-Lemeshow		Performance de classification	
Khi ²	Significativité	Khi ²	Significativité	% correct	AUC
19,930	0,006	9,097	0,334	83,53%	0,836

Tableau 56 : Résultat de la régression multiple pour l'open-source.

Le niveau de significativité du rapport de vraisemblance étant inférieur à 0,001, celui de Hosmer-Lemeshow supérieur à 5%, le pourcentage de PME correctement classée étant près de 85% et le pouvoir discriminant excellent, le modèle est donc valide. Ainsi, l'open-source est adoptée par des PME du secteur d'activités spécialisées, scientifiques et techniques disposant de R&D en interne et évoluant dans un environnement où la connaissance est facilement accessible. Ces PME sont proches des utilisateurs, ont un niveau d'innovation fort et réalisent une veille régulière. Cependant, la présence de tâches quotidiennes chronophages semble être un frein à l'open-source.

4.2.10. Impact des divers déterminants sur le licensing-out.

Les analyses univariées (Tableau 57) mettent en exergue que les variables qui expliquent individuellement le mieux le recours au licensing-out sont : Sect_act (secteur d'activité)

et Veille (capacité de veille) au seuil de 5% ainsi que R&D_int (R&D interne) et Prox_user (proximité avec les utilisateurs) au seuil de 10%.

	Valeur	Erreur standard	Wald	Significativité	Odds ratio
Sect_act	3,476	1,486	5,475	0,019**	32,333
PT	0,482	0,744	0,420	0,517	1,619
Con_Env	1,200	0,834	2,071	0,150	3,321
ETM	-1,306	1,089	1,439	0,230	0,271
R&D_Int	2,788	1,489	3,505	0,061*	16,253
Inno	1,483	1,087	1,861	0,172	4,408
Fin	-0,204	0,711	0,083	0,774	0,815
Abs	0,746	0,743	1,006	0,316	2,108
Veille	1,736	0,836	4,312	0,038**	5,672
Ex_Op	1,566	1,525	1,055	0,304	4,789
M_Rss	-0,451	1,928	0,055	0,815	0,637
PSV	0,325	0,858	0,144	0,704	1,385
CM	0,421	0,861	0,239	0,625	1,524
LA	-0,320	0,745	0,185	0,667	0,726
TQC	-0,276	0,709	0,151	0,697	0,759
Imp_Sal	1,793	1,514	1,403	0,236	6,009
Prox_user	1,974	1,085	3,309	0,069*	7,200
DC	0,421	0,861	0,239	0,625	1,524
Act_Ext	0,629	0,761	0,682	0,409	1,875
Conf_Par	0,223	0,709	0,099	0,753	1,250
Het_Par	0,629	0,761	0,682	0,409	1,875

Note : *** p-value significative au seuil de 1%

** p-value significative au seuil de 5%

* p-value significative au seuil de 10%

Tableau 57 : Résultats des régressions logistiques binaires simples pour le licensing-out et chacune des variables organisationnelles.

L'analyse multivariée (Tableau 58) révèle que les variables ayant le plus de poids sont Sect_act (secteur d'activité), R&D_Int (R&D interne) et Prox_user (proximité avec l'utilisateur). Une PME qui appartient au secteur des activités spécialisées, scientifiques et techniques augmente la probabilité de recourir au licensing-out d'environ 30,821 fois, de 15,755 fois si elle fait de la R&D en interne, de 7,297 fois si elle est centrée sur les utilisateurs et de 2,797 fois si elle fait régulièrement de la veille.

MODÈLE STATISTIQUE DU LICENSING-OUT					
Variable	Valeur	Erreur standard	Wald	Significativité	Odds ratio
Sect_act	3,428	1,469	5,444	0,020	30,821
R&D_Int	2,757	1,559	3,128	0,077	15,755
Veille	1,028	0,888	1,342	0,247	2,797
Prox_user	1,987	1,026	3,751	0,053	7,297
VALIDITÉ DU MODÈLE					
Test du rapport de vraisemblance		Test de Hosmer-Lemeshow		Performance de classification	
Khi ²	Significativité	Khi ²	Significativité	% correct	AUC
33,921	< 0,0001	1,908	0,928	91,76%	0,940

Tableau 58 : Résultat de la régression multiple pour le licensing-out.

Le niveau de significativité du rapport de vraisemblance étant très largement inférieur à 0,001, celui de Hosmer-Lemeshow supérieur à 5%, le pourcentage de PME correctement classée étant près de 92% et le pouvoir discriminant parfaite, le modèle est valide. Ainsi, les PME ayant le plus de probabilité de recourir au licensing-out sont celles appartenant au secteur des activités spécialisées, scientifiques et techniques disposant de R&D interne, qui font de la veille et sont proches de leurs utilisateurs.

4.2.11. Impact des divers déterminants sur le spin-off.

Dans le cas du spin-off (Tableau 59), les variables Sect_act (secteur d'activité), Con_Env (environnement riche de connaissances), R&D_Int (R&D interne), et Imp_Sal (salariés impliqués dans le processus d'innovation) expliquent individuellement le mieux son adoption au seuil de 10%.

	Valeur	Erreur standard	Wald	Significativité	Odds ratio
Sect_act	0,953	0,572	2,771	0,096*	2,593
PT	0,307	0,570	0,290	0,590	1,360
Con_Env	1,128	0,626	3,249	0,071*	3,088
ETM	-0,707	0,691	1,049	0,306	0,493
R&D_Int	1,321	0,684	3,725	0,054*	3,748
Inno	0,901	0,688	1,716	0,190	2,462
Fin	0,129	0,572	0,051	0,821	1,138
Abs	-0,338	0,559	0,367	0,545	0,713
Veille	0,381	0,557	0,469	0,493	1,464
Ex_Op	0,486	0,816	0,354	0,552	1,625
M_Rss	-1,511	1,443	1,098	0,295	0,221
PSV	0,092	0,715	0,016	0,898	1,096
CM	-1,248	1,078	1,340	0,247	0,287
LA	-0,129	0,572	0,051	0,821	0,879
TQC	-0,029	0,555	0,003	0,958	0,971
Imp_Sal	2,473	1,500	2,718	0,099*	11,854
Prox_user	0,307	0,570	0,290	0,590	1,360
DC	-1,248	1,078	1,340	0,247	0,287
Act_Ext	-0,828	0,806	1,055	0,304	0,437
Conf_Par	-0,029	0,555	0,003	0,958	0,971
Het_Par	0,182	0,647	0,079	0,778	1,200

Note : *** p-value significative au seuil de 1%

** p-value significative au seuil de 5%

* p-value significative au seuil de 10%

Tableau 59 : Résultats des régressions logistiques binaires simples pour le spin-off et chacune des variables organisationnelles.

Le modèle de régression logistique multiple fait apparaître que l'implication des salariés est la variable qui explique le mieux l'adoption du spin-off. Une PME qui implique ses salariés dans le processus d'innovation multiplie la probabilité de recourir au spin-off de 7,916 fois. Cette probabilité est multipliée par 2,304 si elle dispose de R&D en interne, par 1,971 fois si les connaissances sont facilement accessibles dans l'environnement et 1,215 fois si elle appartient au secteur des activités spécialisées, scientifiques et techniques.

MODÈLE STATISTIQUE DU SPIN-OFF					
Variable	Valeur	Erreur standard	Wald	Significativité	Odds ratio
Sect_act	0,195	0,602	0,105	0,746	1,215
Con_Env	0,679	0,620	1,198	0,274	1,971
R&D_Int	0,835	0,671	1,549	0,213	2,304
Imp_Sal	2,069	1,480	1,955	0,162	7,916
VALIDITÉ DU MODÈLE					
Test du rapport de vraisemblance		Test de Hosmer-Lemeshow		Performance de classification	
Khi ²	Significativité	Khi ²	Significativité	% correct	AUC
22,556	<0,001	4,734	0,578	81,18%	0,768

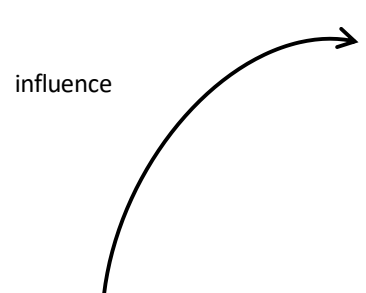
Tableau 60 : Résultat de la régression multiple pour le spin-off.

Le niveau de significativité du rapport de vraisemblance étant très largement inférieur à 0,001, celui de Hosmer-Lemeshow supérieur à 5%, le pourcentage de PME correctement classées étant de 81% et le pouvoir discriminant acceptable avec une AUC de 0,768, le modèle est valide. Ainsi, le spin-off est une pratique plus adoptée par les PME secteur des activités spécialisées, scientifiques et techniques qui impliquent leurs salariés dans le processus d'innovation, qui disposent de R&D en interne et qui évoluent dans un environnement où la connaissance est facilement accessible.

4.3. Synthèse des résultats.

Les régressions logistiques binaires simples ont permis d'avoir un premier aperçu de la relation entre les pratiques d'innovation ouverte (variables dépendantes) et les caractéristiques organisationnelles, stratégiques et environnementales (variables indépendantes) prises de façon individuelle. Les résultats des analyses univariées sont conformes aux tests d'indépendance et spécifient l'influence de chaque variable explicative sur chacune des variables à expliquer. Cependant, les régressions simples ne permettent d'étudier que les variables explicatives individuellement et ne prennent pas en compte l'ensemble des variables dans un modèle multivarié. Pour valider nos hypothèses de recherche au regard d'un modèle comportant un ensemble de variables explicatives, il a donc été nécessaire d'effectuer des analyses multivariées. Les régressions logistiques multiples ainsi réalisées visent à étudier la liaison entre le recours à une

pratique d'innovation ouverte considérée et les déterminants prépondérants (Tableau 61).



		Outside-in					Coupled process				Inside-out	
		Licensing-in	Acquisition de savoir-faire	Co-conception	Crowdsourcing	Capital venture	R&D collaborative	Alliance stratégique	Consortium de recherche	Open-source	Licensing-out	Spin-off
Déterminants environnementaux	Sect_act						x 2,3	x 1,1	x 2,7	x 4,7	x 30,8	x 1,2
	PT											
	Con_Env								x 1,7	x 1,8		x 2,0
Déterminants structurels	ETM								/ 4,06			
	R&D_Int						x 5,6		x 12,5	x 2,5	x 15,8	x 2,3
	Inno						x 2,9		x 1,9	x 1,6		
	Fin		x 2,7				x 1,7		x 1,1			
	Abs		x 4,0				x 1,3	x 4,6	x 1,7			
	Veille									x 1,3	x 2,8	
	Ex_Op			/ 7,6			x 1,2					
	M_Rss											
	PSV											
	CM											
	LA											
	TQC	/ 12								/ 1,7		
	Imp_Sal						x 2	x 6,6	/ 1,1			x 7,9
Déterminants extra-organisationnels	Prox_user	x 6,0	x 2,7	x 5,4			x 1,8	x 1,6		x 3,6	x 7,3	
	DC											
	Act_Ext	x 8,6	x 2,9									
Déterminants inter-organisationnels	Conf_Par	x 7,2	/ 3,0									
	Het_Par								/ 6,0			

Note : x--- influence significativement positive (multiplie la probabilité de x fois)
 /--- influence significativement négative (diminue de probabilité par x)

Tableau 61 : Synthèse des résultats des régressions logistiques multivariées avec sélection des données.

Ayant été adopté par seulement 2,4% des PME de notre échantillon, le crowdsourcing a été trop peu adopté pour pouvoir expliquer le lien entre les caractéristiques organisationnelles, stratégiques et environnementales et son adoption. Aucun lien statistiquement significatif n'a également été démontré entre l'adoption du capital venture et les caractéristiques organisationnelles, stratégiques et environnementales. Plus globalement, les résultats obtenus font apparaître les éléments suivants :

– *Variables environnementales.*

Les variables environnementales ne sont pas liées à l'adoption de pratiques d'outside-in. En revanche, le secteur d'activité et un environnement riche de connaissances sont positivement corrélés à l'adoption de pratiques d'inside-out et de coupled process. Le secteur d'activité semble d'ailleurs être lié à chacune des pratiques de ces deux logiques d'innovation ouverte. Les PME de notre échantillon étant toutes issues du même territoire, il n'est pas étonnant que la proximité territoriale n'influence pas les pratiques des PME de notre échantillon.

– *Variables structurelles.*

Le manque de ressources, la perte de savoir-faire, la complexité managériale et la lourdeur administrative ne semblent pas être liées à l'adoption des pratiques d'innovation ouverte. Cette observation peut s'expliquer par le fait que l'ensemble de nos données sont issues de PME dont, comme expliqué dans le premier chapitre, la spécificité même réside dans le manque de ressources, une grande flexibilité et des processus non-formalisés, qui limitent ainsi la complexité managériale et la perte de savoir-faire (fuite d'une compétence due au départ d'un salarié ou à l'externalisation d'une activité). L'item lourdeur administrative, tiré principalement de l'étude de Van de Vrande et al. (2009), cherche à comprendre si l'entreprise doit faire face à des charges administratives lourdes ou des règles contradictoires afin de déterminer si la structure est bureaucratique ou non. Cependant, la répartition des réponses à cet item est relativement proche du hasard (60/40), et les résultats démontrent que cette caractéristique n'est liée à aucune pratique d'innovation ouverte. Ces constats laissent supposer que les répondants n'ont pas compris la question relative à la

mesure de cet item lorsqu'ils ont complété le questionnaire. Les autres déterminants structurels de ce niveau sont reliés à l'ensemble des pratiques d'innovation ouverte, mis à part le crowdsourcing et le capital venture. Soulignons que la présence de tâches quotidiennes chronophages apparaît toujours comme un frein à l'adoption d'une pratique d'innovation ouverte, tandis que l'expertise opérationnelle peut apparaître comme un frein ou comme un levier.

– *Variables extra-organisationnelles.*

Au niveau extra-organisationnel, la dépendance au client ne semble pas être corrélée à l'adoption de l'innovation ouverte par les PME. L'influence des variables extra-organisationnelles semble être plus forte sur l'adoption des pratiques d'outside-in ou d'inside-out que de coupled process.

– *Variables inter-organisationnelles.*

Seules trois pratiques d'innovation ouverte sont reliées à ce niveau : deux pratiques d'outside-in (le licensing-in et l'acquisition de savoir-faire) et une relative au coupled process (le consortium de recherche). Aucune des pratiques d'inside-out n'est liée aux déterminants inter-organisationnels.

Pour rappel, nous avons posé les hypothèses suivantes :

H2 : Les pratiques d'innovation ouverte adoptées par les PME sont significativement corrélées aux caractéristiques organisationnelles et environnementales.

- *H2.a : les pratiques d'innovation ouverte adoptées par les PME sont significativement corrélées aux déterminants structurels.*
- *H2.b : les pratiques d'innovation ouverte adoptées par les PME sont significativement corrélées aux déterminants inter-organisationnels.*
- *H2.c : les pratiques d'innovation ouverte adoptées par les PME sont significativement corrélées aux déterminants extra-organisationnels.*
- *H2.d : les pratiques d'innovation ouverte adoptées par les PME sont significativement corrélées aux déterminants environnementaux.*

Nos conclusions démontrent donc que :

- Les déterminants structurels sont significativement corrélés à l'ensemble des pratiques d'innovation ouverte, ce qui nous permet de valider notre hypothèse H2.a.
- Les déterminants inter-organisationnels sont significativement corrélés aux pratiques d'outside-in, peu à celles de coupled process et ne sont pas corrélés aux pratiques d'inside-out, ce qui ne nous permet pas de valider notre hypothèse H.2b.
- Les déterminants extra-organisationnels sont significativement corrélés aux pratiques d'innovation ouverte, ce qui nous permet de valider notre hypothèse H2.c.
- Les déterminants environnementaux sont significativement corrélés aux pratiques de coupled process et d'inside-out, mais pas d'outside-in, ce qui nous permet de valider notre hypothèse H.2d.

Ainsi, notre hypothèse H2, à savoir les caractéristiques organisationnelles et environnementales sont significativement corrélées aux pratiques d'innovation ouverte adoptées par les PME, est validée.

5. Une taxonomie des PME pratiquant l'innovation ouverte.

Afin d'identifier différents profils de PME adoptant une démarche d'innovation ouverte, nous procédons à une analyse en composantes principales puis à une classification ascendante hiérarchique et la méthode des K-means. Les méthodes d'analyse descriptives multivariées telles que l'analyse en correspondance principale, sont des méthodes fréquemment utilisées dans une démarche de classification afin de réduire le nombre de dimensions (Bocquet et al., 2013). Nous réalisons ensuite une classification ascendante hiérarchique, en utilisant les coordonnées des observations obtenues par l'ACP. Pour déterminer le nombre final de clusters, nous avons utilisé la précision statistique de la classification, mesurée par le rapport des variances intra- et inter-clusters

et le nombre d'entreprises par cluster. Enfin, nous caractérisons les différents clusters ainsi obtenus.

5.1. Analyse en composantes principales.

5.1.1. Tests préalables des données.

L'analyse en composantes principales permet d'analyser la correspondance entre les lignes et les colonnes d'un tableau afin d'obtenir une description multidimensionnelle des variables et des individus qui le compose. Les régressions logistiques ayant révélé que le crowdsourcing et le capital venture n'étaient corrélés à aucune des caractéristiques organisationnelles et stratégiques, nous effectuons notre analyse sur les neuf autres pratiques d'innovation ouverte. Les échelles des variables étant toutes binaires (donc similaires), nous utilisons la covariance comme indice de similarité.

Nous commençons notre analyse en composantes principales (ACP) en nous intéressant à la fiabilité des mesures. Les mesures seront considérées comme fiables si :

- Le Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de chaque variable est supérieur à 0,6.
- Le Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) global est supérieur à 0,7.
- L'alpha de Cronbach de chaque variable est supérieur à 0,6.
- L'alpha de Cronbach global est supérieur à 0,7.
- La variance expliquée est supérieure à 60%.

En considérant l'ensemble des variables dépendantes excepté le crowdsourcing et le capital venture (Tableau 62), nous avons obtenu un indice KMO égal à 0,698 et un alpha de Cronbach de 0,690, ce qui révèle un rapport de corrélation médiocre, notamment à cause des variables co-conception dont le KMO est inférieur à 0,6.

	KMO	Alpha de Cronbach
Licensing-in	0,697	0,673
Acquisition de savoir-faire	0,613	0,706
Co-conception	0,568	0,701
R&D collaborative	0,716	0,614
Alliance stratégique	0,734	0,651
Consortium de recherche	0,684	0,615
Open-source	0,667	0,671
Licensing-out	0,755	0,667
Spin-off	0,833	0,657
Global	0,714	0,690

Tableau 62 : Résultats du test Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) et alpha de Cronbach pour l'ensemble des variables dépendantes excepté le crowdsourcing et le capital venture.

Nous décidons donc d'exclure cette variable de notre analyse. L'indice KMO ainsi obtenu (Tableau 63) est égal à 0,719 et l'alpha de Cronbach est de 0,701. Nos variables sont donc homogènes. Le test de sphéricité de Bartlett est significatif à 0,0001, ce qui montre que nos items sont bien corrélés.

	KMO	Alpha de Cronbach
Licensing-in	0,701	0,685
Acquisition de savoir-faire	0,620	0,724
R&D collaborative	0,720	0,623
Alliance stratégique	0,734	0,663
Consortium de recherche	0,691	0,631
Open-source	0,666	0,685
Licensing-out	0,746	0,681
Spin-off	0,831	0,670
Global	0,719	0,701

Tableau 63 : Résultats du test Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) et alpha de Cronbach pour les variables dépendantes retenues.

5.1.2. Extraction des axes.

L'analyse de la variabilité de l'ensemble des huit composantes (Tableau 64) nous amène à ne retenir que les composantes dont la valeur propre est supérieure à 1/8 de la somme soit 0,18. Nous décidons de retenir les deux premières composantes expliquant 55,28 % de la variance totale.

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Valeur propre	0,55	0,26	0,16	0,15	0,11	0,09	0,09	0,06
Variabilité (%)	37,28	18,00	10,83	10,21	7,54	6,15	5,90	4,09
% cumulé	37,28	55,28	66,11	76,32	83,85	90,01	95,91	100,00

Tableau 64 : Variabilité des 8 composantes de l'ACP.

Nous avons ensuite effectué une rotation Varimax et normalisation de Kaiser. Cette analyse (Tableau 65) nous fournit la valeur de la contribution de chaque variable à la formation des axes choisis ainsi que le coefficient de corrélation entre les variables et les axes (cosinus carrés).

	D1	D2
Licensing-in	0,012	0,054
Acquisition de savoir-faire	0,007	0,478
R&D collaborative	0,378	0,019
Alliance stratégique	0,045	0,419
Consortium de recherche	0,362	0,006
Open-source	0,039	0,017
Licensing-out	0,043	0,001
Spin-off	0,113	0,005
Variance	33,17%	22,11%

Tableau 65 : Contributions des variables à la constructions des 3 axes.

Étant constitué à 77,9% par les variables R&D collaborative, consortium de recherche, et open-source ainsi qu'à 15,6% par les variables licensing-out et spin-off, l'axe D1 représente plutôt les pratiques de coupled process et d'inside-out. L'axe D2 est constitué à 53,2% par les variables licensing-in et acquisition de savoir-faire et 41,9% par la variable alliance stratégique. Cet axe représente plutôt les pratiques d'outside-in et de coupled process bidirectionnel.

5.2. Classification ascendante hiérarchique.

Pour regrouper les PME de notre échantillon en catégories homogènes au regard des pratiques d'innovation ouverte et identifier différents profils, nous avons besoin d'avoir une vue d'ensemble des classes formées et de définir leur nombre. Nous réalisons pour

cela une classification ascendante hiérarchique. Cette méthode a été utilisée en utilisant la distance euclidienne pour mesurer la dissimilarité et la méthode de Ward pour l'agrégation. Pour définir le nombre de classes à retenir, nous nous sommes basés sur trois critères : le dendrogramme, la variance intra-classe et inter-classe et la taille des classes (minimum 10% de l'échantillon). Sur la base de ces critères, nous sommes parvenus à une solution à trois classes.

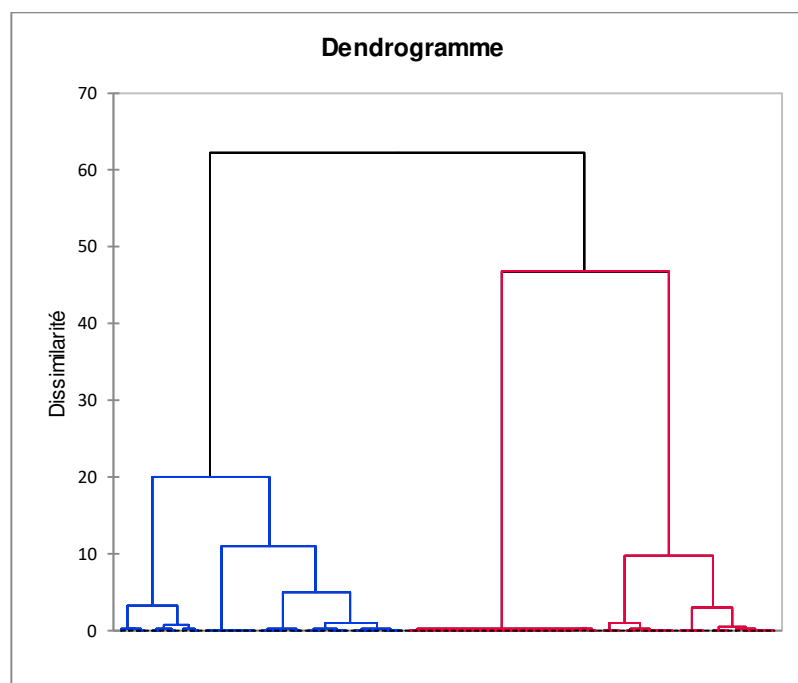


Figure 44 : dendrogramme de la classification ascendante hiérarchique

Classe	1	2	3
Taille	23	37	25
Variance intra-classe	35,9%		
Variance inter-classe	64,1%		

Tableau 66 : Résultats de la décomposition des trois classes selon la CAH.

5.3. Classification non-hiérarchique (k-means).

Nous procédons ensuite à une classification en nuées dynamiques (non hiérarchique) ou méthode des K-means. Cette méthode permet d'identifier des entreprises relativement homogènes suivant les caractéristiques choisies. En intégrant le nombre de groupes (fixé à

trois par la classification ascendante hiérarchique), nous obtenons la répartition finale de nos classes.

Classe	1	2	3
Taille	30	31	24
Variance intra-classe		33,7%	
Variance inter-classe		66,3%	

Tableau 67 : Résultats de la décomposition des quatre classes selon la méthode K-means.

Afin de fournir une interprétation des trois groupes, nous avons utilisé les variables originales qui composent les dimensions de l'ACP. Nous avons caractérisé chaque cluster obtenu par les différentes modalités de chacune de nos variables dépendantes et indépendantes à l'aide de la valeur test (Lebart, 2000) et de sa p-value associée (Annexe 8). Une modalité est considérée comme caractéristique du cluster si son abondance dans le cluster est jugée significativement supérieure à ce qu'on peut attendre compte tenu de sa présence dans la population. L'abondance d'une modalité est définie en comparant son pourcentage dans une classe précise par rapport à son pourcentage dans la population. Dans cette analyse, nous avons également introduit l'ensemble de nos variables organisationnelles, stratégiques et environnementales ainsi que les variables liées aux pratiques d'innovation ouverte dans le but de caractériser le plus précisément possible les différents groupes (Tableau 68). Compte tenu des différentes variables, nous avons qualifié les groupes de « PME innovatrices fermées » (cluster 1 – 35,3 %), « PME innovatrices d'acquisition » (cluster 2 – 36,5 %) et « PME innovatrices interactives » (cluster 3 – 28,2 %).

	Cluster 1 (%)	Cluster 2 (%)	Cluster 3 (%)
PRATIQUES D'INNOVATION OUVERTE			
Licensing-in	3,3*	16,1	20,8
Acquisition de savoir-faire	0,0***	74,2***	25,0
Co-conception	83,3	93,5	95,8
Crowdsourcing	3,3	0,0	4,2
Capital venture	6,7*	9,7	37,5***
R&D collaborative	13,3***	35,5	100***
Alliance stratégique	0,0***	71,0***	58,3*
Consortium de recherche	3,3***	22,6**	100***
Open-source	10,0	12,9	37,5***
Licensing-out	0,0**	3,2	33,3***
Spin-off	6,7**	6,5**	50,0***
CARACTÉRISTIQUES ORGANISATIONNELLES ET ENVIRONNEMENTALES			
Secteur d'activités spécialisées, scientifiques et techniques (vs industriel)	16,7***	48,4	70,8***
Proximité territoriale (vs isolement territorial)	50,0	54,8	66,7
Connaissances facilement accessibles (vs connaissances difficilement accessibles)	43,3	48,4	75,0**
50 - 250 salariés (vs moins de 50)	43,3**	25,8	16,7
R&D en interne (vs peu de R&D en interne)	40,0**	51,6	91,7***
Bon niveau d'innovation (vs faible niveau d'innovation)	53,3*	67,7	83,3**
Utilisation types de financements variés (vs uniquement autofinancement)	46,7*	64,5	70,8
Facilité à intégrer des connaissances (vs difficulté à intégrer des connaissances)	23,3***	64,5*	66,7*
Bon niveau de veille (vs difficulté à faire de la veille)	36,7	41,9	50,0
Important manque de ressources (vs faible manque de ressources)	73,3	83,9	91,7
Problème de perte de savoir-faire (vs pas de problèmes perte de savoir-faire)	96,7	100**	95,8
Complexité managériale (vs faible complexité managériale)	10,0	29,0	12,5
Lourdeur administrative (vs faible lourdeur administrative)	23,3	16,1	8,3
Expertise opérationnelle (vs faible expertise opérationnelle)	33,3	48,4	37,5
Tâches quotidiennes chronophages (vs pas de tâches quotidiennes chronophages)	53,3	51,6	45,8
Salariés impliqués dans le processus d'innovation (vs pas d'implication des salariés dans le processus d'innovation)	66,7*	80,6	91,7*
Proximité avec l'utilisateur (vs pas de proximité avec l'utilisateur)	43,3*	64,5	62,5
Dépendance au client (vs pas de dépendance au client)	13,3	9,7	29,2*
Intégration d'acteurs externes dans le processus d'innovation (vs difficulté à intégrer des acteurs externes)	13,3	32,3	20,8
Confiance dans le partenaire (vs manque de confiance dans le partenaire)	56,7	41,9	54,2
Hétérogénéité des partenaires (vs partenaires similaires)	26,7	25,8	12,5
CARACTÉRISTIQUES STRATÉGIQUES			
Stratégie d'exploitation	60,0***	38,7	12,5***
Stratégie d'ambidextrie	30,0**	38,7	75,0***
Stratégie d'exploration	10,0	22,6	12,5

Note : p-value significative au seuil de 1% ***, 5% ** et 10%*

Tableau 68 : Description des classes.

Excepté pour le co-conception (mais s'il s'agit néanmoins du score le plus faible des trois clusters), les PME du premier groupe présentent de faibles scores sur l'ensemble des pratiques d'innovation ouverte. L'ouverture n'y est donc que très peu développée. Ce cluster est caractérisé par des petites (moins de 50 salariés) et moyennes (entre 50 et 250 salariés) entreprises appartenant essentiellement au secteur industriel, avec des difficultés à intégrer des connaissances. Les projets d'innovation sont principalement financés sur fond propres, et l'implication des salariés, la proximité avec les utilisateurs, l'intégration d'acteurs externes dans le processus d'innovation, la R&D interne ainsi que le niveau d'innovation présentent les scores les plus faibles parmi les trois clusters. Les PME de ce groupe développent principalement une stratégie d'exploitation. Ce cluster a été nommé « PME innovatrices fermées » en accord avec les travaux de Chesbrough (2003) qui opposent l'innovation ouverte et l'innovation fermée où seul le rôle des ressources internes est privilégié.

Les PME du deuxième groupe adoptent principalement des pratiques d'acquisition de savoir-faire et d'alliances stratégiques. Pour rappel, une alliance stratégique est une association de différentes entités dans le but de profiter d'un savoir-faire afin de capter des connaissances pour amener rapidement une innovation sur un marché. Parmi les trois groupes, les PME de ce cluster présentent le score le plus fort en matière d'intégration d'acteurs externes et le plus faible en matière de confiance dans le partenaire. Ces petites entreprises (majoritairement moins de 50 salariés) appartiennent indifféremment au secteur industriel ou à celui d'activités spécialisées, scientifiques et techniques. La prédominance d'un type de stratégie d'innovation est moins marquée dans cette classe que dans les autres, les PME de ce groupe développent aussi bien une stratégie, d'exploitation, que d'exploration ou d'ambidextrie. Le nom de ce cluster, « PME innovatrices d'acquisition » s'inspire des travaux de Dahlander et Gann (2010). Les auteurs proposent quatre formes d'ouverture catégorisées selon l'approche utilisée (outside-in ou inside-out) et selon le critère financier (avec ou sans coût financier). Ils définissent l'innovation d'acquisition comme l'enrichissement d'un processus R&D par

l'achat de ressources externes, ce qui semble correspondre à la pratique des PME de ce groupe.

Les PME du troisième cluster présentent des scores élevés sur la R&D collaborative et le consortium de recherche ainsi qu'une forte adoption du spin-off. Les PME de ce groupe sont celles qui utilisent le plus les titres de propriétés intellectuels aussi bien à l'achat vente (licensing-in) mais surtout à la vente (licensing-out). Elles adoptent également plus l'open-source et le capital venture que les PME des deux autres clusters, sans que ce ne soit des pratiques majeures. L'alliance stratégique y est également développée. Il s'agit essentiellement de petites entreprises (moins de 50 salariés) du secteur d'activités spécialisées, scientifiques et techniques. La proximité territoriale est relativement forte et elles évoluent dans un environnement où la connaissance est facilement accessible. Elles ont une R&D interne développée et un bon niveau d'innovation. Cependant, il s'agit du groupe ayant la plus forte dépendance au client et la plus faible hétérogénéité des partenaires. L'ambidextrie est la stratégie d'innovation la plus répandue. Pour nommer cette classe « PME innovatrices interactives », nous nous sommes fondés sur les deux approches du coupled process distinguées par Piller et West (2014). Pour rappel, dans l'approche interactive, la création d'innovation ou de connaissances se déroule en dehors d'une entreprise particulière. Il s'agit davantage d'une collaboration interactive entre différents acteurs permettant d'aboutir à une innovation conjointe.

La Figure 45 reprend cette analyse sous la forme d'un schéma permettant de visualiser les traits saillants de chaque groupe de PME de notre échantillon.

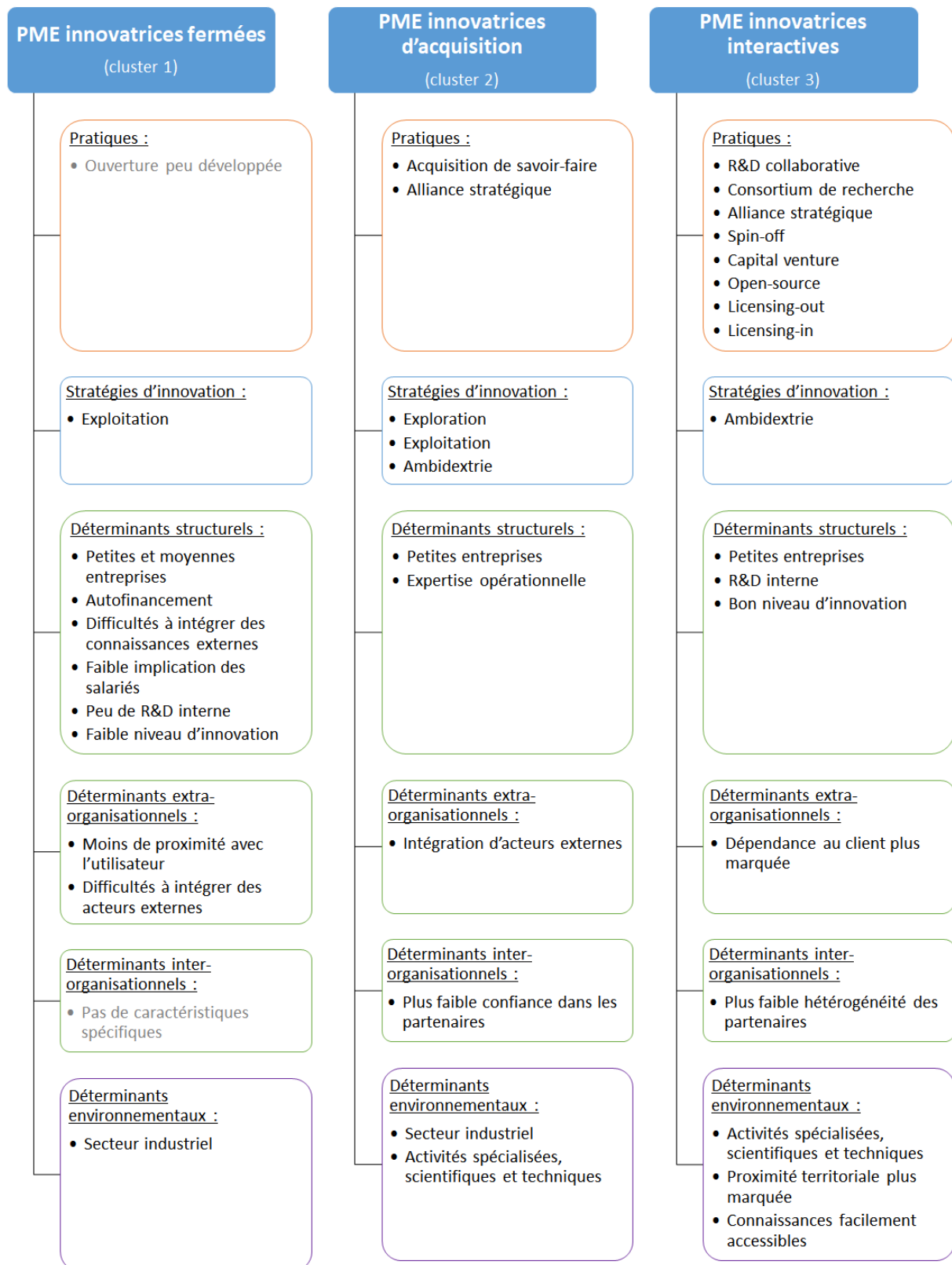


Figure 45 : Synthèse de la classification

Conclusion du chapitre 4.

L'objectif de ce chapitre consistait à vérifier, grâce à une étude quantitative, s'il existait un lien statistiquement significatif entre les caractéristiques organisationnelles, stratégiques et environnementales des PME Normandes et l'adoption des pratiques d'innovation ouverte. Pour ce faire, nous avons débuté par une phase descriptive dont le but est de décrire les pratiques d'innovation ouverte et les caractéristiques des entreprises composant l'échantillon. Cette première analyse fait apparaître une différence d'adoption entre les PME en terme de pratiques d'innovation ouverte.

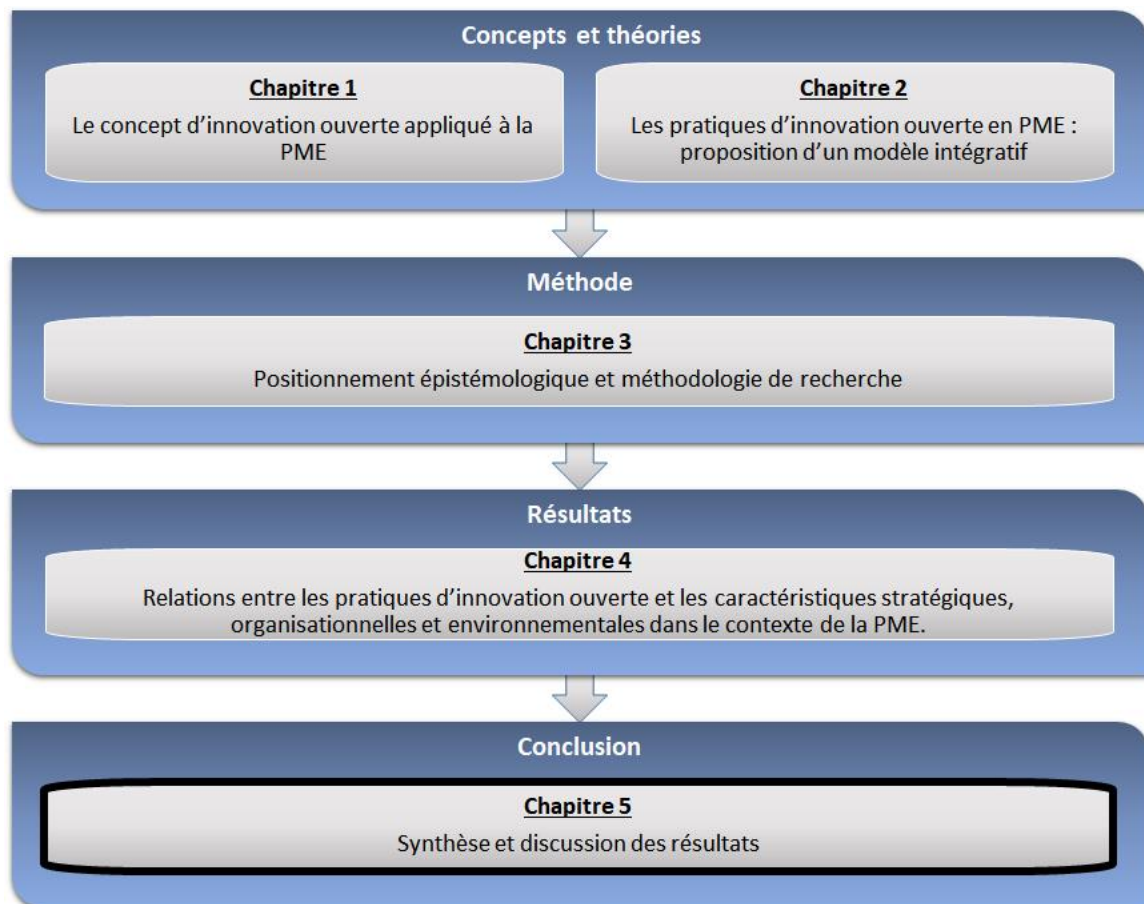
Les régressions logistiques simples ont ensuite permis d'associer certaines pratiques d'innovation ouverte aux différentes stratégies d'innovation. Il ressort de nos résultats que l'ensemble des pratiques du couplé process et de l'inside-out sont négativement corrélés à la stratégie d'exploitation et positivement corrélés à l'ambidextrie. Concernant les pratiques d'outside-in, il ressort que la co-conception est négativement corrélée à la stratégie d'exploitation, le capital venture est négativement corrélé à la stratégie d'exploitation et positivement corrélé à l'ambidextrie. Ces résultats confirment donc que l'exploitation n'est pas corrélée aux pratiques d'innovation ouverte (H1.b) et que l'ambidextrie est positivement corrélée aux pratiques d'innovation ouverte (H1.c), mais réfutent l'hypothèse H1.a selon laquelle l'exploration n'est pas corrélée aux pratiques d'innovation ouverte. Ainsi, notre hypothèse H1 (les pratiques d'innovation ouverte adoptées par les PME sont significativement corrélées à la stratégie d'innovation) n'est validée que partiellement.

D'autres régressions logistiques simples et multiples ont ensuite permis d'identifier les principales variables organisationnelles et environnementales expliquant le recours aux différentes pratiques d'innovation ouverte. Les résultats permettent de conclure que les pratiques d'innovation ouverte sont corrélées des déterminants organisationnels ou environnementaux, excepté le crowdsourcing et le capital venture.

Les déterminants structurels sont liés aux trois logiques d'innovation ouverte, validant ainsi l'hypothèse H2.a (les pratiques d'innovation ouverte adoptées par les PME sont significativement corrélées aux déterminants structurels). Les déterminants inter-organisationnels sont significativement corrélés aux pratiques d'outside-in et de coupled process mais d'inside-out. Les résultats valident donc notre hypothèse H2.b (les pratiques d'innovation ouverte adoptées par les PME sont significativement corrélées aux déterminants inter-organisationnels). Les déterminants extra-organisationnels sont liés aux trois logiques d'innovation ouverte, ce qui valide également notre hypothèse H2.c (les pratiques d'innovation ouverte adoptées par les PME sont significativement corrélées aux déterminants extra-organisationnels). Les déterminants environnementaux sont significativement corrélés aux pratiques de coupled process et d'inside-out, mais pas d'outside-in. Les résultats valident donc notre hypothèse H2.d (les pratiques d'innovation ouverte adoptées par les PME sont significativement corrélées aux déterminants environnementaux). Notre hypothèse H2 (les caractéristiques organisationnelles et environnementales sont significativement corrélées aux pratiques d'innovation ouverte adoptées par les PME) est donc validée.

Pour identifier s'il existait différents profils de PME adoptant une démarche d'innovation ouverte, nous avons réalisé une classification qui a fait apparaître trois groupes : un groupe de PME dites innovatrices fermées, qui pratiquent peu l'innovation ouverte, un groupe de PME dites innovatrices d'acquisition qui cherchent à enrichir leur processus de R&D par l'achat de ressources externes, et le groupe des PME innovatrices interactives qui favorisent la collaboration entre différents acteurs pour aboutir à une innovation conjointe.

CHAPITRE 5 : SYNTHÈSE ET DISCUSSION



INTRODUCTION.....	243
1. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS ET DISCUSSION.....	243
1.1. <i>Synthèse des résultats.....</i>	<i>244</i>
1.2. <i>Discussion.....</i>	<i>249</i>
2. APPORTS DE LA RECHERCHE.....	261
2.1. <i>Apports théoriques.....</i>	<i>261</i>
2.2. <i>Apports méthodologiques.....</i>	<i>263</i>
2.3. <i>Apports managériaux.....</i>	<i>264</i>
3. LIMITES ET PERSPECTIVES.....	264
3.1. <i>Limites et perspectives associées.....</i>	<i>265</i>
3.2. <i>Autres perspectives de recherche.....</i>	<i>266</i>
Conclusion générale.....	269

Introduction.

L'objectif poursuivi dans cette thèse a été d'expliquer l'adoption des pratiques d'innovation ouverte par les caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales. Après avoir défini, dans le premier chapitre, les concepts généraux de l'innovation ouverte, nous nous sommes focalisés, dans le deuxième chapitre, plus particulièrement sur les pratiques d'innovation ouverte, les caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales, pour ensuite construire un modèle intégratif expliquant les liens entre les différents éléments. Le recueil et le traitement des données nous ont ensuite permis d'associer les pratiques d'innovation ouverte aux différentes caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales, et d'identifier différents profils de PME adoptant une démarche d'innovation ouverte.

L'objectif de ce chapitre est d'apporter une réflexion plus ouverte sur notre travail doctoral et de discuter les différentes contributions de notre recherche. La première section propose une synthèse des résultats de notre étude empirique. Ces résultats sont ensuite discutés en lien avec la littérature sur l'innovation ouverte et les PME. Dans une deuxième section, nous dresserons les apports de cette recherche en précisant les contributions théoriques, méthodologiques et managériales. Enfin, dans une dernière section, nous préciserons les limites de ce travail et nous donnerons les perspectives possibles à cette recherche.

1. Synthèse des résultats et discussion.

Cette section a pour objectif de mettre en perspective les principaux résultats de notre travail doctoral dont la question de recherche formulée est : « Quelles sont les caractéristiques organisationnelles, stratégiques et environnementales des PME expliquant l'adoption des pratiques d'innovation ouverte ? ». Nous les discutons ensuite, au regard de la littérature sur l'innovation ouverte et les PME.

1.1. Synthèse des résultats.

Après avoir sélectionné les différents niveau d'analyse et spécifié les caractéristiques que nous avons choisi d'étudier dans le cadre de nos travaux (Figure 46), nous avons réalisé une revue systématique de la littérature pour définir spécifiquement les déterminants à l'innovation ouverte dans le contexte de la PME ainsi que les pratiques d'innovation ouverte.

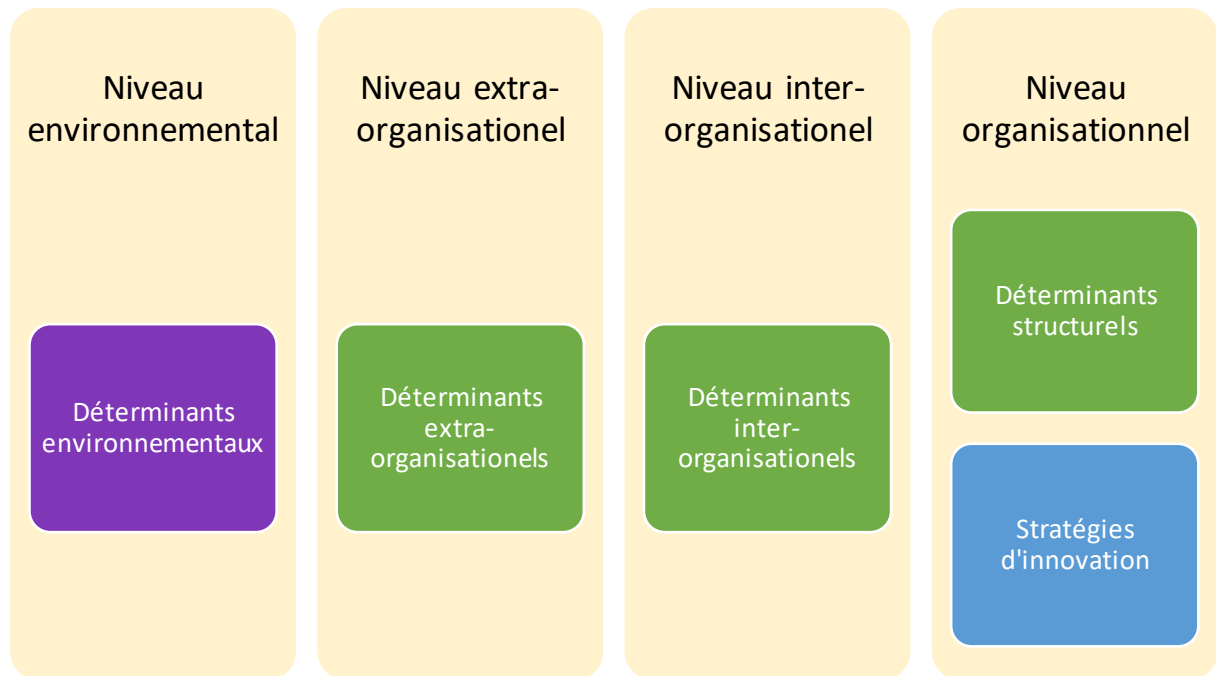


Figure 46 : Caractéristiques de l'innovation ouverte selon les différents niveaux d'analyse.

Dans une perspective intégrative ancrée dans une approche basée sur la contingence, nous considérons que l'adoption de l'innovation ouverte dépend de facteurs internes et externes. Il nous paraît donc réaliste de penser que les différents éléments identifiés peuvent être corrélés. C'est pourquoi nous avons proposé un modèle intégratif (Figure

47) illustrant la façon dont les différents déterminants et les pratiques d'innovation ouverte sont liés les uns aux autres.

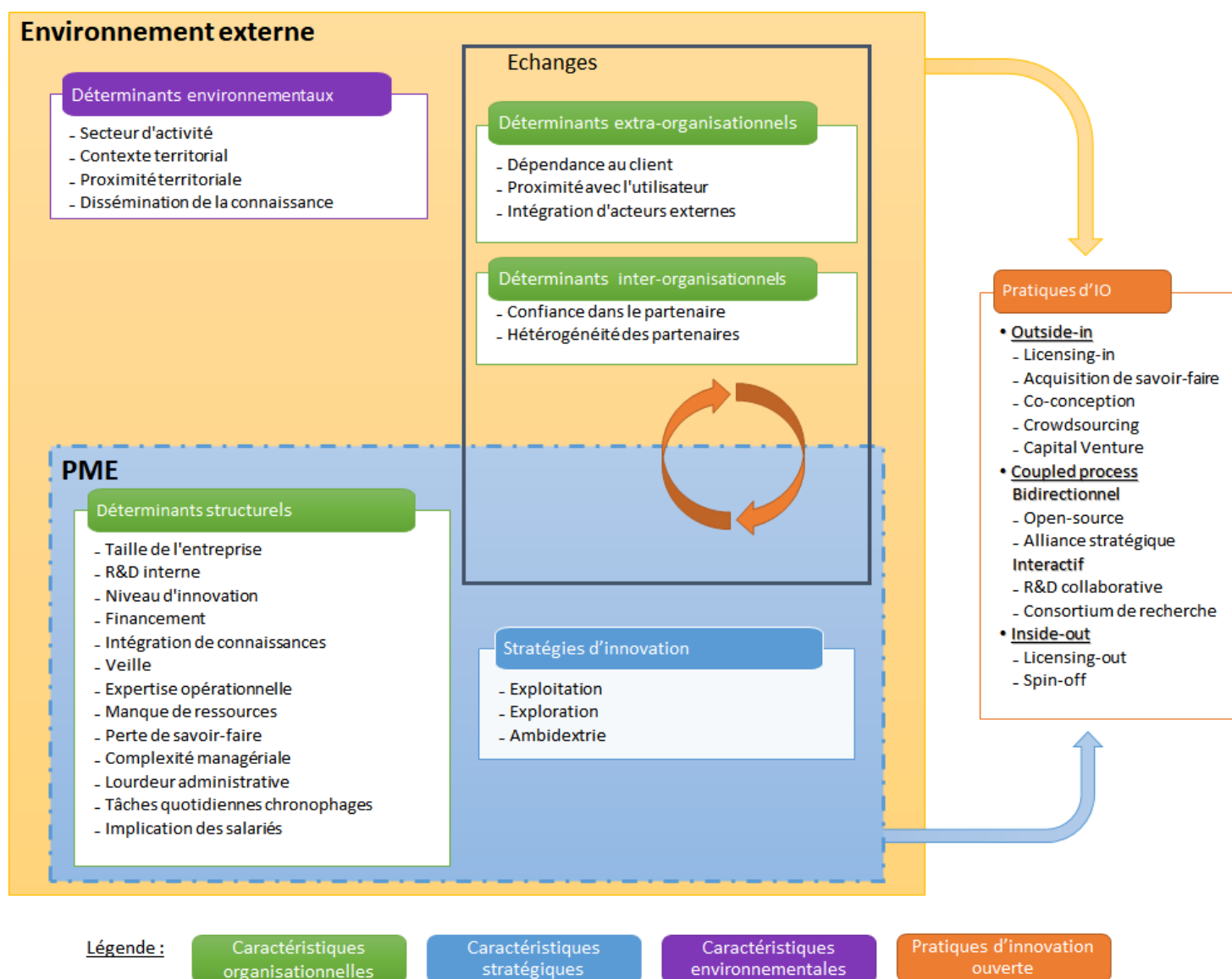


Figure 47 : Modèle intégratif de l'innovation ouverte dans le contexte de la PME.

Nous avons ensuite examiné l'influence de chacun de ces déterminants sur l'adoption des pratiques d'innovation ouverte. Les différents résultats obtenus ont été synthétisés dans le Tableau 69 suivant :

			Outside-in					Coupled process				Inside-out	
			Licensing-in	Acquisition de savoir-faire	Co-conception	Crowdsourcing	Capital venture	R&D collaborative	Alliance stratégique	Consortium de recherche	Open-source	Licensing-out	Spin-off
Analyses multivariées	Déterminants environnementaux	Sect_act						x 2,3	x 1,1	x 2,7	x 4,7	x 30,8	x 1,2
		PT											
		Con_Env								x 1,7	x 1,8		x 2,0
	Déterminants extra-organisationnels	Prox_user	x 6,0	x 2,7	x 5,4			x 1,8	x 1,6		x 3,6	x 7,3	
		DC											
		Act_Ext	x 8,6	x 2,9									
	Déterminants inter-organisationnels	Conf_Par	x 7,2	/ 3,0									
		Het_Par								/ 6,0			
	Déterminants structurels	ETM								/ 4,06			
		R&D_Int						x 5,6		x 12,5	x 2,5	x 15,8	x 2,3
		Inno						x 2,9		x 1,9	x 1,6		
		Fin		x 2,7				x 1,7		x 1,1			
		Abs		x 4,0				x 1,3	x 4,6	x 1,7			
		Veille									x 1,3	x 2,8	
		Ex_Op			/ 7,6			x 1,2					
		M_Rss											
		PSV											
		CM											
		LA											
		TQC	/ 12								/ 1,7		
		Imp_Sal						x 2	x 6,6	/ 1,1			x 7,9
Analyses univariées	Stratégies d'innovation	Exploitation			/ 5,6		/ 4,7	/ 6	/ 2,9	/ 6	/ 5,7	/ 14,7	/ 5,7
		Exploration											
		Ambidextrie					X3,6	X6,4	X2,4	X4,7	X4,7	x11,6	X3,2

Note : x--- influence significativement positive (multiplie la probabilité de x fois)
 /--- influence significativement négative (diminue de probabilité par x)

Tableau 69 : Synthèse des déterminants de l'adoption de pratiques d'innovation ouverte.

Au niveau des stratégies d'innovation, il ressort de notre échantillon que l'exploitation impacte négativement l'adoption des pratiques d'innovation ouverte, tandis que l'ambidextrie favorise l'adoption des pratiques de coupled process, d'inside-out et du capital venture. Ainsi, l'innovation ouverte semble répondre à une stratégie d'ambidextrie, et peu adaptée à une stratégie d'exploitation.

Au niveau des caractéristiques organisationnelles et environnementales, le crowdsourcing et le capital-venture ne sont pas liés aux déterminants organisationnels ou environnementaux, tandis que les autres pratiques d'innovation ouverte sont chacune corrélées à un ensemble de déterminants. Soulignons que le crowdsourcing a été trop peu adopté par les PME de notre échantillon (moins de 3%) pour pouvoir être étudié de manière significative. Dans notre échantillon, les déterminants environnementaux n'impactent pas l'adoption des pratiques d'outside-in, et les déterminants inter-organisationnels n'influencent pas l'adoption des pratiques d'inside-out. Les pratiques d'outside-in sont principalement favorisées par les déterminants extra-organisationnels.

Enfin, nous avons procédé à une classification qui nous a permis d'identifier trois différents groupes de PME ayant des profils distincts en terme d'adoption de pratiques d'innovation ouverte (Figure 45) : un groupe de PME dites innovatrices fermées, qui pratiquent peu l'innovation ouverte, un groupe de PME dites innovatrices d'acquisition qui cherchent à enrichir leur processus de R&D par l'achat de ressources externes, et le groupe des PME innovatrices interactives qui favorisent la collaboration entre différents acteurs pour aboutir à une innovation conjointe.

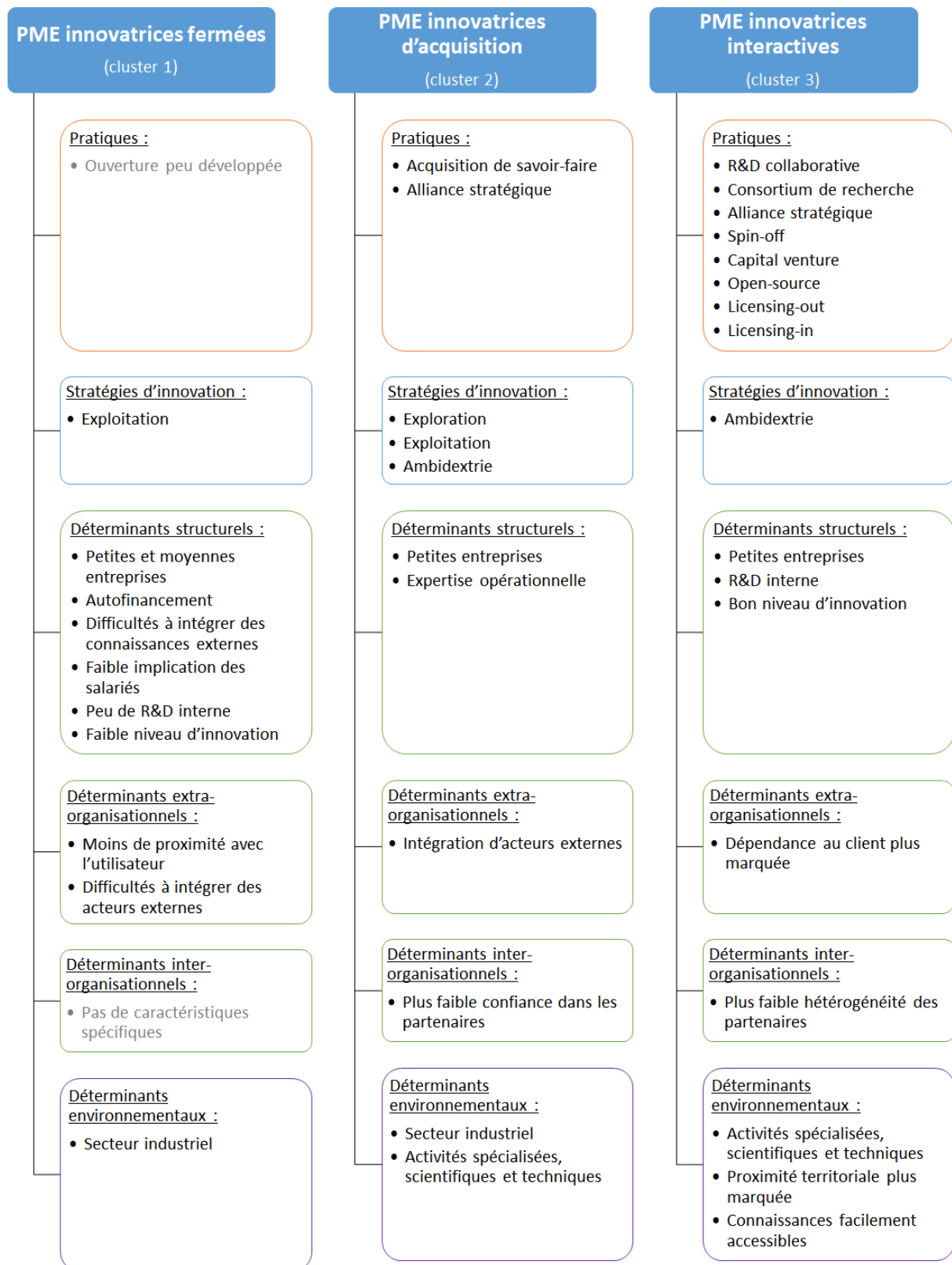


Figure 48 : Synthèse de la classification

1.2. Discussion.

1.2.1. Adoption des pratiques d'innovation ouverte.

Van de Vrande et al. (2009) observent que les PME ont une préférence pour les activités d'innovation non monétaires (Van de Vrande et al., 2009), c'est-à-dire des pratiques comme la co-conception, le consortium de recherche, le crowdsourcing ou le réseautage (Chesbrough & Brunswicker, 2013). Ils précisent même que l'implication de l'utilisateur dans le processus d'innovation est la pratique d'innovation ouverte la plus répandue dans les PME. Dans notre échantillon, la pratique la plus adoptée est effectivement la co-conception : plus de 90% des PME ont adopté cette pratique. Les PME ayant été démarchées par l'intermédiaire de pôles de compétitivité, le réseau est également la pratique d'innovation ouverte très répandue dans notre échantillon (nous avons cependant choisi de ne pas l'étudier étant donné que ce lien est dû à un biais de sélection). Les pratiques les plus adoptées par les PME de notre échantillon sont également la R&D collaborative, l'alliance stratégique et le consortium de recherche. Cependant, le crowdsourcing est la pratique d'innovation ouverte la moins adoptée par les PME. Les PME de notre échantillon ne privilégient donc pas les pratiques d'innovation ouverte non monétaires, mais celles où la propriété intellectuelle est le plus simple à gérer et où les dépenses financières sont moindres.

Rangus et Drnovesk (2013) ont souligné que les entreprises de services sont plus impliquées dans la plupart des activités d'innovation ouverte que les entreprises industrielles notamment dans les activités d'octroi de licences et dans l'implication des salariés dans le processus d'innovation. Notre classification fait ressortir que les PME innovatrices interactives sont principalement des entreprises d'activités spécialisées qui adoptent le plus de pratiques d'innovation ouverte, et dont les salariés sont impliqués dans le processus d'innovation, tandis que les PME innovatrices fermées sont principalement des entreprises industrielles qui adoptent peu de pratiques d'innovation ouverte, et dont les salariés sont peu impliqués dans le processus d'innovation. Elle valide donc les conclusions de Rangus et Drnovesk (2013).

1.2.2. Adoption des pratiques d'innovation ouverte et stratégies d'innovation.

Huizing (2011) a observé que l'orientation stratégique influence la manière d'adopter l'innovation ouverte tandis que pour Van de Vrande et al. (2009) l'exploration et l'exploitation sont menées indépendamment du choix d'adopter une démarche d'innovation ouverte ou non : les entreprises qui adoptent l'innovation ouverte se concentrent rarement uniquement sur l'exploitation ou l'exploration, et ont plutôt tendance à combiner ces deux stratégies. Nos résultats sont davantage en accord avec ceux de Van de Vrande et al. (2009), mais viennent tout de même les nuancer. En effet, les pratiques d'innovation ouverte répondent effectivement à une stratégie d'ambidextrie, mais leur adoption est freinée par la stratégie d'exploitation. Cela nous semble être cohérent puisque l'exploitation nécessitant la mobilisation des compétences centrales de l'entreprise dans le but de renouveler les différentes gammes de produits en réutilisant les connaissances existantes (Chanal & Mothe, 2005b), l'ouverture vers l'extérieur n'est pas un fondamental pour les PME déployant ce type de stratégie.

1.2.3. Adoption des pratiques d'innovation ouverte et déterminants environnementaux.

- Secteur d'activité.

De nombreuses études sur l'innovation ouverte portent sur des secteurs spécifiques, tels que l'électronique grand public (Christensen et al., 2005), la haute-technologie (Oakey, 2013), l'alimentation (Saguy & Sirotinskaya, 2014), la viticulture (Andries & Faems, 2013), les services (Virlee et al., 2015), l'automobile (Ili, Albers, & Miller, 2010; Ramirez-Portilla et al., 2017) et la biopharmaceutique (Bianchi et al., 2011). Poot et al. (2009) ont observé une tendance à l'innovation ouverte dans toutes les industries, même si cela ne signifie pas nécessairement que l'adoption est similaire dans toutes les industries. Des études ont d'ailleurs confirmé qu'il existe des différences mineures dans le taux d'adoption entre les

industries (Bigliardi & Galati, 2016; Chesbrough & Crowther, 2006; Keupp & Gassmann, 2009; Lichtenthaler, 2008; Lichtenthaler & Ernst, 2009; Van de Vrande et al., 2009).

D'un point de vue plus spécifique aux secteurs de l'industrie et du service, Van de Vrande et al. (2009) observent que les PME de ces deux secteurs d'activité adoptent des approches d'innovation ouverte de manière relativement similaire. A l'inverse, Rangus et Drnovesk (2013) et Mina et al. (2014) montrent que les entreprises de service sont plus actives en matière d'innovation ouverte. Il n'existe donc pas de consensus clair sur l'influence spécifique du secteur du service ou de l'industrie manufacturière sur l'adoption de l'innovation ouverte.

En faisant apparaître que le secteur d'activité est un élément différenciant selon le groupe auquel la PME appartient, notre classification permet de justifier les résultats parfois contradictoires entre différents travaux précédents. S'il s'agit de PME innovatrices fermées ou innovatrices interactives, le secteur d'activité sera un élément différenciant. Tandis que s'il s'agit de PME innovatrices d'acquisition, les comportements en terme d'adoption de pratiques d'innovation seront très similaires entre les deux secteurs.

- Contexte territorial.

Les PME devant appartenir au territoire Normand pour faire partie de notre enquête, nous n'avons pas pu déterminer le rôle du contexte territorial dans l'adoption des pratiques d'innovation ouverte.

- Proximité territoriale.

Des études ont montré que la proximité territoriale jouait un rôle clé dans le déploiement de l'innovation (Rahman & Ramos, 2010). En effet, les proximités nationales et régionales qui augmentent la probabilité que les PME appartiennent à un réseau ouvert (Idrissia et al., 2012). Pour Loilier et Tellier (2011) le territoire est un facilitateur sur lequel les stratégies d'ouverture peuvent s'appuyer. Cependant, nos résultats ne révèlent pas de lien entre l'adoption des pratiques d'innovation ouverte et la proximité territoriale. Ce résultat peut s'expliquer par le fait que les PME de notre échantillon ont essentiellement

été démarchées par l'intermédiaire de réseaux. La proximité territoriale est donc un élément commun à l'ensemble de nos PME. Dans ce cas, la répartition des réponses données (43,5% des PME se sentent territorialement isolées et 56,5% proches du territoire) peut-être liée à la subjectivité des réponses potentiellement causée par une opérationnalisation peu optimale de la variable.

- Dissémination de la connaissance.

Les modèles d'innovation ouverte soulignent l'importance d'utiliser un large éventail de sources de connaissances (West & Gallagher, 2006). En effet, un manque de diffusion a un coût important en terme de gaspillage de ressources, de talents et de potentiels (Bogers et al., 2018). Or, nos résultats montrent que le rôle joué par la dissémination de la connaissance favorise l'adoption de l'open-source, du consortium de recherche et du spin-off, ils sont donc cohérents avec ce qui est relevé dans la littérature. Il est néanmoins regrettable que nos résultats ne permettent pas de faire ressortir un lien entre la dissémination de la connaissance et l'adoption du licensing-out qui est pourtant un moyen de diffusion de la connaissance. Cette observation peut s'expliquer par le fait que le licensing-out est une pratique très peu adoptée par les PME de notre échantillon, ce qui rend l'analyse statistique plus compliquée.

1.2.4. Adoption des pratiques d'innovation ouverte et déterminants extra-organisationnels.

- Dépendance au client.

Au niveau de la littérature, la dépendance d'une PME vis-à-vis du client a été identifiée comme un facteur entravant l'adoption de pratiques d'innovation ouverte (Elmquist et al., 2009; Enkel et al., 2005; Van de Vrande et al., 2009). En effet, une demande trop spécifique du client peut engendrer une l'innovation qui ne correspond pas au besoin du marché et donc qui aura du mal à se vendre, impactant ainsi négativement les performances économiques de l'entreprise. Cependant, nos résultats ne montrent aucun lien entre la dépendance au client et l'adoption des pratiques d'innovation ouverte. Paradoxalement, le groupe où les dépendances au client sont les plus marquées est le

cluster des PME innovatrices interactives, où presque 30% des PME ont une forte dépendance au client, soit 2 à 3 fois plus que dans les deux autres clusters. Notons toutefois que ce groupe est celui où les entreprises de moins de 50 salariés sont le plus représentées. Or, les entreprises dépendantes sont significativement plus petites que les autres car elles travaillent étroitement avec un petit nombre de clients pour mieux maîtriser leur système de production avant de diversifier leur clientèle (Rinfret, St-Pierre, & Raymond, 2000; Wilson & Gorb, 1983).

- Proximité avec l'utilisateur.

L'ouverture du processus d'innovation aux utilisateurs et aux clients est une composante majeure de l'innovation ouverte (Gassmann, 2006), elle permet à une entreprise de travailler avec ses clients sur leurs besoins spécifiques (Weil et al., 2010) tout au long de son processus d'innovation (Theyel, 2013). Cette approche nécessite que l'entreprise examine les suggestions externes des clients (Christensen et al., 2005). Ainsi, une forte proximité avec les utilisateurs est un élément favorable à l'adoption des pratiques d'innovation ouverte. Nos résultats confirment d'ailleurs cette conclusion, puisque la proximité avec l'utilisateur est positivement reliée à l'adoption de la majorité des pratiques d'innovation ouverte.

- Intégration d'acteurs externes.

Dans le paradigme de l'innovation ouverte, les entreprises utilisent des idées externes aussi bien que des idées internes (Chesbrough, 2006b; West & Gallagher, 2006). C'est pourquoi, les capacités à identifier, assimiler et exploiter le savoir-faire externe sont des éléments clés dans la mise en place d'une démarche d'innovation ouverte (F. Huang & Rice, 2009). Le lien entre intégration d'acteurs externes et performance a été démontré dans de nombreux travaux de recherche. En effet, l'utilisation d'un grand nombre de technologies extérieures à l'entreprise est essentielle pour une croissance rentable (Chesbrough & Crowther, 2006), et les entreprises qui sont plus ouvertes aux acteurs externes sont plus susceptibles d'avoir des activités d'innovation plus développées (Laursen & Salter, 2006), notamment en ce qui concerne les activités d'outside-in (Parida

et al., 2012). Dans notre échantillon, l'intégration d'acteurs externes est positivement corrélée à l'acquisition de savoir-faire et au licensing-in, deux pratiques d'outside-in.

1.2.5. Adoption des pratiques d'innovation ouverte et déterminants inter-organisationnels.

- Confiance dans le partenaire.

De nombreuses activités d'innovation ouverte dépendent de l'instauration d'un climat de confiance entre les parties prenantes (Hossain, 2015). En effet, la confiance est nécessaire pour que différents acteurs travaillent ensemble sur des projets communs (Pullen et al., 2012). De nombreuses entreprises privilégient des partenaires motivés, fidèles et réactifs, plutôt que de privilégier leur excellence (Weil et al., 2010). En effet, le relationnel représente un élément important de la coopération. Il représente l'interaction à long terme entre deux partenaires dans le cadre d'une alliance fondée sur la confiance mutuelle et le respect (Teirlinck & Spithoven, 2013). C'est pourquoi, l'un des principaux obstacles à l'adoption des pratiques d'innovation reste le manque de confiance (Gellynck & Kühne, 2010) ou si le partenaire ne répond pas aux attentes (Van de Vrande et al., 2009). Étonnement, ces conclusions ne ressortent pas dans nos résultats. En effet, ces deniers stipulent que la confiance dans le partenaire influence seulement l'adoption du licensing-in de manière positive et l'acquisition de savoir-faire de manière négative. Soulignons que seulement 22% des PME de notre échantillon intègrent des acteurs externes dans leur processus d'innovation, et que nous avons précédemment mentionné que l'intégration de acteurs externes est positivement corrélée à l'acquisition de savoir-faire et au licensing-in, les deux seules pratiques où le lien avec la confiance a été établi. Ainsi, notre échantillon est constitué de trop peu de PME intégrant des acteurs externes dans leur processus d'innovation pour pouvoir établir un lien entre les pratiques d'innovation ouverte et la confiance dans le partenaire. Notons néanmoins que le groupe des PME innovatrices d'acquisition est le groupe où l'acquisition de savoir-faire est le plus développée mais où la confiance dans le partenaire est la moins marquée. Les PME

chercheraient donc à internaliser leurs connaissances lorsque la confiance envers les partenaires est faible.

- *Hétérogénéité des partenaires.*

Les entreprises qui adoptent des pratiques d'innovation ouverte cherchent à établir des relations avec un large éventail d'acteurs et de réseaux hétérogènes (Bianchi et al., 2011; Chesbrough, 2003; Wynarczyk et al., 2013). Alors que Ahn et al. (2015) et Gronum et al. (2012) considèrent qu'une collaboration avec des partenaires variés est positivement liée aux performances de l'entreprise, Van de Vrande et al. (2009) constatent que le principal obstacle à l'innovation ouverte dans les PME est lié aux questions culturelles qui se posent lorsque les PME commencent à interagir et à collaborer avec des partenaires extérieurs. Laursen et Salter (2006) quant à eux nuancent ces résultats en expliquant, qu'il existe des points de bascule après lesquels l'ouverture (en terme de profondeur « depth » et d'étendue « breadth ») vers des partenaires externes peut affecter négativement les performances innovantes de l'entreprise. Nos résultats ne révèlent pas de lien statistiquement significatif entre l'hétérogénéité des partenaires et l'adoption des pratiques d'innovation ouverte. Seule l'adoption du consortium de recherche est négativement corrélée à l'hétérogénéité des partenaires. Par conséquent, le groupe des PME innovatrices interactives étant le groupe où le consortium de recherche est le plus développé, il s'agit également du groupe où l'hétérogénéité des partenaires est la plus faible.

1.2.6. Adoption des pratiques d'innovation ouverte et déterminants structurels.

- *Taille de l'entreprise.*

La taille des entreprises peut également influencer l'adoption de l'innovation ouverte (Brunswick & Van de Vrande, 2014; Hossain & Kauranen, 2016). En effet, Teirlinck et Spithoven (2013) concluent que dans l'industrie manufacturière, les très petites entreprises (10 à 20 salariés) dépendent beaucoup plus de l'externalisation de la R&D que les petites entreprises (20 à 50 salariés), tandis que les entreprises moyennes (50 à 250

salariés) semblent s'engager beaucoup moins dans la coopération en matière de recherche et dans l'externalisation de la R&D que les petites entreprises (20 à 50 salariés). Ainsi, les très petites entreprises externalisent leur R&D, les petites entreprises privilégient la collaboration et les moyennes entreprises favorisent le développement en interne. Cependant, Van de Vrande et al. (2009) constatent que les moyennes entreprises (100 à 500 salariés) s'engagent dans l'innovation ouverte et l'adoptent plus souvent que les petites entreprises (10 à 100 salariés). Nos résultats montrent que le fait d'être une entreprise de taille moyenne (50 à 250 salariés) est négativement corrélé au consortium de recherche : la collaboration semble peu développée dans les entreprises de taille moyenne (50 à 250 salariés). De plus, le groupe des PME innovatrices fermées est constitué de petites (moins de 50 salariés) et moyennes (50 à 250 salariés) entreprises tandis que le groupe des PME innovatrices d'acquisition et innovatrices interactives est constitué de petites entreprises (moins de 50 salariés) : l'innovation est plus ouverte dans les petites (moins de 50 salariés) que les moyennes entreprises (50 à 250 salariés). Ainsi, nos résultats viennent donc valider les conclusions de Teirlinck et Spithoven (2013).

- R&D interne.

Dans une démarche d'innovation ouverte, l'importance est mise sur les ressources externes, mais également sur les ressources internes. En effet, il existe une complémentarité entre la R&D interne et les diverses pratiques d'innovation ouverte (Loilier & Tellier, 2011) : les PME à forte intensité de R&D mènent un grand nombre d'activités en matière d'innovation ouverte (Marangos & Warren, 2017). Il est donc essentiel que l'entreprise conserve une R&D en interne pour développer des solutions, même si ces dernières ne seront pas forcément destinées à être utilisées, puisqu'elles lui permettront au moins de comprendre les solutions des autres et de les intégrer à son produit (Weil et al., 2010). Nos résultats sont en accord avec ces conclusions puisqu'ils démontrent une corrélation positive entre la R&D interne les pratiques de coupled process et d'inside-out. De plus, le groupe de PME innovatrices fermées dont le niveau d'innovation est faible a peu de R&D en interne, tandis que celui des PME innovatrices interactives, dont le niveau en innovation est fort, dispose d'un niveau de R&D interne.

- Niveau d'innovation.

En démontrant que la capacité d'innovation d'une PME a un effet positif sur son ouverture, Xiaobao et al. (2013) révèlent l'importance du niveau d'innovation dans l'adoption de l'innovation ouverte. Les entreprises qui disposent d'un plus grand potentiel d'innovation sont plus disposées à coopérer avec l'environnement (Stanisławski & Lisowska, 2015) car elles savent tirer profit d'une collaboration avec des partenaires externes (Ahn et al., 2015). Nos résultats mettent en avant une corrélation positive entre les PME qui ont un bon niveau d'innovation et l'adoption des pratiques de couplé process, celles nécessitant le plus de collaboration. Soulignons également que, comme mentionné précédemment, le groupe de PME innovatrices fermées a un faible niveau d'innovation, tandis que celui des PME innovatrices interactives possède un fort niveau en innovation. Nos résultats sont donc en cohérence avec les résultats obtenus dans des recherches antérieures.

- Financement.

L'un des principaux obstacles à l'innovation étant le manque de ressources financières (Bigliardi & Galati, 2016; Gellynck & Kühne, 2010; Xiaobao et al., 2013), les PME privilégient donc les activités d'innovation non monétaires ou cherchent à obtenir des ressources financières (Van de Vrande et al., 2009), d'où l'importance de l'utilisation des fonds publics pour stimuler la création et l'expansion des PME (Chesbrough & Vanhaverbeke, 2018). L'innovation ouverte permettrait à une PME de réduire les coûts et les risques liés à l'innovation (Sağ et al., 2016). Nos résultats démontrent que l'utilisation de divers types de financement a un impact positif sur l'acquisition de savoir-faire, la R&D collaborative et le consortium de recherche, ce qui semble cohérent avec les recherches antérieures. En effet, le consortium de recherche permet d'utiliser les fonds publics et la R&D collaborative permet de partager les risques liés à l'innovation. Quant à l'acquisition de savoir-faire, les PME ont la possibilité de la faire financer par différents modes de financements. Des analyses complémentaires (Annexe 9) montrent que les PME de notre échantillon financent l'acquisition de savoir-faire principalement par le crédit impôt

recherche. Nos résultats sont donc en accord avec les conclusions de Van de Vrande et al. (2009) et de Chesbrough & Vanhaverbeke (2018).

- Intégration de connaissances.

La capacité à exploiter les connaissances externes est un élément essentiel de la performance d'innovation (Laursen & Salter, 2006). Les entreprises sont plus susceptibles de tirer parti des avantages offerts par l'ouverture lorsqu'elles développent des compétences pour identifier et assimiler les connaissances et les technologies obtenues à partir de ressources extérieures. (F. Huang et al., 2015). Comme il s'agit d'une condition nécessaire aux pratiques réussies d'outside-in (Loilier & Tellier, 2011), l'acquisition de connaissances nouvelles ou manquantes est une activité d'innovation ouverte importante pour les PME (Van de Vrande et al., 2009). Hochleitner et al. (2017) observent d'ailleurs que l'acquisition de technologies, de connaissances ou de R&D est en lien direct avec le niveau d'ouverture de l'entreprise. Nos résultats soulignent que l'intégration de connaissances a un impact positif sur l'acquisition de savoir-faire, la R&D collaborative, l'alliance stratégique et le consortium de recherche, les pratiques d'innovation les plus adoptées par les PME de notre échantillon. Notons que dans notre échantillon, le licensing-in n'est pas corrélé avec l'intégration de connaissance. Cette observation peut s'expliquer par le fait que le licensing-in est une pratique d'innovation ouverte très peu adoptée par les PME de notre échantillon.

- Veille.

Au-delà de la coopération formelle, la recherche d'informations joue également un rôle essentiel dans le transfert de connaissances (Mention, 2011) et par conséquent influence l'adoption de l'innovation ouverte. Cette dernière exige une recherche continue dans l'environnement extérieur de nouvelles idées, informations et technologies (Sağ et al., 2016). Verbano et al. (2015) observent que les entreprises qui ne sont pas particulièrement motivées à adopter l'innovation ouverte doivent généralement faire face à la difficulté à évaluer et à connaître les technologies disponibles sur le marché. Une entreprise faisant de la veille sera donc plus à même d'identifier les technologies

intéressantes à proposer au marché (Chesbrough & Crowther, 2006). Dans notre analyse, la veille impactant positivement l'adoption de l'open-source et du licensing-out, deux pratiques visant à mettre une technologie à disposition du marché, nous confirmons de manières empiriques ces conclusions.

- Expertise opérationnelle.

Le manque d'expertise favorise l'adoption d'une démarche d'innovation tournée vers l'extérieur (Spithoven et al., 2011). En effet, cette approche permettrait aux PME d'améliorer leurs compétences de base (Rahman & Ramos, 2010) en s'ouvrant à des acteurs externes dont le domaine d'expertise est différent. Nos résultats mettent d'ailleurs en évidence que l'expertise opérationnelle peut être un frein à l'adoption de la co-conception : une PME avec une forte expertise opérationnelle est moins encline à adopter une démarche de co-conception.

- Manque de ressources, perte de savoir-faire, complexité managériale et lourdeur administrative.

Le manque de ressources, la perte de savoir-faire, la complexité managériale et la lourdeur administrative ressortent, au niveau de la littérature, comme des freins à l'adoption de l'innovation ouverte. Par exemple, le manque de ressources humaines ou financières limite la possibilité d'exploiter des technologies (Bianchi et al., 2010; Gnyawali & Park, 2009), les premières phases d'innovation où l'incertitude technologique et commerciale est élevée, nécessitent des modes de gouvernance réversibles et peu engagés (Chesbrough, 2006b), ce qui ajoute une complexité au processus d'innovation (Dodgson et al., 2006) ou encore la charge administrative ralentit les projets de collaboration (Yoon et al., 2016).

Comme expliqué durant l'analyse de nos résultats, le manque de ressources, la perte de savoir-faire, la complexité managériale et la lourdeur administrative n'impactent pas l'adoption des pratiques d'innovation ouverte dans notre échantillon de PME. En effet, l'ensemble de nos données sont issues de PME dont la spécificité même réside dans le manque de ressources, une grande flexibilité et des processus non-formalisés, limitant

ainsi la complexité managériale et la perte de savoir-faire (fuite d'une compétence due au départ d'un salarié ou à l'externalisation d'une activité). L'item lourdeur administrative, tiré principalement de l'étude de Van de Vrande et al. (2009), cherche à comprendre si l'entreprise doit faire face à des charges administratives lourdes ou des règles contradictoires afin de déterminer si la structure est bureaucratique ou non. Cependant, les résultats laissent supposer que les répondants n'ont pas compris la question relative à la mesure de cet item lorsqu'ils ont complété le questionnaire. L'opérationnalisation de cette variable n'est donc pas optimale et mériterait d'être améliorée.

- *Tâches quotidiennes chronophages.*

La difficulté à répartir les tâches et les responsabilités engendre un déséquilibre entre les activités d'innovation et les activités quotidiennes (Van de Vrande et al., 2009), ce qui allonge le temps de réalisation des projets (Verbano et al., 2015) ou nécessite un grand nombre de ressources (Savitskaya et al., 2010). Enkel et al. (2009) révèlent que ce déséquilibre entre les activités d'innovation et les activités quotidiennes est un obstacle à l'innovation ouverte pour plus d'un tiers des entreprises. Dans notre échantillon, ce problème est même rencontré par près d'une PME sur deux. Les tâches quotidiennes chronophages impactent négativement l'adoption du licensing-in. En effet, cette pratique mobilise des connaissances en terme de propriété intellectuelle et nécessite du temps pour que la technologie ou la connaissance soient intégrées au capital interne de l'entreprise.

- *Implication des salariés.*

L'implication des salariés est un enjeu essentiel dans l'adoption de l'innovation ouverte, ils sont une source essentielle d'idées novatrices (Brunswicker & Van de Vrande, 2014) et peuvent donc contribuer à l'innovation (Bogers & Horst, 2014). L'adoption de l'innovation ouverte nécessite de maintenir l'engagement interne afin que l'entreprise puisse tirer profit des différentes connaissances (Chesbrough & Crowther, 2006). Ils peuvent néanmoins jouer également un rôle négatif dans l'adoption des pratiques d'innovation

ouverte de par les syndromes « not invented here » et « not shared here » (Burcharth et al., 2014). Dans nos résultats, l'implication des salariés joue un rôle positif dans l'adoption des pratiques de coupled process et d'inside-out, notamment dans le cadre d'alliances stratégiques et le spin-off, deux pratiques liées à la réorganisation d'une entreprise.

2. Apports de la recherche.

Notre travail doctoral a mis en évidence l'intérêt d'une vision intégrative pour expliquer l'adoption des pratiques d'innovation ouverte en fonction des caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales des PME, sujet de recherche qui reste encore aujourd'hui insuffisamment exploré. Nos contributions théoriques, méthodologiques et managériales seront successivement développées dans cette section.

2.1. Apports théoriques.

Le premier apport théorique est de synthétiser les connaissances portant sur l'innovation ouverte dans les PME. En effet, la majorité des travaux sur l'innovation ouverte se concentre encore sur les grandes entreprises (Appleyard & Chesbrough, 2017) et le cas spécifique des PME reste de ce fait négligé (Popa et al., 2016). Or, grâce à une revue systématique de la littérature, notre recherche résume les principaux déterminants de l'innovation ouverte dans le contexte spécifique de la PME. Elle fournit ainsi une meilleure connaissance des caractéristiques et des pratiques d'innovation ouverte dans les PME.

Le deuxième apport théorique concerne la construction d'un modèle intégrant à la fois les pratiques d'innovation ouverte et les caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales des PME. Ce modèle a pour ambition d'expliquer les liens entre les différents déterminants et l'adoption des pratiques d'innovation ouverte. Il permet ainsi d'appréhender les relations entre l'adoption des pratiques d'innovation ouverte et les stratégies d'innovation, ainsi qu'entre l'adoption des pratiques d'innovation ouverte et les caractéristiques organisationnelles et environnementales des PME. Alors que les

recherches actuelles sur l'innovation ouverte abordent la firme en tant qu'unité d'analyse, il est de plus en plus reconnu que pour obtenir une compréhension plus détaillée de l'innovation ouverte et de ses facteurs, plusieurs niveaux d'analyse doivent être pris en considération (Bogers & West, 2014; Bogers et al., 2017). C'est ainsi que l'originalité de notre modèle réside dans la prise en compte de quatre niveaux d'analyse parmi les cinq proposés par Bogers et al. (2017). Ce choix nous permet d'avoir une vision intégrative de l'adoption des pratiques d'innovation ouverte. Une autre originalité de ces travaux réside dans le choix de ne pas se concentrer sur les ressources spécifiques qu'une entreprise est capable de mobiliser, comme spécifier dans la théorie par les ressources qui est la théorie généralement mobilisée, mais de se focaliser sur les caractéristiques évolutives influençant les décisions et les actions des entreprises, telles que précisées dans la théorie de la contingence.

Le troisième apport théorique concerne la détermination de trois groupes de PME ayant des profils distincts en terme d'adoption de pratiques d'innovation ouverte : PME innovatrices fermées qui pratiquent peu l'innovation ouverte, les PME innovatrices d'acquisition qui cherchent à enrichir leur processus de R&D par l'achat de ressources externes, et les PME innovatrices interactives qui favorisent la collaboration entre différents acteurs pour aboutir à une innovation conjointe. Cette contribution théorique est importante car elle peut expliquer certains résultats contradictoires que nous retrouvons dans la littérature, notamment en ce qui concerne l'adoption des pratiques d'innovation ouverte dans le secteur de l'industrie et du service. En effet, certains auteurs (Mina et al., 2014; Rangus & Drnovsek, 2013) observent des différences de comportement entre les PME industrielles et le PME de service tandis que d'autres observent que les pratiques sont adoptées de manière similaire dans les deux secteurs (Van de Vrande et al., 2009).

Le quatrième apport est de contribuer à la littérature empirique sur les déterminants de l'adoption des pratiques d'innovation ouverte dans le contexte de la PME. En effet, les potentielles relations entre les caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales et les pratiques d'innovation ouverte ont rarement été prises en

compte. Une vaste littérature a exploré la manière dont les PME mettent en œuvre l'innovation ouverte et en quoi elle diffère de celle des grandes entreprises (Usman et al., 2018), mais la plupart des études restent de nature exploratoire. Les études sur les pratiques des PME en matière d'innovation ouverte pour décrire comment les variables ou les concepts interagissent et comment ils peuvent être associés sont, à notre connaissance, relativement rares. Par une démarche quantitative, nous sommes parvenus à des résultats robustes qui contribuent à expliquer les liens entre l'adoption des pratiques d'innovation ouverte et les caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales.

2.2. Apports méthodologiques.

Pour expliquer le phénomène d'adoption des pratiques d'innovation ouverte, nous avons envisagé d'utiliser de multiples méthodologies dans un objectif de complémentarité (apport d'une analyse complémentaire du phénomène d'adoption des pratiques d'innovation ouverte par chaque méthode) plus que dans un objectif de corroboration (confirmation des résultats obtenus par d'autres méthodes) ou de compensation (compensation des lacunes des autres méthodes). La méta-analyse (Annexe 1) nous a permis de souligner l'intérêt de prendre en considération plusieurs niveaux d'analyse pour obtenir une compréhension plus détaillée du phénomène d'adoption de l'innovation ouverte. La revue systématique de la littérature nous a permis d'identifier les déterminants de l'innovation ouverte dans le contexte de la PME en fonction des différents niveaux d'analyse, ainsi que les pratiques d'innovation ouverte. Les régressions logistiques binaires simples nous ont permis d'examiner l'influence des stratégies d'innovation sur l'adoption des pratiques d'innovation ouverte, et les régressions logistiques binaires simples puis multivariées nous ont permis d'étudier l'impact des déterminants environnementaux, structurels, inter-organisationnels, et extra-organisationnels sur l'adoption des pratiques d'innovation ouverte. Enfin, la classification nous a permis d'identifier trois groupes de PME ayant des comportements spécifiques vis-à-vis de l'adoption des pratiques d'innovation ouverte. Cette approche multi-

méthodologique pour laquelle nous avons opté représente donc un apport méthodologique avéré.

2.3. Apports managériaux.

Les apports managériaux s'adressent à deux publics distincts : les dirigeants de PME et les décideurs dans les pôles de compétitivité pour élaborer des politiques en faveur de l'innovation ouverte.

En identifiant les déterminants à l'adoption des pratiques d'innovation ouverte, nous orientons les PME sur les leviers susceptibles d'être mobilisés, notamment au niveau organisationnel et environnemental, afin de favoriser l'adoption de l'innovation. Pour certains de ces déterminants, leurs limites sont également mises en évidence. Notre objectif n'est pas de fournir une boîte à outils clé, mais de sensibiliser les décideurs sur les différentes combinaisons favorisant ou freinant à l'adoption de l'innovation ouverte.

Pour les dirigeants de PME, le cadre développé représente une aide à la prise de décision en matière d'innovation ouverte, en donnant la possibilité de choisir les éléments les plus appropriés parmi les blocs de base pratiques, caractéristiques stratégiques, caractéristiques organisationnelles et caractéristiques environnementales, et leurs combinaisons. Une meilleure compréhension des principaux déterminants qui influencent l'adoption des pratiques d'innovation ouverte pourrait leur permettre d'analyser les forces et les faiblesses de leur PME et de mieux adapter leurs décisions. Nos résultats permettront de formuler des recommandations fondées sur des données probantes pour appuyer l'adoption de l'innovation ouverte dans les PME.

3. Limites et perspectives.

Ce dernier chapitre de notre thèse est l'occasion d'une lecture critique du travail réalisé, ce qui nous conduit à aborder les limites de ce travail doctoral, qui constituent les

premières pistes de recherche que nous envisageons. Du fait de la complexité de l'innovation ouverte, les perspectives de recherche nous semblent nombreuses.

3.1. Limites et perspectives associées.

La première limite que nous relevons est liée à notre échantillon qui est constitué de 85 PME Normandes de l'industrie manufacturière et des activités de services scientifiques et techniques. Les réponses dépendant de la volonté des dirigeants à répondre ou non à notre questionnaire, notre échantillon n'est pas représentatif malgré les différentes précautions qui ont été prises. Même si le cadre conceptuel est un résultat important, car il est élaboré à partir d'une analyse documentaire systématique et rigoureuse, les relations mises en avant ne peuvent pas être généralisées à l'ensemble des entreprises du territoire car nos résultats restent tributaires de notre échantillon. Des recherches supplémentaires sont donc nécessaires non pas pour modifier notre modèle intégratif, mais pour examiner les combinaisons possibles de pratiques d'innovation ouverte et caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales en fonction des différents types d'entreprise et comment ces combinaisons peuvent varier d'un groupe d'entreprise à un autre.

La deuxième limite que nous identifions est le manque d'analyse sur la manière dont les PME peuvent combiner les différentes pratiques d'innovation ouverte, en considérant que l'adoption d'une pratique d'innovation ouverte peut affecter l'adoption d'autres pratiques d'innovation ouverte. De la même manière, nous identifions des lacunes sur la compréhension de la manière dont les caractéristiques organisationnelles et environnementales peuvent affecter les caractéristiques stratégiques. C'est pourquoi, il peut être intéressant d'appréhender le sujet de manière longitudinale en collectant les données à différents instants. Dans ce cas, l'adoption pourra être également étudiée également en tant que processus, et pas seulement comme prise de décision.

La troisième limite à laquelle nous avons été confrontés est relative au périmètre de notre sujet de thèse. Nous avons choisi de nous focaliser sur les spécificités de l'innovation

ouverte au regard de ses caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales des PME, alors que l'innovation ouverte est un domaine d'étude beaucoup plus vaste, où les caractéristiques managériales peuvent être étudiées par exemple. En effet, les stratégies d'innovation ouverte déployées dépendent fortement des individus chargés de les mettre en œuvre (Bogers et al., 2017) et le capital humain est un élément prépondérant dans les activités de collaboration (Comacchio et al., 2012). Pour faire progresser la compréhension de l'innovation ouverte, Bogers et al. (2017) suggèrent d'ailleurs d'orienter des recherches vers une compréhension des facteurs qui motivent les employés et les responsables R&D à adopter des modèles ouverts d'innovation. Dans ce cas, la mobilisation du niveau d'analyse intra-organisationnel semble appropriée et viendrait compléter nos recherches.

3.2. Autres perspectives de recherche.

Par ailleurs, nous envisageons plusieurs perspectives de recherche pour poursuivre nos travaux sur l'adoption des pratiques d'innovation ouverte dans le contexte de la PME.

La première concerne le choix du Business Model. Dans une perspective intégrative, Loilier et Tellier (2011) proposent un cadre donnant une vue globale du concept d'innovation ouverte (Figure 49). Ce modèle est constitué d'un bloc central où le choix du Business Model doit être fait en cohérence avec le type d'innovation ouverte et le contexte. En effet, les mécanismes de création et de capture de valeur s'appuient principalement sur la collaboration de l'entreprise avec son environnement (Teece, 2010), or la question sur les antécédents des Business Model ouverts est peu traitée (Frankenberger, Weiblen, & Gassmann, 2014). Dans le cadre de cette thèse, nous nous sommes intéressés à l'analyse des facteurs et aux types d'innovation ouverte via les pratiques, mais nous n'avons pas abordé le Business Model. Il nous semble donc intéressant de compléter nos travaux en étudiant les éventuels liens entre les pratiques d'innovation ouverte et le Business Model.

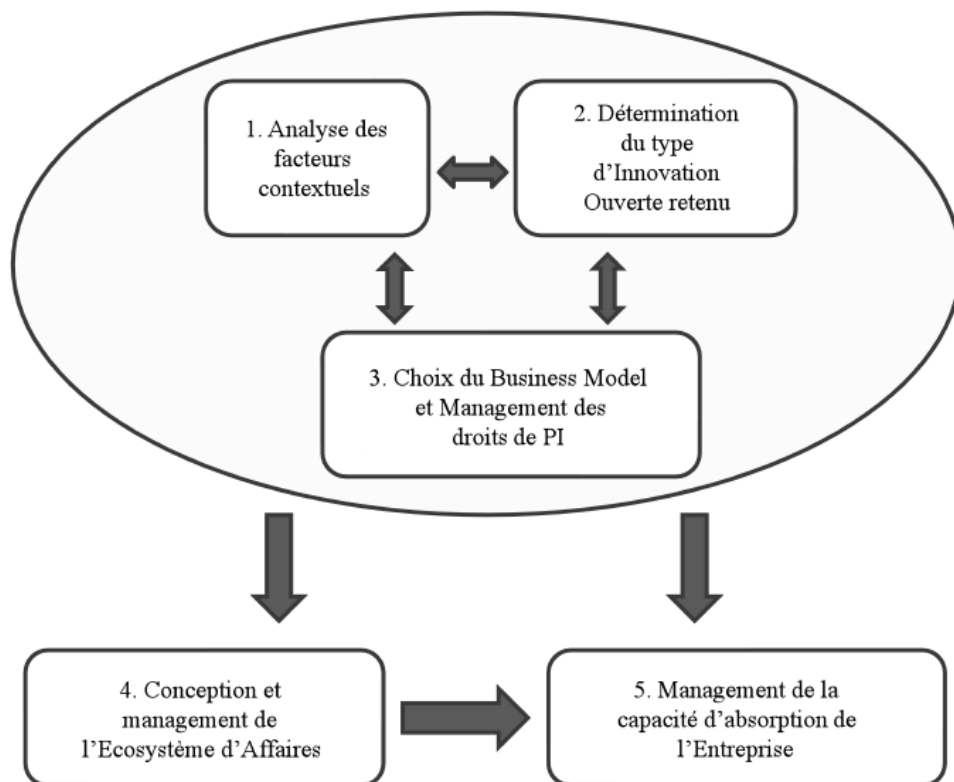


Figure 49 : Modèle intégratif de l'innovation ouverte (Loilier & Tellier, 2011, p. 20)

La deuxième perspective se concentre sur les acteurs et les outils mobilisés dans une démarche d'innovation ouverte. Huizing (2011) préconise de définir un cadre permettant d'aider les gestionnaires à prendre des décisions pour développer l'innovation ouverte. Ces décisions peuvent être délimitées en : quand, comment, avec qui, dans quel but et de quelle manière. Au travers de ces travaux de thèse, nous avons cherché à associer le terme comment (les pratiques) avec quand (caractéristiques environnementales et organisationnelles) et dans quel but (caractéristiques stratégiques). Pour répondre aux préconisations de Huizing (2011) nous envisageons de compléter notre modèle intégratif en y intégrant les outils et les acteurs afin d'y associer les termes de quelle manière (les outils) et avec qui (les acteurs).

La troisième perspective envisagée est davantage liée au contexte de crise sanitaire actuelle. L'innovation est souvent analysée en termes de coûts, et la question de savoir s'il faut "fabriquer ou acheter" repose souvent sur l'approche qui coûte le moins cher.

Cependant en situation de crise le temps devient précieux et la question des coûts est bien moins importante que la capacité à trouver rapidement une solution pour sortir de la crise (Chesbrough, 2020b). L'innovation ouverte nous semble donc avoir un rôle à jouer dans le rétablissement d'un système économique et social, notamment en permettant aux entreprises de devenir plus résilientes et plus agiles, grâce à une ouverture sur leur environnement. C'est pourquoi, nous envisageons d'explorer les stratégies mises en place par les PME pour créer de nouvelles valeurs, et les changements générés en terme de pratiques et d'activités collaboratives.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Cette recherche doctorale avait pour objectif d'expliquer l'adoption des pratiques d'innovation ouverte par les PME en explorant les caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales des PME. Pour ce faire, nous avons d'abord étudié la littérature sur les PME et l'innovation ouverte pour poser les fondements théoriques nécessaires à la compréhension du concept d'innovation ouverte et pour fournir une meilleure compréhension de sa spécificité dans le contexte de la PME. Nous avons fait le point sur les différentes approches qui pouvaient être mobilisées pour étudier l'innovation, et avons justifié notre choix de traiter l'adoption de l'innovation ouverte sous l'angle des pratiques, d'étudier plus spécifiquement les caractéristiques organisationnelles, stratégiques et environnementales des PME, de considérer l'adoption comme le résultat d'une prise de décision influencée par les facteurs de contingence (à savoir les caractéristiques organisationnelles, environnementales et stratégiques) et de traiter différents niveaux d'analyses (le niveau organisationnel, inter-organisationnel, extra-organisationnel et environnemental).

Dans un deuxième chapitre, nous avons utilisé un processus d'analyse documentaire basé sur les approches de Tranfield et al. (2003) et de Scaringella et Radziwon (2018), pour identifier vingt-deux déterminants, trois stratégies d'innovation et onze pratiques d'innovation ouverte. Les déterminants ainsi identifiés ont été regroupés selon les niveaux d'analyse retenus, puis nous avons proposé un modèle intégratif pour l'adoption de l'innovation ouverte dans les PME qui lie les caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales aux pratiques d'innovation ouverte. Nous avons enfin formulé nos hypothèses de recherche.

Nous avons consacré le troisième chapitre à la justification de nos choix épistémologiques et méthodologiques, à savoir le choix d'une démarche hypothético-déductive ancrée dans un positionnement réaliste critique. En ce qui concerne la méthodologie de recherche, nous avons choisi de procéder à une étude quantitative afin de tester nos hypothèses grâce à une enquête menée auprès de PME Normandes via un questionnaire que nous

avons créé pour répondre à notre problématique de recherche. Pour le traitement statistique des données, nous avons opté pour l'utilisation de régression logistique de type Logit, puis de procéder à une classification pour extraire différents profils de PME en fonction de leur adoption des pratiques d'innovation ouverte.

L'objectif du quatrième chapitre consistait à vérifier, grâce à une étude quantitative, s'il existait un lien statistiquement significatif entre les caractéristiques organisationnelles, stratégiques et environnementales des PME Normandes et l'adoption des pratiques d'innovation ouverte. Nos résultats ont montré que l'exploitation n'est pas corrélée aux pratiques d'innovation ouverte (H1.b) et que l'ambidextrie est positivement corrélée aux pratiques d'innovation ouverte (H1.c), mais ils réfutent l'hypothèse H1.a selon laquelle l'exploration n'est pas corrélée aux pratiques d'innovation ouverte puisque seule la co-conception est négativement corrélée à la stratégie d'exploitation et seul le capital venture est négativement corrélé à la stratégie d'exploitation et positivement corrélé à l'ambidextrie. D'autres régressions logistiques simples et multiples ont ensuite permis d'identifier les principales variables organisationnelles et environnementales expliquant le recours aux différentes pratiques d'innovation ouverte. Les résultats révèlent que les déterminants structurels et extra-organisationnels sont liés aux trois logiques d'innovation ouverte, que les déterminants inter-organisationnels sont significativement corrélés aux pratiques d'outside-in et de coupled process mais d'inside-out. Les déterminants environnementaux sont significativement corrélés aux pratiques de coupled process et d'inside-out, mais pas d'outside-in. Les résultats valident donc notre hypothèse H2 : les caractéristiques organisationnelles et environnementales sont significativement corrélées aux pratiques d'innovation ouverte adoptées par les PME. Pour finir nous avons réalisé une classification qui a fait apparaître trois groupes de PME : un groupe de PME dites innovatrices fermées, qui pratiquent peu l'innovation ouverte, un groupe de PME dites innovatrices d'acquisition qui cherchent à enrichir leur processus de R&D par l'achat

de ressources externes, et le groupe des PME innovatrices interactives qui favorisent la collaboration entre différents acteurs pour aboutir à une innovation conjointe.

Finalement, d'un point de vue théorique, ce travail doctoral nous a permis de synthétiser les connaissances portant sur l'innovation ouverte dans les PME, de construire un modèle intégrant à la fois les pratiques d'innovation ouverte et les caractéristiques stratégiques, organisationnelles et environnementales des PME et d'identifier trois groupes de PME ayant des profils distincts en terme d'adoption de pratiques d'innovation ouverte. D'un point de vue managérial, nos travaux permettent de sensibiliser les décideurs sur les différentes combinaisons favorisant ou freinant l'adoption de l'innovation ouverte et donnent la possibilité aux dirigeants de choisir les éléments les plus appropriés pour leur PME en termes de pratiques d'innovation ouverte en fonction de la combinaison de leurs caractéristiques stratégiques, caractéristiques organisationnelles et caractéristiques environnementales.

BIBLIOGRAPHIE

- Ackroyd, S., & Fleetwood, S. (2000). *Realist perspectives on management and organisations*. Psychology Press.
- Ahn, J. M., Minshall, T., & Mortara, L. (2015). Open innovation: a new classification and its impact on firm performance in innovative SMEs. *Journal of Innovation Management*, 2(November), 33-54.
- Ahn, J. M., Minshall, T., & Mortara, L. (2018). How do entrepreneurial leaders promote open innovation adoption in small firms? In U. Wim, Vanhaverbeke and Nadine, Roijakkers and Muhammad (Éd.), *Researching Open Innovation in SMEs*. World Scientific.
- Ahn, J. M., Mortara, L., & Minshall, T. (2013). The effects of open innovation on firm performance: a capacity approach. *Science, Technology and Innovation Policy Review*, 4(March), 74-93.
- Akinwale, Y. (2018). Empirical analysis of inbound open innovation and small and medium-sized enterprises ' performance : Evidence from oil and gas industry. *South African Journal of Economic and Management Sciences*, 21(1), 1-9.
- Al-Ansari, Y., Altalib, M., & Sardoh, M. (2013). Technology Orientation, Innovation and Business Performance: A Study of Dubai SMEs. *The International Technology Management Review*, 3(1), 1.
- Albaladejo, M., & Romijn, H. (2000). Determinants of Innovation Capability in Small Uk Firms: an Empirical Analysis. *Eindhoven Centre for Innovation Studies, The Netherlands*.
- Allison, P. (2012). When can you safely ignore multicollinearity. *Statistical Horizons*, 5(1).
- Anderson, A., & Hardwick, J. (2017). Collaborating for innovation: the socialised management of knowledge. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 13(4), 1181-1197.
- Andries, P., & Faems, D. (2013). Patenting activities and firm performance: does firm size matter? *Journal of Product Innovation Management*, 30(6), 1089-1098.
- Appleyard, M., & Chesbrough, H. (2017). The Dynamics of Open Strategy : From Adoption to Reversion. *Long Range Planning*, 50(3), 310-321.
- Arbussã, A., & Llach, J. (2017). Contextual Effects in Open Innovation: a Multi-Country Comparison. *International Journal of Innovation Management*, 22(2), 1850016.
- Arolas, E. E. (2012). Towards an integrating crowdsourcing definition, 32, 189-200.
- Ayerbe, C. (2015). Quelle organisation pour l'open innovation. In *Atelier Innovation de l'AIMS*.
- Banker, R., Bardhan, I., & Asdemir, O. (2006). Understanding the Impact of Collaboration

- Software on Product Design and Development. *Information Systems Research*, 17(4), 352-373.
- Barney, J. (2001). Is the Resource-Based « View » a Useful Perspective for Strategic Management Research. *Academy of management review*, 26(1), 41-56.
- Barney, J., & Clark, D. (2007). *Resource-based theory: Creating and sustaining competitive advantage*. Oxford University Press.
- Battistella, C., De Toni, A. F., & Pessot, E. (2017). Practising open innovation: a framework of reference. *Business Process Management Journal*, 23(6), 1311-1336.
- Bazen, S., & Sabatier, M. (2007). *Econométrie : des fondateurs à la modélisation*. Vuibert.
- Becker, M. C. (2001). Managing dispersed knowledge: organizational problems, managerial strategies, and their effectiveness. *Journal of management studies*, 38(7), 1037-1051.
- Beckman, C., Haunschild, P., & Phillips, D. (2004). Friends or strangers? Firm-specific uncertainty, market uncertainty, and network partner selection. *Organization science*, 15(3), 259-275.
- Bellantuono, N., Pontrandolfo, P., & Scozzi, B. (2013). Different practices for open innovation: a context-based approach. *Journal of Knowledge Management*, 17(4), 558-568.
- Benner, M., & Tushman, M. (2003). Exploitation, exploration, and process management: The productivity dilemma revisited. *Academy of management review*, 28(2), 238-256.
- Bhaskar, R. (1978). On the possibility of social scientific knowledge and the limits of naturalism. *Journal for the Theory of Social Behaviour*.
- Bianchi, M., Campodall'Orto, S., Frattini, F., & Vercesi, P. (2010). Enabling open innovation in small- and medium-sized enterprises: how to find alternative applications for your technologies. *R&D Management*, 40(4), 414-431.
- Bianchi, M., Cavaliere, A., Chiaroni, D., Frattini, F., & Chiesa, V. (2011). Organisational modes for Open Innovation in the bio-pharmaceutical industry: An exploratory analysis. *Technovation*, 31(1), 22-33.
- Bigliardi, B., & Galati, F. (2016). Which factors hinder the adoption of open innovation in SMEs? *Technology Analysis & Strategic Management*, 7325(August), 1-17.
- Bigliardi, B., & Galati, F. (2018). An Open Innovation model for SMEs. In V. Wim, R. Nadine, & U. Muhammad (Éd.), *Researching Open Innovation in SMEs* (p. 71-113). World Scientific.
- Bjerke, L., & Johansson, S. (2015). Patterns of innovation and collaboration in small and large firms. *The Annals of Regional Science*, 55(1), 221-247.
- Bocken, N., Farracho, M., Bosworth, R., & Kemp, R. (2014). The front-end of eco-innovation for eco-innovative small and medium sized companies. *Journal of*

Engineering and Technology Management, 31, 43-57.

- Bocquet, R., Bas, C. Le, Mothe, C., & Poussing, N. (2013). Are firms with different CSR profiles equally innovative? Empirical analysis with survey data. *European Management Journal*, 31(6), 642-654.
- Bogers, M., Chesbrough, H., & Moedas, C. (2018). Open innovation: Research, practices, and policies. *California Management Review*, 60(2), 5-16.
- Bogers, M., & Horst, W. (2014). Collaborative prototyping: Cross-fertilization of knowledge in prototype-driven problem solving. *Journal of Product Innovation Management*, 31(4), 744-764.
- Bogers, M., & West, J. (2012). Managing distributed innovation: Strategic utilization of open and user innovation. *Creativity and Innovation Management*, 21(1), 61-75.
- Bogers, M., & West, J. (2014). Innovation creation and commercialization beyond the firm: A multi-level framework. *DRUID Society Conference 2014*, 1-31.
- Bogers, M., Zobel, A., Afuah, A., Almirall, E., Dahlander, L., Frederiksen, L., ... The, W. (2017). The open innovation research landscape: established perspectives and emerging themes across different levels of analysis. *Industry and Innovation*, 2716(1), 1-33.
- Boly, V., Morel, L., & Renaud, J. (2003). Towards a constructivist approach of technological innovation management. In L. Shavinina (Éd.), *The international handbook on innovation* (p. 790-803). Elsevier.
- Boudreau, K., & Lakhani, K. (2009). How to Manage Outside Innovation How to Manage Outside Innovation. *MIT Sloan management review*, 50(4), 69-76.
- Bougrain, F., & Haudeville, B. (2002). Innovation, collaboration and SMEs internal research capacities. *Research Policy*, 31(5), 735-747.
- Bouzeedan, A., Klofsten, M., & Hedner, T. (2013). Internetization management as a facilitator for managing innovation in high-technology smaller firms. *Global Business Review*, 14(1), 121-136.
- Bressoux, P. (2010). *Modélisation statistique appliquée aux sciences sociales*. De boeck Bruxelles.
- Brunswicker, S., & Van de Vrande, V. (2014). Exploring open innovation in small and medium-sized enterprises. In H. Chesbrough, W. Vanhaverbeke, & J. West (Éd.), *New Frontiers in Open Innovation* (p. 135-156). Oxford University Press.
- Brunswicker, S., & Vanhaverbeke, W. (2011). Beyond Open Innovation in Large Enterprises: How Do Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs) Open Up to External Innovation Sources? *Research Policy*, (March 2018).
- Brunswicker, S., & Vanhaverbeke, W. (2015). Open Innovation in Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs): External Knowledge Sourcing Strategies and Internal Organizational Facilitators. *Journal of Small Business Management*, 53(4), 1241-1263.

- Brusoni, S., & Prencipe, A. (2001). Unpacking the black box of modularity: technologies, products and organizations. *Industrial and Corporate Change*, 10(1), 179-205.
- Burcharth, A. L. de A., Knudsen, P. M., & Søndergaard, H. A. (2014). Neither invented nor shared here: The impact and management of attitudes for the adoption of open innovation practices. *Technovation*, 34(3), 149-161.
- Burgelman, R., & Sayles, L. (1986). *Inside corporate innovation: Strategy structure, and managerial skills*. Free Press.
- Burns, T., & Stalker, G. (1994). *The management of innovation*. Oxford University Press.
- Carmel, E., & Nicholson, B. (2005). Small Firms and Offshore Software Outsourcing: High Transaction Costs and Their Mitigation. *Journal of Global Information Management*, 13(3), 33-54.
- Cassier, M., & Dominique Foray. (2001). Économie de la connaissance : le rôle des consortiums de haute technologie dans la production d'un bien public. *Économie et Prévision*, 4(5), 107-122.
- Cassiman, B., & Valentini, G. (2016). Open innovations : are inbound and outbound knowledge flows really complementary? *Strategic Management Journal*, 37(6), 1034-1046.
- Cegarra-Navarro, J., & Dewhurst, F. (2007). Linking organizational learning and customer capital through an ambidexterity context: an empirical investigation in SMEs. *The International Journal of Human Resource Management*, 18(10), 1720-1735.
- Chanal, V., & Mothe, C. (2005a). Concilier innovations d'exploitation et d'exploration Le cas du secteur automobile. (French). *Revue Francaise de Gestion*, 31(154), 173-191.
- Chanal, V., & Mothe, C. (2005b). Quel design organisationnel pour combiner innovation d'exploration et innovation d'exploitation? *FACEF Pesquisa-Desenvolvimento e Gestão*, 8(1), 84-103.
- Chanut-Guieu, C., & Guieu, G. (2011). PME en hypercroissance : quelles clés de succès? *Business Management Review*, 1(2), 24-35.
- Chaparro-Peláez, J., Pereira-Rama, A., & Pascual-Miguel, F. J. (2014). Inter-organizational information systems adoption for service innovation in building sector. *Journal of Business Research*, 67(5), 673-679.
- Chen, J., Yu, X., Li, W., & Fu, X. (2008). Critical factors for SMEs innovation performance in innovation networks. In *2008 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management* (p. 1684-1688). Singapore.
- Cheng, C. C. J., & Huizingh, E. (2014). open innovation leads to improved innovation performance for new service success and financial performance. *Journal of Product Innovation Management*, 31(6), 1235-1253.
- Cheng, C. C. J., & Shiu, E. (2017). The inconvenient truth of the relationship between open innovation activities and innovation performance. *Management Decision*, 53(3), 625-647.

- Chesbrough, H. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business School Press.
- Chesbrough, H. (2004). Open innovation: Renewing growth from industrial R&D. *10th Annual Innovation Convergences, Minneapolis*, 27.
- Chesbrough, H. (2006a). *Open business models : How to Thrive in the New Innovation Landscape*.
- Chesbrough, H. (2006b). Open innovation: A new paradigm for understanding industrial innovation. In H. Chesbrough, W. Vanhaverbeke, & J. West (Éd.), *Open innovation: Researching a new paradigm* (p. 0-19). Oxford University Press on Demand.
- Chesbrough, H. (2006c). The era of open innovation. *Managing innovation and change*, 127(3), 34-41.
- Chesbrough, H. (2010). How Smaller Companies Can Benefit from Open Innovation. *Economy, Culture and History Japan Spotlight Bimonthly*, 29(1), 13-15.
- Chesbrough, H. (2011). Bringing open innovation to services. *MIT Sloan Management Review*, 52(2), 85-90.
- Chesbrough, H. (2020a). *Open Innovation Results: Going Beyond the Hype and Getting Down to Business*. Oxford University Press.
- Chesbrough, H. (2020b). To recover faster from Covid-19, open up: Managerial implications from an open innovation perspective. *Industrial Marketing Management*, (April), 0-1.
- Chesbrough, H., & Bogers, M. (2014). Explicating Open Innovation: Clarifying an Emerging Paradigm for Understanding Innovation Keywords. In H. Chesbrough, W. Vanhaverbeke, & J. West (Éd.), *New Frontiers in Open Innovation* (p. 1-37). Oxford University Press.
- Chesbrough, H., & Brunswicker, S. (2013). *Managing Open Innovation in large firme*.
- Chesbrough, H., & Crowther, A. (2006). Beyond high-tech: early adopters of Open Innovation in other industries. *R&D Management*, 36(3), 229–236.
- Chesbrough, H., & Schwartz, K. (2007). Innovating Business Models with Co-development Partnerships. *Research-Technology Management*, 50(1), 55-59.
- Chesbrough, H., & Vanhaverbeke, W. (2018). Open Innovation and Public Policy in the EU with Implications for SMEs. In V. Wim, R. Nadine, & U. Muhammad (Éd.), *Researching Open Innovation in SMEs* (p. 455-492). World Scientific.
- Chiaroni, D., Chiesa, V., & Frattini, F. (2010). Unravelling the process from Closed to Open Innovation: Evidence from mature, asset-intensive industries. *R&D Management*, 40(3), 222-245.
- Chiaroni, D., Chiesa, V., & Frattini, F. (2011). The Open Innovation Journey: How firms dynamically implement the emerging innovation management paradigm. *Technovation*, 31(1), 34-43.

- Christensen, J. F., Olesen, M. H., & Kjaer, J. S. (2005). The industrial dynamics of Open Innovation—Evidence from the transformation of consumer electronics. *Research Policy*, 34(10), 1533-1549.
- Collinson, S. (2000). Knowledge networks for innovation in small Scottish software firms. *Entrepreneurship & Regional Development*, 12(3), 217-244.
- Colombo, M., Laursen, K., Magnuson, M., & Rossi-Lamastra, C. (2012). Innovation : Organizational and Managerial Challenges. *Journal of Small Business Management*, 50(2), 181-190.
- Comacchio, A., Bonesso, S., & Pizzi, C. (2012). Boundary spanning between industry and university: the role of Technology Transfer Centres. *The Journal of Technology Transfer*, 37(6), 943-966.
- Commision. (2003). Recommandation de la commission du 6 mai 2003 concernant la définition des micro, petites et moyennes entreprises. *Journal officiel de l'Union européenne*, 36-41.
- Commission européenne. (2016). Guide de l'utilisateur pour la définition des PME. *Marché intérieur, industrie, entrepreneuriat et PME*.
- Corbel, P. (2009). *Stratégie de l'innovation technologique à l'innovation stratégique*. Gualino.
- Cornell University, INSEAD, & WIPO. (2018). *The global innovation index 2018: Energizing the World with Innovation*. Ithaca, Fontainebleau, and Geneva.
- Cosh, A., & Zhang, J. J. (2011). Open Innovation Choices - What is British Enterprise doing?, 1-57.
- Creton, L. (1985). La PME en devenir dans un monde en mutation. *Revue d'économie industrielle*, 32(1), 110-118.
- D'aveni, R., & Ravenscraft, D. (1994). Economies of integration versus bureaucracy costs: does vertical integration improve performance? *Academy of management Journal*, 37(5), 1167-1206.
- Dahlander, L., & Gann, D. (2010). How open is innovation? *Research Policy*, 39(6), 699-709.
- Dahlander, L., Mahony, S. O., & Gann, D. M. (2016). One foot in, one foot out: how does individuals' external search breadth affect innovation outcomes? *Strategic Management Journal*, 37(2), 280-302.
- Danneels, E. (2002). The dynamics of product innovation and firm competences. *Strategic management journal*, 23(12), 1095-1121.
- Danneels, E. (2007). The process of technological competence leveraging. *Strategic Management Journal*, 28(5), 511-533.
- Deltour, F., Le Gall, S., & Lethiais, V. (2016). Le numérique transforme-t-il le lien entre territoire et innovation? Une étude empirique sur les PME. *Revue d'économie*

industrielle, 4, 23-55.

- Deltour, F., & Lethiais, V. (2014). L'innovation en PME et son accompagnement par les TIC: quels effets sur la performance? *Systemes d'information management*, 19(2), 45-73.
- Deschamps, I., Macedo, M., & Eve-Levesque, C. (2013). University-SME Collaboration and Open Innovation: Intellectual-Property Management Tools and the Roles of Intermediaries. *Technology Innovation Management Review*, 3(3), 33-41.
- Desjardins, J. (2005). L'analyse de régression logistique. *Tutorial in quantitative methods for psychology*, 1(1), 34-41.
- Dewick, P., & Miozzo, M. (2004). Networks and innovation: sustainable technologies in Scottish social housing. *R&D Management*, 34(3), 323-333.
- Dhanaraj, C., & Parkhe, A. (2006). Orchestrating innovation networks. *Academy of management review*, 31(3), 659-669.
- Diez, J. R. (2002). Metropolitan innovation systems: a comparison between Barcelona, Stockholm, and Vienna. *International regional science review*, 25(1), 63-85.
- Dodgson, M. (2000). *The Management of Technological Innovation*. Oxford University Press.
- Dodgson, M., Gann, D., & Salter, A. (2006). The role of technology in the shift towards open innovation: the case of Procter & Gamble. *R&D Management*, 36(3), 333-346.
- Dodgson, M., & Rothwell, R. (1995). *The handbook of industrial innovation*. Edward Elgar Publishing.
- Doloreux, D. (2015). Use of internal and external sources of knowledge and innovation in the Canadian wine industry. *Canadian Journal of Administrative Sciences*, 32(2), 102-112.
- Dong, A., & Pourmohamadi, M. (2014). Knowledge matching in the technology outsourcing context of online innovation intermediaries. *Technology Analysis & Strategic Management*, 26(6), 655-668.
- Dooley, L., Kenny, B., & Cronin, M. (2016). Interorganizational innovation across geographic and cognitive boundaries: does firm size matter? *R&D Management*, 46(S1), 227-243.
- Dries, L., Pascucci, S., Török, Á., & Tóth, J. (2014). Keeping Your Secrets Public? Open Versus Closed Innovation Processes in the Hungarian Wine Sector. *International Food and Agribusiness Management Review*, 17(1), 147-162.
- Drucker, P. (1986). *Management: Tasks, Responsibilities, Practices*. Truman talley Books.
- Dufour, J., & Son, P.-E. (2015). Open innovation in SMEs: towards formalization of openness. *Journal of Innovation Management*, 3(3), 90-117.
- Ecovis Beijing. (2017). SMES in China. Consulté 24 mai 2018, à l'adresse

<http://www.ecovis-beijing.com/en/blog-en/articles/887-smes-in-china>

- Edwards, T., Delbridge, R., & Munday, M. (2005). Understanding innovation in small and medium-sized enterprises: a process manifest. *Technovation*, 25(10), 1119-1127.
- Eftekhari, N., & Bogers, M. (2015). Open for entrepreneurship: how open innovation can foster new venture creation. *Creativity and Innovation Management*, 24(4), 574-584.
- Elmquist, M., Fredberg, T., & Ollila, S. (2009). Exploring the field of open innovation. *European Journal of Innovation Management*, 12(3), 326-345.
- Emden, Z., Calantone, R., & Droge, C. (2006). Collaborating for new product development: selecting the partner with the maximum potential to create value. *Journal of Product Innovation Management*, 23(4), 330-341.
- Enkel, E., & Gassmann, O. (2007). Driving open innovation in the front end. *EURAM Paris France*.
- Enkel, E., & Gassmann, O. (2010). Creative imitation: exploring the case of cross-industry innovation. *R&D Management*, 40(3), 256-270.
- Enkel, E., Gassmann, O., & Chesbrough, H. (2009). Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon. *R&D Management*, 39(4), 311-316.
- Enkel, E., Kausch, C., & Gassmann, O. (2005). Managing the risk of customer integration. *European Management Journal*, 23(2), 203-213.
- Eriksson, P. E. (2013). Exploration and exploitation in project-based organizations: Development and diffusion of knowledge at different organizational levels in construction companies. *International Journal of Project Management*, 33(3), 333-341.
- Evrard, Y., Pras, B., Roux, E., Desmet, P., Dussaix, A.-M., & Lilien, G. (2009). *Market-Fondements et méthodes des recherches en marketing* (4^e édition). Dunod.
- Fontana, R., Geuna, A., & Matt, M. (2006). Factors affecting university–industry R&D projects: the importance of searching, screening and signalling. *Research Policy*, 35(2), 309-323.
- Ford, J., Ford, L., & D'Amelio, A. (2008). Resistance to change: The rest of the story. *Academy of Management Review*, 33(2), 362-377.
- Frankenberger, K., Weiblen, T., & Gassmann, O. (2014). The antecedents of open business models: An exploratory study of incumbent firms. *R and D Management*, 44(2), 173-188.
- Fréchet, M., & Goy, H. (2017). Does strategy formalization foster innovation? Evidence from a French sample of small to medium-sized enterprises. *M@n@gement*, 20(3), 266-286.
- Freel, M. (2000a). Barriers to product innovation in small manufacturing firms. *International Small Business Journal*, 18(2), 60-80.
- Freel, M. (2000b). Do small innovating firms outperform non-innovators? *Small Business*

Economics, 14(3), 195-210.

- Freel, M., & Robson, P. J. (2017). Appropriation strategies and open innovation in SMEs. *International Small Business Journal*, 35(5), 578-596.
- Gabriele, R., D'Ambrosio, A., & Schiavone, F. (2017). Open innovation and the role of hubs of knowledge in a regional context. *Journal of the Knowledge Economy*, 8(3), 1049-1065.
- Gagnon, Yves-Chantal Toulouse, J.-M. (1993). No Titledopting new technologies : An entrepreneurial act. *Technovation*, 13(7), 411-424.
- Gambardella, A., Panico, C., & Valentini, G. (2015). Strategic incentives to human capital. *Strategic Management*.
- Garcia, R., Calantone, R., & Levine, R. (2003). The role of knowledge in resource allocation to exploration versus exploitation in technologically oriented organizations. *Decision sciences*, 34(2), 323-349.
- Gardet, E., & Fraiha, S. (2012). Coordination modes established by the hub firm of an innovation network. *Journal of Small Business Management*, 50(2), 216-238.
- Gassmann, O. (2006). Opening Up the Innovation Process : Towards an Agenda. *R&D Management&d Management*, 36(3), 223-228.
- Gassmann, O., & Enkel, E. (2004). Towards a theory of open innovation: three core process archetypes. In *R&D Management Conference*. Lisbonne, Portugal.
- Gassmann, O., Enkel, E., & Chesbrough, H. (2010). The future of open innovation. *R&D Management*, 40(3), 213-221.
- Gatignon, H., Tushman, M., Smith, W., & Anderson, P. (2000). Structural approach to assessing innovations: Construct development of innovation locus, type and characteristics. *Management Science*, 48(9), 1103-1122.
- Gavard-Perret, M.-L., Gotteland, D., Haon, C., & Jolibert, A. (2012). *Méthodologie de la recherche en sciences de gestion* (2° édition). Pearson.
- Gellynck, X., & Kühne, B. (2010). Horizontal and vertical networks for innovation in the traditional food sector. *International Journal of Food System Dynamics*, 62(2/3/4), 123-132.
- Giannopoulou, E., Ystrom, A., & Ollila, S. (2011). Turning Open Innovation into Practice: Open Innovation Research through the Lens of Manager. *International Journal of Innovation Management*, 15(3), 505-524.
- Gibson, C., & Birkinshaw, J. (2004). The antecedents, consequences, and mediating role of organizational ambidexterity. *Academy of Management Journal*, 47(2), 209-226.
- Glass, G., Smith, M. L., & McGaw, B. (1981). *Meta-analysis in social research*. Sage Publications, Incorporated.
- Gnyawali, D. R., & Park, B. R. (2009). Co-opetition and technological innovation in small and medium-sized enterprises: A multilevel conceptual model. *Journal of Small*

Business Management, 47(3), 308-330.

- González-Benito, Ó., Muñoz-Gallego, P., & García-Zamora, E. (2016). Role of collaboration in innovation success: differences for large and small businesses. *Journal of Business Economics and Management*, 17(4), 645-662.
- Gopalakrishnan, S., & Damanpour, F. (1997). A review of innovation research in economics, sociology and technology management. *Omega*, 25(1), 15-28.
- Gotteland, D., & Haon, C. (2005). *Développer un nouveau produit: méthodes et outils*. Pearson Education France.
- Greco, M., Grimaldi, M., & Cricelli, L. (2015). Open innovation actions and innovation performance: A literature review of European empirical evidence. *European Journal of Innovation Management*.
- Greco, M., Grimaldi, M., & Cricelli, L. (2016). An analysis of the open innovation impact on firm performance. *European Management Journal*, 34(5), 501-516.
- Greve, H. (2007). Exploration and exploitation in product innovation. *Industrial and Corporate Change*, 16(5), 945-975.
- Grimaldi, M., Quinto, I., & Rippa, P. (2013). Enabling open innovation in small and medium enterprises: a dynamic capabilities approach. *Knowledge and Process Management*, 20(4), 199-210.
- Gronum, S., Verreynne, M. L., & Kastelle, T. (2012). The Role of Networks in Small and Medium-Sized Enterprise Innovation and Firm Performance. *Journal of Small Business Management*, 50(2), 257-282.
- Gunday, G., Ulusoy, G., Kilic, K., & Alpkan, L. (2011). Effects of innovation types on firm performance. *International Journal of production economics*, 133(2), 662-676.
- Gurău, C., & Lasch, F. (2011). Open innovation strategies in the UK biopharmaceutical sector. *International Journal of Entrepreneurial Venturing*, 3(4), 420-434.
- Harland, P., & Nienaber, A.-M. (2014). Solving the matchmaking dilemma between companies and external idea contributors. *Technology Analysis & Strategic Management*, 26(6), 639-653.
- Hausman, A. (2005). Innovativeness among small businesses: theory and propositions for future research. *Industrial Marketing Management*, 34(8), 773-782.
- He, Z., & Wong, P. K. (2004). Exploration vs . Exploitation : An Empirical Test of the Ambidexterity Hypothesis. *Organization science*, 15(4), 481-494.
- Heger, T., & Boman, M. (2015). Networked foresight—The case of EIT ICT Labs. *Technological Forecasting and Social Change*, 101, 147-164.
- Hendrikse, G. (2003). Governance of chains and networks: A research agenda. *Journal on Chain and Network Science*, 3(1), 1-6.
- Henttonen, K., & Lehtimäki, H. (2017). Open innovation in SMEs: collaboration modes and strategies for commercialization in technology-intensive companies in forestry

- industry. *European Journal of Innovation Management*, 20(2), 329-347.
- Hewitt-Dundas, N. (2006). Resource and capability constraints to innovation in small and large plants. *Small Business Economics*, 26(7), 257-277.
- Hochleitner, F. P., Arbussà, A., & Coenders, G. (2017). Inbound open innovation in SMEs: indicators, non-financial outcomes and entry-timing. *Technology Analysis & Strategic Management*, 29(2), 204-218.
- Hoffman, K., Parejo, M., Bessant, J., & Perren, L. (1998). Small firms, R&D, technology and innovation in the UK: A literature review. *Technovation*, 18(1), 39-55.
- Holzmann, T., Sailer, K., Galbraith, B., & Katzy, B. (2014). Matchmaking for open innovation--theoretical perspectives based on interaction, rather than transaction. *Technology Analysis & Strategic Management*, 26(6), 595-599.
- Horizons, E., & Gryczka, M. (2014). ICT usage as a key prerequisite for open knowledge environment creation. *Business and Economic Horizons*, 10(4), 348-361.
- Hossain, M. (2015). A review of literature on open innovation in small and medium-sized enterprises. *Journal of Global Entrepreneurship Research*, 5(1), 6.
- Hossain, M., & Kauranen, I. (2016). Open innovation in SMEs: a systematic literature review. *Journal of Strategy and Management*, 9(1), 58-73.
- Howe, J. (2006). The rise of crowdsourcing. *Wired magazine*, 14(6), 1-4.
- Hronszky, I., & Kovács, K. (2013). Interactive value production through Living Labs. *Acta Polytechnica Hungarica*, 10(2), 89-108.
- Huang, F., & Rice, J. (2009). The role of absorptive capacity in facilitating" Open innovation" outcomes: A study of Australian SMEs in the manufacturing sector. *International Journal of Innovation Management*, 13(02), 201-220.
- Huang, F., Rice, J., & Martin, N. (2015). Does open innovation apply to China? Exploring the contingent role of external knowledge sources and internal absorptive capacity in Chinese large firms and SMEs. *Journal of Management & Organization*, 21(5), 594-613.
- Huang, H.-C., Lai, M.-C., & Huang, W.-W. (2015). Resource complementarity, transformative capacity, and inbound open innovation. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 30(7), 842-854.
- Huang, H.-C., Lai, M.-C., Lin, L.-H., & Chen, C.-T. (2013). Overcoming organizational inertia to strengthen business model innovation: An open innovation perspective. *Journal of Organizational Change Management*, 26(6), 977-1002.
- Huizingh, E. (2011). Open innovation: State of the art and future perspectives. *Technovation*, 31(1), 2-9.
- Hult, T., Hurley, R., & Knight, G. (2004). Innovativeness: Its antecedents and impact on business performance. *Industrial marketing management*, 33(5), 429-438.
- Hung, K.-P., & Chou, C. (2013). The impact of open innovation on firm performance: The

- moderating effects of internal R&D and environmental turbulence. *Technovation*, 33(10-11), 368-380.
- Ibert, J., Baumard, P., Donada, C., & Xuereb, J.-M. (1999). La collecte des données et la gestion de leurs sources. In R.-A. Thietart (Éd.), *Méthodologie de la recherche en gestion* (p. 224-256). Nathan.
- Idrissia, M. O., Amaraa, N., & Landrya, R. (2012). SMEs' degree of openness: The case of manufacturing industries. *Journal of Technology Management and Innovation*, 7(1), 186-210.
- Igartua, J. I., Garrigos, J. A., & Hervás-Oliver, J. L. (2010). How innovation management techniques support an open innovation strategy. *Research Technology Management*, 53(3), 41-52.
- Ili, S., Albers, A., & Miller, S. (2010). Open Innovation in the Automotive Industry. *R&D Management*, 246-255.
- INSEE. (2018). *Enquête capacité à innover et stratégie (CIS) 2018*.
- Isckia, T., & Lescop, D. (2011). Une analyse critique des fondements de l'innovation ouverte. *Revue française de gestion*, 37(February 2016), 87-98.
- Jayanthi, S., & Sinha, K. K. (1998). Innovation implementation in high technology manufacturing: A chaos-theoretic empirical analysis. *Journal of Operations Management*, 16(4), 471-494.
- Jespersen, K., & Rigamonti, D. (2018). Analysis of SMEs partner proximity preferences for process innovation. *Small Business Economics*, 1-26.
- Julien, P.-A. (1990). Vers une typologie multicritère des PME. *Revue internationale PME: économie et gestion de la petite et moyenne entreprise*, 3(3-4), 411-425.
- Julien, P.-A. (2003). Innovation et PME. In H. Penan & P. Mustar (Éd.), *Encyclopédie de l'innovation* (p. 153-166).
- Julien, P.-A., & Carrier, C. (2002). Innovation et PME. *Les PME: Bilan et perspectives*.
- Julien, P.-A., St-Pierre, J., & Beaudoin, R. (1996). Innovation dans les PME, nouvelles technologies et leur financement: une synthèse des travaux récents. *Revue Canadienne des Sciences de l'Administration* / *Revue Canadienne des Sciences de l'Administration*, 13(4), 332-346.
- Julien, P.-A., & Vaghely, I. (2002). From weak signals to strategy formation. A third piece of the puzzle. In *Frontiers for Entrepreneurship Research 2002*.
- Jullien, N., & Pénin, J. (2014). *Innovation ouverte : vers la génération 2.0* (Vuibert).
- Kamasak, R., & Bulutlar, F. (2010). The influence of knowledge sharing on innovation. *European Business Review*, 22(3), 306-317.
- Kang, J., Gwon, S., Kim, S., & Cho, K. (2013). Determinants of successful technology commercialization: implication for Korean government-sponsored SMEs. *Asian Journal of Technology Innovation*, 21(1), 72-85.

- Keizer, J., Dijkstra, L., & Halman, J. (2002). Explaining innovative efforts of SMEs.: An exploratory survey among SMEs in the mechanical and electrical engineering sector in The Netherlands. *Technovation*, 22(1), 1-13.
- Keupp, M. M., & Gassmann, O. (2009). Determinants and archetype users of open innovation. *R&D Management*, 39(4), 331-341.
- Kherrazi, S., & Saïd, K. (2018). Dynamique d ' innovation et modes de management des consortiums de R&D : une étude exploratoire du programme-cadre Horizon 2020. In *Aims XXVIIe Conférence Internationale de Management Stratégique*.
- Kim, H., & Park, Y. (2010). The effects of open innovation activity on performance of SMEs: The case of Korea. *International Journal of Technology Management*, 52(3/4), 236-256.
- Kim, S. ., Ahn, D. ., Song, J. ., Lee, J. ., Bae, Y. ., & Jun, J. . (2008). Building Open Innovation System: Theory, Practice and Policy Implication. In *STEPI*. Seoul.
- Kinnear, P., & Gray, C. (2007). *SPSS facile appliqué à la psychologie et aux sciences sociales : Maîtriser le traitement de données*. Bruxelles: De boeck.
- Kirschbaum, R. (2005). Open innovation in practice. *Research Technology Management*, 48(4), 24-28.
- Kmiecik, R., Michna, A., & Meczynska, A. (2012). Innovativeness, Empowerment and IT Capability: Evidence from SMEs. *Industrial Management & Data Systems*, 112(5), 707-728.
- Knudsen, M. P., & Mortensen, T. B. (2011). Some immediate--but negative--effects of openness on product development performance. *Technovation*, 31(1), 54-64.
- Kogut, B. (2008). *Knowledge, Options, and Institutions*. Oxford University Press.
- Kovacs, A., Van Looy, B., & Cassiman, B. (2015). Exploring the scope of open innovation: a bibliometric review of a decade of research. *Scientometrics*, 104(3), 951-983.
- Kraft, K. (1989). Market structure, firm characteristics and innovation activity. *The Journal of Industrial Economics*, 37(3), 329-336.
- Krause, W., & Schutte, C. (2016). Developping design propositions for an open innovation approach for SMEs. *South African Journal of Industrial Engineering*, 27(3), 37-49.
- Landry, R., Amara, N., & Lamari, M. (2002). Does social capital determine innovation? To what extent? *Technological Forecasting and Social Change*, 69(7), 681-701.
- Lanzolla, G., & Suarez, F. (2012). Closing the technology adoption--use divide: The role of contiguous user bandwagon. *Journal of Management*, 38(3), 836-859.
- Laroche, P., & Schmidt, G. (2004). La méta-analyse en sciences de gestion : utilisations et débats. In *Crossing frontiers in quantitative and qualitative research methods*. Lyon.
- Lasagni, A. (2012). How can external relationships enhance innovation in SMEs ? *Journal*

of Small Business Management, 50(2), 310-339.

- Laursen, K., & Salter, A. (2004). Searching high and low: what types of firms use universities as a source of innovation? *Research Policy*, 33(8), 1201-1215.
- Laursen, K., & Salter, A. (2006). Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms. *Strategic Management Journal*, 27(2), 131-150.
- Laursen, K., & Salter, A. (2014). The paradox of openness: Appropriability, external search and collaboration. *Research Policy*, 43(5), 867-878.
- Lavrynenko, A., Shmatko, N., & Meissner, D. (2018). Managing skills for open innovation: the case of biotechnology. *Management Decision*, 56(6), 1336-1347.
- Lazzarotti, V., & Manzini, R. (2009). Different Modes of Open Innovation: a Theoretical Framework and an Empirical Study. *International Journal of Innovation Management*, 13(04), 615-636.
- Le Masson, P., Weil, B., & Hatchuel, A. (2006). *les processus d'innovation : Conception innovante et croissance des entreprises*. Lavoisier Paris.
- Le Nagard, E., & Manceau, D. (2011). *Marketing de l'innovation: de la création au lancement de nouveaux produits*. Dunod.
- Lebart, L. (2000). Contiguity Analysis and Classification. In W. Gaul, O. Opitz, & M. Schader (Éd.), *Data analysis: Scientific Modeling and Practical Application* (p. 233-243). Springer.
- Lee, J., & Ryu, Y. (2002). Exploration, exploitation and adaptive rationality: the neo-Schumpeterian perspective. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 10(5-7), 297-320.
- Lee, S., Park, G., Yoon, B., & Park, J. (2010). Open innovation in SMEs-An intermediated network model. *Research Policy*, 39(2), 290-300.
- Lerner, J., & Tirole, J. (2005). The economics of technology sharing: Open source and beyond. *The Journal of Economic Perspectives*, 19(2), 99-120.
- Lescure, M. (2001). Histoire d'une redécouverte : les PME. *Entreprises et histoire*, 28(2), 5-9.
- Levinthal, D., & March, J. (1993). The myopia of learning. *Strategic management journal*, 14(S2), 95-112.
- Li-Ying, J., Vanhaverbeke, W., & Schoenmakers, W. (2008). Exploration and exploitation in innovation: Reframing the interpretation. *Creativity and Innovation Management*, 17(2), 107-126.
- Lichtenthaler, U. (2007). The drivers of technology licensing: An industry comparison. *California management review*, 49(4), 67-89.
- Lichtenthaler, U. (2008). Open innovation in practice: an analysis of strategic approaches to technology transactions. *IEEE transactions on engineering management*, 55(1),

148-157.

- Lichtenthaler, U., & Ernst, H. (2006). Attitudes to externally organising knowledge management tasks: a review, reconsideration and extension of the NIH syndrome. *R&D Management*, 36(4), 367-386.
- Lichtenthaler, U., & Ernst, H. (2007). External technology commercialization in large firms: results of a quantitative benchmarking study. *R&D Management*, 37(5), 383-397.
- Lichtenthaler, U., & Ernst, H. (2009). Opening up the innovation process: the role of technology aggressiveness. *R&D Management*, 39(1), 38-54.
- Lichtenthaler, U., & Frishammar, J. (2011). The impact of aligning product development and technology licensing: A contingency perspective. *Journal of Product Innovation Management-Bognor Regis*, 28, 89.
- Lichtenthaler, U., & Lichtenthaler, E. (2009). A capability-based framework for open innovation: Complementing absorptive capacity. *Journal of Management Studies*, 46(8), 1315-1338.
- Lin, H.-E., McDonough III, E., Lin, S.-J., & Lin, C. Y.-Y. (2013). Managing the exploitation/exploration paradox: The role of a learning capability and innovation ambidexterity. *Journal of Product Innovation Management*, 30(2), 162-278.
- Lin, Z., Yang, H., & Demirkan, I. (2007). The performance consequences of ambidexterity in strategic alliance formations: Empirical investigation and computational theorizing. *Management Science*, 53(10), 1645-1658.
- Loilier, T., & Tellier, A. (2004). Comment peut-on se faire confiance sans se voir? Le cas du développement des logiciels libres. *Management*, 7(3), 275-306.
- Loilier, T., & Tellier, A. (2011). Que faire du modèle de l'innovation ouverte? *Revue française de gestion*, 210(1), 69-85.
- Loilier, T., & Tellier, A. (2013). *Gestion de l'innovation* (Edition Ma).
- MacQueen, J. (1967). Some methods for classification and analysis of multivariate observations. *Proceedings of the fifth Berkeley symposium on mathematical statistics and probability*, 1(14), 281-297.
- Manzini, R., Lazzarotti, V., & Pellegrini, L. (2017). How to remain as closed as possible in the open innovation era: the case of Lindt & Sprüngli. *Long range planning*, 50(2), 260-281.
- Marangos, S., & Warren, L. (2017). A mapping for managers: open innovation for R&D intensive SMEs in the life sciences sector. *European Journal of Innovation Management*, 20(2), 210-229.
- Maranto-Vargas, D., & Rangel, R. G.-T. (2007). Development of internal resources and capabilities as sources of differentiation of SME under increased global competition: A field study in Mexico. *Technological Forecasting and Social Change*, 74(1), 90-99.

- March, J. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, 2(1), 71-87.
- Martinez-conesa, I., Soto-acosta, P., & Carayannis, E. G. (2017). On the path towards open innovation: Assessing the role of knowledge management capability and environmental dynamism in SMEs Journal of Knowledge Management Article information : *Journal of Knowledge Management*, 21(3), 553-570.
- Mazzola, E., Bruccoleri, M., & Perrone, G. (2012). The effect of inbound, outbound and coupled innovation on performance. *International Journal of Innovation Management*, 16(06), 1240008.01-1240008.27.
- McAdam, M., McAdam, R., Dunn, A., & McCall, C. (2014). Development of Small and Medium-sized Enterprise Horizontal Innovation Networks: UK Agri-Food Sector Study. *International Small Business Journal*, 32(7), 830-853.
- McAdam, R., & Keogh, W. (2004). Transitioning towards creativity and innovation measurement in SMEs. *Creativity and Innovation Management*, 13(2), 126-139.
- McKelvey, M. (1998). Evolutionary innovations: learning, entrepreneurship and the dynamics of the firm. *Journal of Evolutionary Economics*, 8(2), 157-175.
- Mention, A.-L. (2011). Co-operation and co-opetition as open innovation practices in the service sector: Which influence on innovation novelty? *Technovation*, 31(1), 44-53.
- Miller, D. (1996). Configurations revisited. *Strategic Management Journal*, 17(7), 505-512.
- Mina, A., Bascavusoglu-moreau, E., & Hughes, A. (2014). Open service innovation and the firm's search for external knowledge. *Research Policy*, 43(5), 853-866.
- Mingers, J. (2006). A critique of statistical modelling in management science from a critical realist perspective: its role within multimethodology. *Journal of the Operational Research Society*, 57(2), 202-219.
- Minguella-Rata, B., Fernández-Menéndez, J., & Fossas-Olalla, M. (2014). Cooperation with suppliers, firm size and product innovation. *Industrial Management & Data Systems*, 114(3), 438-455.
- Mir, R., & Watson, A. (2001). Critical realism and constructivism in strategy research: toward a synthesis. *Strategic management journal*, 22(12), 1169-1173.
- Montelisciani, G., Gabelloni, D., Tazzini, G., & Fantoni, G. (2014). Skills and wills: the keys to identify the right team in collaborative innovation platforms. *Technology Analysis & Strategic Management*, 26(6), 687-702.
- Mowery, D., & Rosenberg, N. (1979). The influence of market demand upon innovation: a critical review of some recent empirical studies. *Research Policy*, 8(2), 102-153.
- Muller, P., Devnani, S., Julius, J., Gagliardi, D., & Marzocchi, C. (2015). Annual Report on European SMEs 2015/2016. *European Commission*, 1-110.
- Murmann, J. P., & Frenken, K. (2006). Toward a systematic framework for research on

- dominant designs, technological innovations, and industrial change. *Research policy*, 35(7), 925-952.
- Nagaoka, S., & Kwon, H. U. (2006). The incidence of cross-licensing: A theory and new evidence on the firm and contract level determinants. *Research Policy*, 35(9), 1347-1361.
- Nambisan, S., & Baron, R. (2013). Entrepreneurship in innovation ecosystems: Entrepreneurs' self-regulatory processes and their implications for new venture success. *Entrepreneurship theory and practice*, 37(5), 1071-1097.
- Naqshbandi, M. (2018). Organizational characteristics and engagement in open innovation : is there a link ? *Global Business Review*, 19(3), 1-20.
- Narula, R. (2002). R&D collaboration by SMEs: some analytical issues and evidence. *Cooperative strategies and alliance*, 543-568.
- Narula, R. (2004). R&D collaboration by SMEs: new opportunities and limitations in the face of globalisation. *Technovation*, 24(2), 153-161.
- Nerkar, A., & Roberts, P. (2004). Technological and product-market experience and the success of new product introductions in the pharmaceutical industry. *Strategic Management Journal*, 25(8-9), 779-799.
- Ng, Desmond and Sonka, Steven and Westgren, R. (2003). Co-evolutionary Processes in Supply Chain Networks. *Journal on Chain and Network Science*, 3(1), 45-58.
- Nieto, M., & Quevedo, P. (2005). Absorptive capacity, technological opportunity, knowledge spillovers, and innovative effort. *Technovation*, 25(10), 1141-1157.
- Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization science*, 5(1), 14-37.
- O'Reilly, C., & Tushman, M. (2004). The ambidextrous organization. *Harvard business review*, 82(4).
- O'Reilly, C., & Tushman, M. (2008). Ambidexterity as a dynamic capability: Resolving the innovator's dilemma. *Research in organizational behavior*, 28, 185-206.
- Oakey, R. (2013). Open innovation and its relevance to industrial research and development: The case of high-technology small firms. *International Small Business Journal*, 31(3), 319-336.
- OCDE. (2005). *Perspectives de l'OCDE sur les PME et l'entrepreneuriat 2005*. OECD Publishing.
- Ollila, S., & Elmquist, M. (2011). Managing open innovation: exploring challenges at the interfaces of an open innovation arena. *Creativity and Innovation Management*, 20(4), 273-283.
- Oltra, M., Flor, M., & Alfaro, J. (2018). Open innovation and firm performance: the role of organizational mechanisms. *Business Process Management Journal*.
- Omta, S. (2002). Innovation in chains and networks. *Journal on Chain and Network*

Science, 2(2), 73-80.

- Oughton, D., Mortara, L., & Minshall, T. (2013). Managing asymmetric relationships in open innovation: lessons from multinational companies and SMEs. In M. G. Martinez (Éd.), *Open Innovation in the Food and Beverage Industry* (p. 276-293). Elsevier.
- Pacitto, J., Julien, P.-A., & Meier, O. (2002). Les petites entreprises sont-elles spécifiques ? *Piccola Impresa*, 2, 40-52.
- Papa, A., Santoro, G., Tirabeni, L., & Monge, F. (2018). Social media as tool for facilitating knowledge creation and innovation in small and medium enterprises. *Baltic Journal of Management*, 13(3), 329-344.
- Parida, V., Westerberg, M., & Frishammar, J. (2012). Inbound Open Innovation Activities in High-Tech SMEs: The Impact on Innovation Performance. *Journal of Small Business Management*, 50(2), 283-309.
- Park, S. H., Chen, R., & Gallagher, S. (2002). Firm resources as moderators of the relationship between market growth and strategic alliances in semiconductor start-ups. *Academy of management Journal*, 45(3), 527-545.
- Pavlou, P., & El Sawy, O. (2006). From IT leveraging competence to competitive advantage in turbulent environments: The case of new product development. *Information Systems Research*, 17(3), 198-227.
- Pénin, J. (2013). Are you open? An investigation of the concept of openness for knowledge and innovation. *Revue économique*, 64(1), 133-148.
- Pénin, J., & Burger-Helmchen, T. (2012). Crowdsourcing d'activités inventives et frontières des organisations. *Management international*, 16, 101-112.
- Pénin, J., Hussler, C., & Burger-Helmchen, T. (2011). New shapes and new stakes: a portrait of open innovation as a promising phenomenon. *Journal of Innovation Economics*, 7(1), 11.
- Perkmann, M., & Walsh, K. (2007). University-industry relationships and open innovation: towards a research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 9(4), 259-280.
- Perret, V., & Séville, M. (2003). Fondements épistémologiques de la recherche. In R.-A. Thietart (Éd.), *Méthodes de recherche en management* (p. 13-33). paris: Dunod.
- Perry-Smith, J., & Shalley, C. (2003). The social side of creativity: A static and dynamic social network perspective. *Academy of management review*, 28(1), 89-106.
- Pervan, S., Al-ansaari, Y., & Xu, J. (2015). Industrial Marketing Management Environmental determinants of open innovation in Dubai SMEs. *Industrial Marketing Management*.
- Piaget, J. (1967). *Logique et connaissance scientifique*. Gallimard.
- Piller, F., & West, J. (2014). Firms, users and innovation. In H. Chesbrough, W. Vanhaverbeke, & J. West (Éd.), *New Frontiers in Open Innovation* (p. 29-49).

Oxford University Press.

- Pillon, E., & Loilier, T. (2019). Exploring SMEs' open innovation practices diversity in different countries. In *R&D Management Conference*. Paris.
- Pisano, G., & Verganti, R. (2008). Which kind of collaboration is right for you? *Harvard Business Review*, 86(12), 78-86.
- Poot, T., Faems, D., & Vanhaverbeke, W. (2009). Toward a dynamic perspective on open innovation: A longitudinal assessment of the adoption of internal and external innovation strategies in the Netherlands. *International Journal of Innovation Management*, 13(2), 177-200.
- Popa, S., Soto-Acosta, P., & Loukis, E. (2016). Analyzing the complementarity of web infrastructure and eInnovation for business value generation. *Program*, 50(1), 118-134.
- Popa, S., Soto-Acosta, P., & Martinez-Conesa, I. (2017). Antecedents, moderators, and outcomes of innovation climate and open innovation: An empirical study in SMEs. *Technological Forecasting and Social Change*, 118, 134-142.
- Popadiuk, S. (2012). Scale for classifying organizations as explorers, exploiters or ambidextrous. *International Journal of Information Management*, 32(1), 75-87.
- Popper, K. (1973). *La logique de la découverte scientifique*. Paris: Payot.
- Presenza, A., Abbate, T., Meleddu, M., & Cesaroni, F. (2016). Small- and medium- scale Italian winemaking companies facing the open innovation challenge. *International Small Business Journal*, 35(35), 237-348.
- Pullen, A., Weerd-nederhof, P., Groen, A., & Fisscher, O. (2012). Open innovation in practice : goal complementarity and closed NPD networks to explain differences in innovation performance for SMEs in the medical devices sector. *Journal of Product Innovation Management*, 29(6), 917-934.
- Pustovrh, A., Jaklič, M., Martin, S., & Raškovič, M. (2017). Antecedents and determinants of high-tech SMEs' commercialisation enablers: opening the black box of open innovation practices. *Economic research-Ekonomska istraživanja*, 30(1), 1033-1056.
- Qin, S., Van der Velde, D., Chatzakis, E., McStea, T., & Smith, N. (2016). Exploring barriers and opportunities in adopting crowdsourcing based new product development in manufacturing SMEs. *Chinese Journal of Mechanical Engineering*, 29(6), 1052-1066.
- Rahman, H., & Ramos, I. (2010). Open Innovation in SMEs: From closed boundaries to networked paradigm. *Informing Science and Information Technology*, 7(4), 471-487.
- Ramirez-Portilla, A., Cagno, E., & Brown, T. (2017). Open innovation in specialized SMEs: the case of supercars. *Business Process Management Journal*, 23(6), 1167-1195.
- Randhawa, K., Wilden, R., & Hohberger, J. (2016). A Bibliometric Review of Open Innovation: Setting a Research Agenda. *Journal of Product Innovation Management*,

(August).

- Rangus, K., & Drnovsek, M. (2013). Open innovation in Slovenia: A comparative analysis of different firm sizes. *Economic and Business Review for Central and South-Eastern Europe*, 15(3), 175.
- Ravix, A. (1988). Les comportements d'innovation dans l'artisanat de production industrielle: approche régionale et politiques publiques d'innovation. *Revue internationale PME: Economie et gestion de la petite et moyenne entreprise*, 1(3-4), 277-294.
- Reed, R., Storrud-Barnes, S., & Jessup, L. (2012). How open innovation affects the drivers of competitive advantage: Trading the benefits of IP creation and ownership for free invention. *Management Decision*, 50(1), 58-73.
- Rehm, S.-V., & Goel, L. (2017). Using information systems to achieve complementarity in SME innovation networks. *Information & Management*, 54(4), 438-451.
- Remon, D. (2012). Innovation ouverte et capacités dynamiques : préparation à la collaboration internationale des PME. *Innovations*, 39(3), 71.
- Rinfret, L., St-Pierre, J., & Raymond, L. (2000). L'impact de la dépendance commerciale sur les résultats financiers des PME manufacturières. In *5^e Congrès International Francophone sur la PME*. Lille.
- Robertson, D., & Breen, B. (2013). *Brick by brick: How LEGO rewrote the rules of innovation and conquered the global toy industry*. Crown Business.
- Rocheska, S., Kostoska, O., Angeleski, M., & Mancheski, G. (2014). Determinants for adopting open innovation strategies in SMEs. In *SMEs development and innovation: building competitive future of South-Eastern Europe*. Ohrid, Macedonia.
- Rodet-Kroichvili, N., Cabaret, K., & Picard, F. (2014). New Insights into Innovation: The Business Model Approach and Chesbrough's Seminal Contribution to Open Innovation. *Journal of Innovation Economics & Management*, 3, 79-99.
- Rothaermel, F., & Alexandre, M. (2009). Ambidexterity in Technology Sourcing: The Moderating Role of Absorptive Capacity. *Organization Science*, 20(4), 759-780.
- Rothwell, R. (1989). Small firms, innovation and industrial change. *Small Business Economics*, 1(1), 51-64.
- Rothwell, R., & Zegveld, W. (1982). *Innovation and the small and medium sized firm*. London: Frances Pinter.
- Royer, I., & Zarlowski, P. (2007). Le design de la recherche. In R.-A. Thiétart (Éd.), *Méthodes de recherche en management* (3^e édition). Paris: Dunod.
- Sağ, S., Sezen, B., & Güzel, M. (2016). Factors That Motivate or Prevent Adoption of Open Innovation by SMEs in Developing Countries and Policy Suggestions. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 235(October), 756-763.
- Saguy, I. S., & Sirotinskaya, V. (2014). Challenges in exploiting open innovation's full

- potential in the food industry with a focus on small and medium enterprises (SMEs). *Trends in Food Science and Technology*, 40(1), 123.
- Salim, I. M., & Sulaiman, M. (2011). Organizational learning, innovation and performance: A study of Malaysian small and medium sized enterprises. *International Journal of Business and Management*, 6(12), 118.
- Salter, A., Criscuolo, P., & Ter Wal, A. (2014). Coping with open innovation: responding to the challenges of external engagement in R&D. *California management review*, 56(2), 77-94.
- Salvador, E., Montagna, F., & Marcolin, F. (2013). Clustering recent trends in the open innovation literature for SME strategy. *International Journal of Technology, Policy and Management*, 13(4), 354-376.
- Sandulli, F., Fernandez-Menendez, J., Rodriguez-Duarte, A., & Lopez-Sanchez, J. I. (2012). Testing the Schumpeterian hypotheses on an open innovation framework. *Management Decision*, 50(7), 1222-1232.
- Savitskaya, I., Salmi, P., & Torkkeli, M. (2010). Barriers to open innovation: Case China. *Journal of Technology Management & Innovation*, 5(4), 10-21.
- SBA. (2018). The SBA's size standards determine whether or not your business qualifies as small. Consulté 24 mai 2018, à l'adresse <https://www.sba.gov/federal-contracting/contracting-guide/size-standards>
- Scaringella, L., & Radziwon, A. (2018). Innovation, entrepreneurial, knowledge, and business ecosystems: Old wine in new bottles? *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 59-87.
- Schenk, E., & Guittard, C. (2016). Crowdsourcing et développement d'un écosystème d'affaires : une étude de cas. *Innovations*, 1(49), 39-54.
- Scherer, F. (1981). *Innovation and growth Schupeterian perspectives*. MIT Press.
- Scherer, F. (1986). *Innovation and growth Schupeterian perspectives*. MIT Press Books.
- Schuurman, D., De Marez, L., & Ballon, P. (2016). The Impact of Living Lab Methodology on Open Innovation Contributions and Outcomes. *Technology Innovation Management Review*, 6(1), 7-16.
- Seidel, M., Seidel, R., Tedford, D., Cross, R., Wait, L., & Hämmerle, E. (2009). Overcoming barriers to implementing environmentally benign manufacturing practices: Strategic tools for SMEs. *Environmental Quality Management*, 18(3), 37-55.
- Seidel, V. P., Langner, B., & Sims, J. (2017). Dominant communities and dominant designs : Community-based innovation in the context of the technology life cycle. *Strategic Organization*, 15(2), 220-241.
- Smith, W., & Tushman, M. (2005). Managing Strategic Contradictions : A Top Management Model for Managing Innovation Streams. *Organization Science*, 16(5), 522-536.

- Spithoven, A., Clarysse, B., & Knockaert, M. (2011). Building absorptive capacity to organise inbound open innovation in traditional industries. *Technovation*, 31(1), 10-21.
- Spithoven, A., Vanhaverbeke, W., & Roijakkers, N. (2013). Open innovation practices in SMEs and large enterprises. *Small Business Economics*, 41(3), 537-562.
- Stanisławski, R., & Lisowska, R. (2015). The Relations between Innovation Openness (Open Innovation) and the Innovation Potential of SMEs. *Procedia Economics and Finance*, 23(October 2014), 1521-1526.
- Steen, M., & Vanhaverbeke, W. (2018). The Open Innovation Project Canvas for SMEs. In V. Wim, R. Nadine, & U. Muhammad (Éd.), *Researching Open Innovation in SMEs* (p. 429-454). World Scientific.
- Street, C., & Cameron, A. (2007). External relationships and the small business: A review of small business alliance and network research. *Journal of Small Business Management*, 45(2), 239-266.
- Suh, Y., & Kim, M. (2012). Effects of SME collaboration on R&D in the service sector in open innovation. *Innovation*, 14(3), 349-362.
- Taheri, M., Ye, Q., & Geenhuizen, M. Van. (2018). Technology Analysis & Strategic Management University spin-off firms ' struggle with openness in early knowledge relationships : in search of antecedents and outcomes, 7325.
- Teece, D. (1986). Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research Policy*, 15(6), 285-305.
- Teece, D. (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long range planning*, 43(2-3), 172-194.
- Teirlinck, P., & Spithoven, A. (2013). Research Collaboration and R&D Outsourcing: Different R&D Personnel Requirements in SMEs. *Technovation*, 33(4), 142-153.
- Tennenhouse, D. (2004). Intel's open collaborative model of industry-university research. *Research-Technology Management*, 47(4), 19-26.
- Terziovski, M. (2010). Innovation practice and its performance implications in small and medium enterprises (SMEs) in the manufacturing sector: a resource-based view. *Strategic Management Journal*, 31(8), 892-902.
- Theyel, N. (2013). Extending open innovation throughout the value chain by small and medium-sized manufacturers. *International Small Business Journal*, 31(3), 256-274.
- Thietart, R.-A. (2014). *Méthodes de recherche en management* (4^e édition). Dunod.
- Thomke, S. (2001). Enlightened experimentation: The new imperative for innovation. *Harvard Business Review*, 79(2), 66-75.
- Tobiasen, A., & Pettersen, I. (2018). Exploring open innovation collaboration between SMEs and larger customers. *Baltic Journal of Management*, 13(1), 65-83.
- Tomlinson, P. R., & Fai, F. M. (2013). The nature of SME co-operation and innovation:

- A multi-scalar and multi-dimensional analysis. *International Journal of Production Economics*, 141(1), 316-326.
- Torre, A. (2016). La proximité territoriale au cœur des dynamiques de développement des territoires. In E. Glon & B. Pecqueur (Éd.), *Au cœur des territoires créatifs, Proximités et ressources territoriales*. Presse Universitaire de Rennes.
- Torres, O. (2000). Du rôle et de l'importance de la proximité dans la spécificité de la gestion des PME. In *5e CIFEPME* (p. 1-18).
- Torres, O. (2002). Essai de conceptualisation proxémique de la petitesse des entreprises. *6ème Congrès International Francophone PME (CIFPME 2002)*, 1-18.
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. *British journal of management*, 14, 207-222.
- Tremblay, D., Fontan, J., Klein, J., & Rousseau, S. (2003). Proximité territoriale et innovation: une enquête sur la région de Montréal. *Revue d'économie régionale urbaine*, 5, 835-852.
- Tsai, K.-H. (2009). Collaborative networks and product innovation performance: Toward a contingency perspective. *Research Policy*, 38(5), 765-778.
- Un, C. A., Cuervo-Cazurra, A., & Asakawa, K. (2010). R&D collaborations and product innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 27(5), 673-689.
- Usman, M., Roijakkers, N., Vanhaverbeke, W., & Frattini, F. (2018). A systematic review of the literature on open innovation in SMEs. In V. Wim, R. Nadine, & U. Muhammad (Éd.), *Researching Open Innovation in SMEs* (p. 1-28). World Scientific.
- Van Auken, H., Madrid-Guijarro, A., & Garcia-Perez-de-Lema, D. (2008). Innovation and performance in Spanish manufacturing SMEs. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 8(1), 36-56.
- Van de Vrande, V., De Jong, J. P. J., Vanhaverbeke, W., & De Rochemont, M. (2009). Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges. *Technovation*, 29(6-7), 423-437.
- van Hemert, P., Nijkamp, P., & Masurel, E. (2013). From innovation to commercialization through networks and agglomerations: analysis of sources of innovation, innovation capabilities and performance of Dutch SMEs. *The Annals of Regional Science*, 50(2), 425-452.
- Vanhaverbeke, W. (2017). *Managing open innovation in SMEs*. Cambridge University Press.
- Vanhaverbeke, W., van de Vrande, V., & Chesbrough, H. (2008). Understanding the advantages of open innovation practices in corporate venturing in terms of real options. *Creativity and Innovation Management*, 17(4), 251-258.

- Vanhaverbeke, W., Vermeersch, I., & De Zutter, S. (2012). *Open innovation in SMEs: How can small companies and start-ups benefit from open innovation strategies?*
- Venkatraman, N., Lee, C., & Iyer, B. (2007). *Strategic Ambidexterity and Sales Growth: A Longitudinal Test in the Software Sector. Academy of Management Proceedings* (Vol. Unpublishe).
- Verbano, C., Crema, M., & Venturini, K. (2015). The Identification and Characterization of Open Innovation Profiles in Italian Small and Medium-sized Enterprises. *Journal of Small Business Management*, 53(4), 1052-1075.
- Virlee, J., Hammedi, W., & Parida, V. (2015). Open Innovation Implementation in the Service Industry: Exploring Practices, Sub-practices and Contextual. *Journal of Innovation Management*, 3(2), 106-130.
- Von Hippel, E. (1986). Lead users: a source of novel product concepts. *Management science*, 32(7), 791-805.
- Von Hippel, E. (2005). *Democratizing Innovation*. MIT Press.
- Vrgovic, P., Vidicki, P., Glassman, B., & Walton, A. (2012). Open innovation for SMEs in developing countries—An intermediated communication network model for collaboration beyond obstacles. *Innovation*, 14(3), 290-302.
- Waites, R., & Dies, G. (2006). Corporate research and venture capital can learn from each other. *Research-Technology Management*, 49(2), 20-24.
- Ward, J. (1963). Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American statistical association*, 58(301), 236-244.
- Weil, T., de Charentenay, F., & Sanz, G. (2010). Innovation ouverte : où en sont les entreprises françaises ? *Le journal de l'école de Paris du management*, 81(1), 36.
- West, J., & Bogers, M. (2014). Leveraging external sources of innovation: a review of research on open innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 31(4), 814-831.
- West, J., & Bogers, M. (2016). Open innovation: current status and research opportunities. *Innovation*, 19(1), 1-8.
- West, J., & Gallagher, S. (2006). Challenges of open innovation: the paradox of firm investment in open-source software. *R&D Management*, 36(3), 319-331.
- West, J., & Lakhani, K. (2008). Getting clear about the role of communities in Open Innovation. Industry and Innovation. *Industry and Innovation*, 15(2), 223-231.
- West, J., Salter, A., Vanhaverbeke, W., & Chesbrough, H. (2014). Open innovation: The next decade. *Research Policy*, 43(5), 805-811.
- Wilson, P., & Gorb, P. (1983). How large and small firms can grow together. *Long Range Planning*, 16(2), 19-27.
- Wolff, J. A., & Pett, T. L. (2006). Small-Firm Performance: Modeling the Role of Product and Process Improvements. *Journal of Small Business Management*, 44(2), 268-284.

- Wynarczyk, P., Piperopoulos, P., & McAdam, M. (2013). Open innovation in small and medium-sized enterprises: An overview. *International Small Business Journal*, 31(3), 240-255.
- Xiaobao, P., Wei, S., & Yuzhen, D. (2013). Framework of open innovation in SMEs in an emerging economy: firm characteristics, network openness, and network information. *International Journal of Technology Management*, 62(2), 223-250.
- Yan, X., & Chun Yu, C. (2013). Strengths and weaknesses of Hong Kong's technology and innovation industry with reference to the extended open innovation model. *Journal of Science and Technology Policy in China*, 4(3), 180-194.
- Yoon, B., Shin, J., & Lee, S. (2016). Open innovation projects in SMEs as an engine for sustainable growth. *Sustainability*, 8(2), 146.
- Zahra, S., & Filatotchev, I. (2004). Governance of the Entrepreneurial Threshold Firm: A Knowledge-based Perspective. *Journal of Management Studies*, 41(5), 885-897.
- Zeng, X., Xie, X., & Tam, C. M. (2010). Relationship between cooperation networks and innovation performance of SMEs. *Technovation*, 30(3), 181-194.
- Zhang, J., & Chen, L. (2014). The Review of SMEs Open Innovation Performance. *American Journal of Industrial and Business Management*, 4(12), 716-720.

LISTE DES TABLEAUX

TABEAU 1 : MISE EN PERSPECTIVE DES PRINCIPES DE L'INNOVATION FERMÉE ET OUVERTE (CHESBROUGH, 2003)	35
TABEAU 2: CRITÈRES ET SEUILS PERMETTANT DE DÉFINIR UNE PME (COMMISSION EUROPÉENNE, 2016, P. 11)	47
TABEAU 3 : SYNTHÈSE DE LA REVUE DE LA LITTÉRATURE SUR L'ADOPTION DE L'INNOVATION OUVERTE.....	64
TABEAU 4 : COMPARAISON ENTRE LES DIFFÉRENTES REVUES DE LA LITTÉRATURE PORTANT SUR L'INNOVATION OUVERTE ET LES PME.....	82
TABEAU 5 : PROCESSUS D'ANALYSE DOCUMENTAIRE BASÉ SUR SCARINGELLA ET RADZIOW (2018, P. 61)	84
TABEAU 6 : CRITÈRES D'INCLUSION ET D'EXCLUSION POUR LA SÉLECTION DES ÉTUDES POUR LA REVUE DE LA LITTÉRATURE.	86
TABEAU 7 : NOMBRE DE PUBLICATIONS APPARUES DANS LES PRINCIPAUX JOURNAUX ABORDANT L'INNOVATION OUVERTE DANS LES PME.....	87
TABEAU 8 : PRATIQUES D'OUTSIDE-IN IDENTIFIÉES DANS LA LITTÉRATURE.	93
TABEAU 9 : PRATIQUES D'INSIDE-OUT IDENTIFIÉES DANS LA LITTÉRATURE.	96
TABEAU 10 : PRATIQUES DE COUPLED-PROCESS IDENTIFIÉES DANS LA LITTÉRATURE.	99
TABEAU 11 : SYNTHÈSE DES PRATIQUES D'INNOVATION OUVERTE RECENSÉES DANS LA LITTÉRATURE SELON LA LOGIQUE D'OUVERTURE.	100
TABEAU 12 : DÉTERMINANTS STRUCTURELS LIÉS À L'ADOPTION DE L'INNOVATION OUVERTE DANS LES PME	105
TABEAU 13 : CARACTÉRISTIQUES INTER-ORGANISATIONNELLES LIÉES À L'ADOPTION DE L'INNOVATION OUVERTE DANS LES PME.....	106
TABEAU 14 : CARACTÉRISTIQUES EXTRA-ORGANISATIONNELLES LIÉES À L'ADOPTION DE L'INNOVATION OUVERTE DANS LES PME.....	107
TABEAU 15 : CARACTÉRISTIQUES SECTORIELLES LIÉES À L'ADOPTION DE L'INNOVATION OUVERTE DANS LES PME	109
TABEAU 16 : SYNTHÈSE DES INTERPRÉTATIONS DONNÉES DANS LA LITTÉRATURE POUR DÉFINIR EXPLORATION ET EXPLOITATION (INSPIRÉE DE LI-YING ET AL., 2008).....	113
TABEAU 17 : CARACTÉRISTIQUES DES ACTIVITÉS D'EXPLOITATION	114
TABEAU 18 : CARACTÉRISTIQUES DES ACTIVITÉS D'EXPLORATION	115
TABEAU 19 : POSITIONS ÉPISTÉMOLOGIQUES EN RECHERCHE EN SCIENCES DE GESTION (GAVARD-PERRET, GOTTELAND, HAON, & JOLIBERT, 2012, P. 25)	137
TABEAU 20 : DÉFINITION DES VARIABLES DÉPENDANTES UTILISÉES.	145
TABEAU 21 : DÉFINITION DES VARIABLES INDÉPENDANTES SECTORIELLES.....	147
TABEAU 22 : DÉFINITION DES VARIABLES INDÉPENDANTES EXTRA-ORGANISATIONNELLES.	152
TABEAU 23 : DÉFINITION DES VARIABLES INDÉPENDANTES INTRA-ORGANISATIONNELLES.....	153
TABEAU 24 : DÉFINITION DES VARIABLES INDÉPENDANTES STRUCTURELLES.	158
TABEAU 25 : DÉFINITION DE LA STRATÉGIE D'EXPLORATION ET D'EXPLOITATION.....	161
TABEAU 26 : DÉFINITION DES VARIABLES STRATÉGIQUES.	162

TABLEAU 27 : CARACTÉRISTIQUES DE LA DISTRIBUTION DU MODÈLE LOGIT.....	168
TABLEAU 28 : STATISTIQUES DESCRIPTIVES DE L'ADOPTION DES PRATIQUES D'INNOVATION OUVERTE PAR LES PME DE L'ÉCHANTILLON.	185
TABLEAU 29 : STATISTIQUES DESCRIPTIVES DES DÉTERMINANTS STRUCTURELS, INTER-ORGANISATIONNELS, EXTRA- ORGANISATIONNELS ET ENVIRONNEMENTAUX DES PME.....	187
TABLEAU 30 : STATISTIQUES DESCRIPTIVES DES STRATÉGIES D'INNOVATION DÉPLOYÉES PAR LES PME.	188
TABLEAU 31 : TEST DE L'HYPOTHÈSE D'INDÉPENDANCE ENTRE LE TYPE DE PRATIQUE D'INNOVATION OUVERTE ET SON NIVEAU D'ADOPTION.....	189
TABLEAU 32 : MATRICE DES CORRÉLATIONS ENTRE LES DÉTERMINANTS STRUCTURELS, INTER-ORGANISATIONNELS, EXTRA- ORGANISATIONNELS ET ENVIRONNEMENTAUX.	191
TABLEAU 33 : TEST DE MULTICOLINÉARITÉ ENTRE LES DÉTERMINANTS STRUCTURELS, INTER-ORGANISATIONNELS, EXTRA- ORGANISATIONNELS ET ENVIRONNEMENTAUX PAR L'ESTIMATION DES FACTEURS D'INFLATION DE LA VARIANCE.....	192
TABLEAU 34 : MATRICE DES CORRÉLATIONS ENTRE LA STRATÉGIE D'INNOVATION ET LES DÉTERMINANTS STRUCTURELS, INTER- ORGANISATIONNELS, EXTRA-ORGANISATIONNELS ET ENVIRONNEMENTAUX.....	194
TABLEAU 35 : TEST DE MULTICOLINÉARITÉ ENTRE LA STRATÉGIE D'INNOVATION ET LES DÉTERMINANTS STRUCTURELS, INTER- ORGANISATIONNELS, EXTRA-ORGANISATIONNELS ET ENVIRONNEMENTAUX PAR L'ESTIMATION DES FACTEURS D'INFLATION DE LA VARIANCE.	195
TABLEAU 36 : RÉSULTATS DES TESTS EXACTS DE FISHER ENTRE LES STRATÉGIES D'INNOVATION ET LES PRATIQUES D'INNOVATION OUVERTE.	196
TABLEAU 37 : SYNTHÈSE DES RÉSULTATS SIGNIFICATIFS DES RÉGRESSIONS LOGISTIQUES BINAIRES SIMPLES DES PRATIQUES D'INNOVATION OUVERTE EN FONCTION DE LA STRATÉGIE D'INNOVATION.	197
TABLEAU 38 : SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DES RÉGRESSIONS LOGISTIQUES UNIVARIÉES SUR LES STRATÉGIES D'INNOVATION. ..	198
TABLEAU 39 : RÉSULTATS DES TESTS EXACTS DE FISHER ENTRE LES DIFFÉRENTS DÉTERMINANTS ET LES PRATIQUES D'INNOVATION OUVERTE DES PME.	201
TABLEAU 40 : SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DES TESTS D'INDÉPENDANCE.	204
TABLEAU 41 : RÉSULTATS DES RÉGRESSIONS LOGISTIQUES BINAIRES SIMPLES POUR LE LICENSING-IN ET CHACUNE DES VARIABLES ORGANISATIONNELLES.....	206
TABLEAU 42 : RÉSULTAT DE LA RÉGRESSION MULTIPLE POUR LE LICENSING-IN.	207
TABLEAU 43 : RÉSULTATS DES RÉGRESSIONS LOGISTIQUES BINAIRES SIMPLES POUR L'ACQUISITION DE SAVOIR-FAIRE ET CHACUNE DES VARIABLES ORGANISATIONNELLES.	208
TABLEAU 44 : RÉSULTAT DE LA RÉGRESSION MULTIPLE POUR L'ACQUISITION DE SAVOIR-FAIRE.	209
TABLEAU 45 : RÉSULTATS DES RÉGRESSIONS LOGISTIQUES BINAIRES SIMPLES POUR LA CO-CONCEPTION ET CHACUNE DES VARIABLES ORGANISATIONNELLES.	210
TABLEAU 46 : RÉSULTAT DE LA RÉGRESSION MULTIPLE POUR LA CO-CONCEPTION.	211

TABLEAU 47 : RÉSULTATS DES RÉGRESSIONS LOGISTIQUES BINAIRES SIMPLES POUR LE CROWDSOURCING ET CHACUNE DES VARIABLES ORGANISATIONNELLES.	212
TABLEAU 48 : RÉSULTATS DES RÉGRESSIONS LOGISTIQUES BINAIRES SIMPLES POUR LE CAPITAL VENTURE ET CHACUNE DES VARIABLES ORGANISATIONNELLES.	213
TABLEAU 49 : RÉSULTATS DES RÉGRESSIONS LOGISTIQUES BINAIRES SIMPLES POUR LA R&D COLLABORATIVE ET CHACUNE DES VARIABLES ORGANISATIONNELLES.	214
TABLEAU 50 : RÉSULTAT DE LA RÉGRESSION MULTIPLE POUR LA R&D COLLABORATIVE.	215
TABLEAU 51 : RÉSULTATS DES RÉGRESSIONS LOGISTIQUES BINAIRES SIMPLES POUR L'ALLIANCE STRATÉGIQUE ET CHACUNE DES VARIABLES ORGANISATIONNELLES.	216
TABLEAU 52 : RÉSULTAT DE LA RÉGRESSION MULTIPLE POUR L'ALLIANCE STRATÉGIQUE.	217
TABLEAU 53 : RÉSULTATS DES RÉGRESSIONS LOGISTIQUES BINAIRES SIMPLES POUR LE CONSORTIUM DE RECHERCHE ET CHACUNE DES VARIABLES ORGANISATIONNELLES.	218
TABLEAU 54 : RÉSULTAT DE LA RÉGRESSION MULTIPLE POUR LE CONSORTIUM DE RECHERCHE.	219
TABLEAU 55 : RÉSULTATS DES RÉGRESSIONS LOGISTIQUES BINAIRES SIMPLES POUR L'OPEN-SOURCE ET CHACUNE DES VARIABLES ORGANISATIONNELLES.	220
TABLEAU 56 : RÉSULTAT DE LA RÉGRESSION MULTIPLE POUR L'OPEN-SOURCE.	221
TABLEAU 57 : RÉSULTATS DES RÉGRESSIONS LOGISTIQUES BINAIRES SIMPLES POUR LE LICENSING-OUT ET CHACUNE DES VARIABLES ORGANISATIONNELLES.	222
TABLEAU 58 : RÉSULTAT DE LA RÉGRESSION MULTIPLE POUR LE LICENSING-OUT.	223
TABLEAU 59 : RÉSULTATS DES RÉGRESSIONS LOGISTIQUES BINAIRES SIMPLES POUR LE SPIN-OFF ET CHACUNE DES VARIABLES ORGANISATIONNELLES.	224
TABLEAU 60 : RÉSULTAT DE LA RÉGRESSION MULTIPLE POUR LE SPIN-OFF.	225
TABLEAU 61 : SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DES RÉGRESSIONS LOGISTIQUES MULTIVARIÉES AVEC SÉLECTION DES DONNÉES.	226
TABLEAU 62 : RÉSULTATS DU TEST KAISER-MEYER-OLKIN (KMO) ET ALPHA DE CRONBACH POUR L'ENSEMBLE DES VARIABLES DÉPENDANTES EXCEPTÉ LE CROWDSOURCING ET LE CAPITAL VENTURE.	231
TABLEAU 63 : RÉSULTATS DU TEST KAISER-MEYER-OLKIN (KMO) ET ALPHA DE CRONBACH POUR LES VARIABLES DÉPENDANTES RETENUES.	231
TABLEAU 64 : VARIABILITÉ DES 8 COMPOSANTES DE L'ACP.	232
TABLEAU 65 : CONTRIBUTIONS DES VARIABLES À LA CONSTRUCTIONS DES 3 AXES.	232
TABLEAU 66 : RÉSULTATS DE LA DÉCOMPOSITION DES TROIS CLASSES SELON LA CAH.	233
TABLEAU 67 : RÉSULTATS DE LA DÉCOMPOSITION DES QUATRE CLASSES SELON LA MÉTHODE K-MEANS.	234
TABLEAU 68 : DESCRIPTION DES CLASSES.	235
TABLEAU 69 : SYNTHÈSE DES DÉTERMINANTS DE L'ADOPTION DE PRATIQUES D'INNOVATION OUVERTE.	246
TABLEAU 71: CRITÈRES D'INCLUSION ET D'EXCLUSION POUR LA SÉLECTION DES ÉTUDES POUR LA MÉTA-ANALYSE	311
TABLEAU 72 : SYNTHÈSE DESCRIPTIVE DES QUATRE ÉTUDES IDENTIFIÉES.	311

TABLEAU 73 : SYNTHÈSE DES DONNÉES COLLECTÉES.....	313
TABLEAU 74 : CRITÈRES RETENUS POUR DÉFINIR LA PERFORMANCE DES PAYS EN MATIÈRE D'INNOVATION.	315
TABLEAU 75 : MATRICE DE CORRÉLATION DES INDICATEURS SOCIO-ÉCONOMIQUES ET SCIENTIFIQUES.	316
TABLEAU 76 : CRITÈRES RETENUS POUR DÉCRIRE LES PAYS EN TERME SOCIO-ÉCONOMIQUE ET SCIENTIFIQUE.	317
TABLEAU 77 : SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE LA MÉTA-ANALYSE.	320
TABLEAU 78 : MATRICE DES CORRÉLATIONS ENTRE L'ACQUISITION DE SAVOIR-FAIRE ET LES DIFFÉRENTS TYPES DE FINANCEMENTS.	348
TABLEAU 79 : TEST DE MULTICOLINÉARITÉ ENTRE L'ACQUISITION DE SAVOIR-FAIRE ET LES DIFFÉRENTS TYPES DE FINANCEMENTS.	348
TABLEAU 80 : RÉSULTATS DES TESTS EXACTS DE FISHER ENTRE L'ACQUISITION DE SAVOIR-FAIRE ET LES DIFFÉRENTS TYPES DE FINANCEMENTS.	349
TABLEAU 81 : RÉSULTATS DES RÉGRESSIONS LOGISTIQUES BINAIRES SIMPLES POUR L'ACQUISITION DE SAVOIR-FAIRE ET LES DIFFÉRENTS TYPES DE FINANCEMENTS.	349
TABLEAU 82 : RÉSULTAT DE LA RÉGRESSION MULTIPLE ENTRE L'ACQUISITION DE SAVOIR-FAIRE ET DIFFÉRENTS TYPES DE FINANCEMENTS.	349

LISTE DES ILLUSTRATIONS

FIGURE 1 : PRÉSENTATION DE LA DÉMARCHE DE LA THÈSE	22
FIGURE 2 : LES TROIS DIMENSIONS DE L'INNOVATION (CHESBROUGH, 2020A, P. 13)	29
FIGURE 3 : MODÈLE D'INNOVATION OUVERTE (CHESBROUGH, 2004)	36
FIGURE 4 : LES TROIS TYPES DE LOGIQUE D'INNOVATION OUVERTE (GASSMANN & ENKEL, 2004, P. 7).....	37
FIGURE 5 : LES DEUX FORMES DU COUPLED PROCESS DU MODÈLE D'INNOVATION OUVERTE (PILLER & WEST, 2014, P. 39) ...	41
FIGURE 6 : LOGIQUES D'INNOVATION OUVERTE ET STRATÉGIE POURSUIVIE (GASSMANN & ENKEL, 2004, P. 6)	45
FIGURE 7 : NOMBRE DE PUBLICATIONS SUR "L'INNOVATION OUVERTE DANS LES PME" PAR AN (USMAN ET AL., 2018, P. 8) .	57
FIGURE 8 : CATÉGORISATION DES PUBLICATIONS SELON LE SUJET TRAITÉ (USMAN ET AL., 2018, P. 15)	58
FIGURE 9 : CARACTÉRISTIQUES DE L'INNOVATION OUVERTE SELON LES DIFFÉRENTS NIVEAUX D'ANALYSE.	74
FIGURE 10 : LOGIQUE D'OUTSIDE-IN.	89
FIGURE 11 : LOGIQUE D'INSIDE-OUT.	94
FIGURE 12 : LOGIQUE COUPLED-PROCESS.	96
FIGURE 13 : LES DEUX FORMES DE COUPLED PROCESS DU MODÈLE D'INNOVATION OUVERTE (PILLER & WEST, 2014, P. 39)..	97
FIGURE 14 : CARACTÉRISTIQUES ORGANISATIONNELLES ET ENVIRONNEMENTALES LIÉES À L'ADOPTION DE L'INNOVATION OUVERTE DANS LES PME SELON LES DIFFÉRENTS NIVEAUX D'ANALYSE.	110
FIGURE 15 : CLASSIFICATION DES INNOVATION (INSPIRÉE DE GOTTELAND & HAON, 2005)	119
FIGURE 16 : CADRE DE RÉFÉRENCE POUR DÉFINIR LES STRATÉGIES D'EXPLORATION ET D'EXPLOITATION (INSPIRÉ DE SMITH & TUSHMAN, 2005).....	121
FIGURE 17 : CARACTÉRISTIQUES DE L'INNOVATION OUVERTE SELON LES DIFFÉRENTS NIVEAUX D'ANALYSE.	122
FIGURE 18 : MODÈLE INTÉGRATIF DE L'INNOVATION OUVERTE DANS LE CONTEXTE DE LA PME.	123
FIGURE 19 : RELATION ENTRE LES PRATIQUES D'INNOVATION OUVERTE ET LA STRATÉGIE D'INNOVATION	125
FIGURE 20 : RELATION ENTRE LES PRATIQUES D'INNOVATION OUVERTE ET LES CARACTÉRISTIQUES STRUCTURELLES, INTER- ORGANISATIONNELLES ET EXTRA-ORGANISATIONNELLES.	128
FIGURE 21 : CONCEPTION DU RÉEL ET PARADIGMES ÉPISTÉMOLOGIQUES (THIETART, 2014, P. 22)	135
FIGURE 22 : SYNTHÈSE DES DIFFÉRENTS PARADIGMES	136
FIGURE 23 : REPRÉSENTATION STRATIFIÉE DE LA RÉALITÉ DU PARADIGMES RÉALISTE CRITIQUE.	139
FIGURE 24 : EXTRAIT DU QUESTIONNAIRE PERMETTANT DE MESURER L'ADOPTION DES PRATIQUES D'INNOVATION OUVERTE.	144
FIGURE 25 : EXTRAIT DU QUESTIONNAIRE CONCERNANT LA DÉCLINAISON DE L'IDENTITÉ	146
FIGURE 26 : EXTRAIT DU QUESTIONNAIRE PERMETTANT DE DÉFINIR LA PROXIMITÉ TERRITORIALE ET LA DISSÉMINATION DE LA CONNAISSANCE.	147
FIGURE 27 : OPÉRATIONNALISATION DE LA VARIABLE « DÉPENDANCE AU CLIENT ».	148
FIGURE 28 : EXTRAIT DU QUESTIONNAIRE PERMETTANT DE DÉFINIR LE NIVEAU DE DIFFÉRENTS ACTIFS.	149

FIGURE 29 : EXTRAIT DU QUESTIONNAIRE PERMETTANT DE DÉFINIR L'INTÉGRATION D'ACTEURS EXTERNES DANS LE PROCESSUS D'INNOVATION	150
FIGURE 30 : MODÈLE DE PROCESSUS DE LA FAÇON DONT LES ENTREPRISES TIRENT PARTI DES SOURCES EXTERNES D'INNOVATION (WEST & BOGERS, 2014, P. 3)	150
FIGURE 31 : OPÉRATIONNALISATION DE LA VARIABLE « INTÉGRATION D'ACTEURS EXTERNES »	151
FIGURE 32 : EXTRAIT DU QUESTIONNAIRE PERMETTANT DE DÉFINIR LES DÉTERMINANTS INTER-ORGANISATIONNELS.	152
FIGURE 33 : OPÉRATIONNALISATION DE LA VARIABLE « NIVEAU D'INNOVATION »	154
FIGURE 34 : EXTRAIT DU QUESTIONNAIRE PERMETTANT DE DÉFINIR L'UTILISATION DES TYPES DE FINANCEMENTS.	154
FIGURE 35 : OPÉRATIONNALISATION DE LA VARIABLE « UTILISATION DE DIVERS TYPES DE FINANCEMENTS »	155
FIGURE 36 : EXTRAIT DU QUESTIONNAIRE PERMETTANT DE DÉFINIR LES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES PAR LES PME.....	156
FIGURE 37 : OPÉRATIONNALISATION DE LA VARIABLE « MANQUE DE RESSOURCES »	157
FIGURE 38 : CADRE DE RÉFÉRENCE POUR DÉFINIR LES STRATÉGIES D'EXPLORATION ET D'EXPLOITATION (INSPIRÉ DE SMITH & TUSHMAN, 2005).....	159
FIGURE 39 : EXTRAIT DU QUESTIONNAIRE PERMETTANT D'IDENTIFIER LES MARCHÉS SUR LESQUELS SE POSITIONNE L'ENTREPRISE.....	160
FIGURE 40 : EXTRAIT DU QUESTIONNAIRE PERMETTANT DE DÉFINIR LE DEGRÉ DES INNOVATIONS.	161
FIGURE 41 : CLASSIFICATION DES MÉTHODES MULTIVARIÉES (EVRARD ET AL., 2009, P. 392).....	166
FIGURE 42 : CHOIX DU TEST D'ÉGALITÉ DES PARAMÈTRES (KINNEAR & GRAY, 2007, P. 17).....	172
FIGURE 43 : DIAGRAMME EXPLIQUANT LE PROCESSUS DE SÉLECTION DES VARIABLES EXPLICATIVES À INCLURE DANS UN MODÈLE DE RÉGRESSION LOGISTIQUE MULTIPLE.	174
FIGURE 44 : DENDROGRAMME DE LA CLASSIFICATION ASCENDANTE HIÉRARCHIQUE	233
FIGURE 45 : SYNTHÈSE DE LA CLASSIFICATION.....	238
FIGURE 1 : CARACTÉRISTIQUES DE L'INNOVATION OUVERTE SELON LES DIFFÉRENTS NIVEAUX D'ANALYSE.	244
FIGURE 2 : MODÈLE INTÉGRATIF DE L'INNOVATION OUVERTE DANS LE CONTEXTE DE LA PME.	245
FIGURE 3 : SYNTHÈSE DE LA CLASSIFICATION	248
FIGURE 4 : MODÈLE INTÉGRATIF DE L'INNOVATION OUVERTE (LOILIER & TELLIER, 2011, P. 20).....	267
FIGURE 48 : ADOPTION DES PRATIQUES 'INNOVATION OUVERTE PAR LES PME DE QUATRE DIFFÉRENTS PAYS.....	314
FIGURE 49 : QUALITÉ DU MODÈLE PAR NOMBRE DE COMPOSANTES.....	318
FIGURE 50 : GRAPHIQUE DES CORRÉLATIONS	319

Annexe 1. PME et innovation ouverte : une méta-analyse

Le paradigme de l'innovation ouverte a été initialement fondé sur les grandes entreprises de haute technologie (Chesbrough, 2006a). Depuis ces dernières années, la recherche sur l'innovation ouverte dans les PME s'est rapidement développée (S. Lee et al., 2010; Van de Vrande et al., 2009) démontrant que même si les facteurs qui stimulent le succès des activités d'innovation des petites et moyennes entreprises sont encore mal connus, l'importance de l'innovation ouverte pour les PME est bien réelle (van Hemert et al., 2013; Wynarczyk et al., 2013). Dans le paradigme de l'innovation ouverte, les frontières organisationnelles sont poreuses pour promouvoir l'interaction entre l'entreprise et son environnement (Chesbrough, 2003; Gassmann, 2006; Gassmann et al., 2010; Huizingh, 2011). Il semble donc plausible que l'environnement socio-économique et scientifique influence la propension des PME à adopter l'innovation ouverte. Grâce à une méta-analyse qui examine les pratiques d'innovation ouverte des PME de différents pays ayant des degrés divers d'innovation, nous avons donc exploré le lien entre l'adoption de l'innovation ouverte par les PME et l'environnement socio-économique et scientifique dans lequel évoluent ces PME (Pillon & Loilier, 2019).

1. Définition de la méta-analyse

La méta-analyse est une méthode permettant de combiner les résultats de différentes études portant sur un même sujet, afin de formuler des conclusions combinant toutes les variables incluses dans ces études. Cette démarche permet d'obtenir des informations qu'aucune de ces études prises de manière individuelle ne pourrait fournir (Laroche & Schmidt, 2004). L'approche méta-analytique repose sur cinq étapes principales (Glass, Smith, & McGaw, 1981) :

- La première étape consiste à formaliser une question de recherche puis de définir des critères d'inclusion et d'exclusion qui serviront à sélectionner les études à traiter.

- La seconde étape est la collecte des données. Une recherche exhaustive des études existantes doit être effectuée afin de sélectionner les études selon les critères préalablement établis.
- La troisième étape consiste à vérifier la qualité des études en contrôlant la rigueur méthodologique et scientifique des études sélectionnées afin d'éviter tout biais venant des études originales. Il est également nécessaire de s'assurer que les études ne sont pas trop différentes pour éviter tout biais de sélection ou qu'elles sont fondées sur les résultats d'une même recherche pour éviter tout biais de surreprésentation.
- La quatrième étape consiste à combiner les variables des différentes études. Les résultats de chaque étude doivent être convertis en une mesure commune, il faut s'assurer que les variables étudiées sont les la même dans chaque étude et vérifier que la méthode de collecte des données et que les définitions des variables sont semblables.
- Enfin, l'éventuel lien entre chaque variable étudiée est déterminé grâce à une analyse statistique.

2. Sélection des données.

La collecte de données a débuté par la recherche d'articles répertoriés dans Google Scholar de janvier 2003 à mars 2018. Seules les sources en anglais et en français ont été prises en compte. Les recherche étaient retenues pour la méta-analyse si elles répondaient aux critères suivants : l'article a été publié dans une revue ou un livre et l'étude donne les le pourcentage ou le nombre d'entreprises qui ont adopté des pratiques d'innovation ouverte (Tableau 70).

Critères définis	Justification
Critères d'inclusion	
Articles, chapitre de livres indexés dans Google Scholar.	Toutes les principales revues et autres publications indexées dans la base de données Google Scholar.
Articles traitant de l'adoption de l'innovation ouverte par les PME.	L'objectif est de récupérer des données sur les démarches d'innovation ouverte par les PME
Études quantitatives s'intéressant au taux d'adoption de méthodes d'innovation ouverte.	Les résultats de chaque étude doivent être convertis en une mesure commune et un biais de sélection doit être évité.
Critères d'exclusion	
Études publiées avant 2003.	Le concept d'innovation ouverte ayant été créé en 2003, les études antérieures à cette date ne sont pas prises en compte.
Autre langue que Français et Anglais.	En raison de contraintes linguistiques, seuls les articles publiés en anglais et en français ont été pris en compte. Les publications dans d'autres langues n'ont pas été sélectionnées.

Tableau 70: Critères d'inclusion et d'exclusion pour la sélection des études pour la méta-analyse

L'application de ces critères a permis d'identifier quatre études différentes pour extraire nos données (Tableau 71).

Étude	Pays	Taille de l'échantillon	Taille des entreprises interrogées	Secteur interrogé	Année sondage
Van de Vrande et al., 2009	Allemagne	288	10-99 employées	manufacturing et service	2005
Cosh & Zhang, 2011	Grande Bretagne	923	5-99 employées	manufacturing et service	2010
Ahn, Minshall, & Mortara, 2015	Corée	306	3-300 employées	manufacturing	2013
Bigliardi & Galati, 2016	Italie	157	1-250 employées	manufacturing et service	2014

Tableau 71 : Synthèse descriptive des quatre études identifiées.

L'une des études a été réalisée en décembre 2005 par le biais d'entretiens téléphoniques dans des entreprises allemandes de 10 à 500 salariés (Van de Vrande et al., 2009). De plus, l'échantillon était segmenté de façon disproportionnée entre deux secteurs (fabrication et services aux entreprises) et deux classes de taille (10 à 99 employés et 100

à 499 employés). Comme notre étude se concentre sur les PME, nous n'avons conservé que les résultats recueillis pour la classe de taille 10 à 99 employés, soit 288 PME (Tableau 72). Une deuxième étude (Cosh & Zhang, 2011) s'est concentrée sur les pratiques d'innovation ouverte des entreprises britanniques du secteur industriel et des services aux entreprises de 5 à 999 employés. Le sondage a été administré par voie postale et mis en ligne entre juin et novembre 2010. Les réponses sont regroupées en trois catégories : les entreprises de 5 à 20 salariés, les entreprises de 20 à 99 salariés et enfin celles de plus de 100 salariés. Dans notre analyse, nous avons sélectionné deux des trois catégories, représentant 923 PME : les PME de 5 à 20 employés et les PME de 20 à 99 employés (Tableau 72). Une troisième enquête a été réalisée par Bigliardi et Galati (Bigliardi & Galati, 2016) entre juin et septembre 2014 pour identifier les facteurs qui entravent l'adoption de l'innovation ouverte dans les PME. Pour définir le concept de PME, le questionnaire en ligne a été réalisé auprès de 157 PME italiennes de 12 secteurs qui ont pu être regroupés dans deux secteurs principaux, l'industrie et les services. Pour qualifier une PME d'entreprise, les auteurs ont utilisé la recommandation de la Commission européenne¹³ (Commission, 2003). Dans le cadre de notre étude, nous avons retenu toutes les données de Bigliardi et Galati (Tableau 72). La dernière étude (Ahn et al., 2015) se concentre sur les PME coréennes. Les données ont été collectées par e-mail, à l'aide d'un système d'enquête en ligne et au cours du premier trimestre 2013 pour les entreprises dont le nombre de salariés est compris entre 3 et 300 personnes. Nous avons également conservé la totalité des données d'Ahn (Tableau 72). Ces études se concentrent sur sept pratiques fréquemment observées avec des effets positifs (Mazzola et al., 2012) : licensing-in, R&D collaborative, joint-venture, co-conception, licensing-out, open-sourcing et acquisition de savoir-faire.

¹³ Sont considérées comme PME les entreprises ayant un nombre de salariés inférieur à 250 personnes, un chiffre d'affaires ne dépassant pas 50 millions d'euros ou un bilan n'excédant pas 43 millions d'euros

Pratiques	Pourcentage de PME ayant adopté la pratiques			
	Allemagne	Grande Bretagne	Corée	Italie
Licensing-in	25%	35%	31%	29%
R&D collaborative	95%	35%	54%	15%
Joint-venture	29%	45%	11%	84%
Co-conception	98%	72%	35%	61%
Licensing-out	11%	42%	13%	18%
Open-source	/	30%	13%	13%
Acquisition de savoir faire	59%	32%	/	39%

Tableau 72 : Synthèse des données collectées

Une analyse descriptive (Figure 50) montre qu'aucune pratique d'innovation ouverte n'est majoritairement adoptée par l'ensemble des PME. En effet, la joint-venture est la pratique d'innovation ouverte la plus répandue dans les PME Italiennes, alors qu'il s'agit de la pratique la moins développée chez les PME Coréennes. Le licensing-in est déployée de manière relativement similaire par les PME des quatre différents pays, alors que la R&D collaborative et la joint-venture sont les pratiques avec le plus de disparité en terme de taux d'adoption.

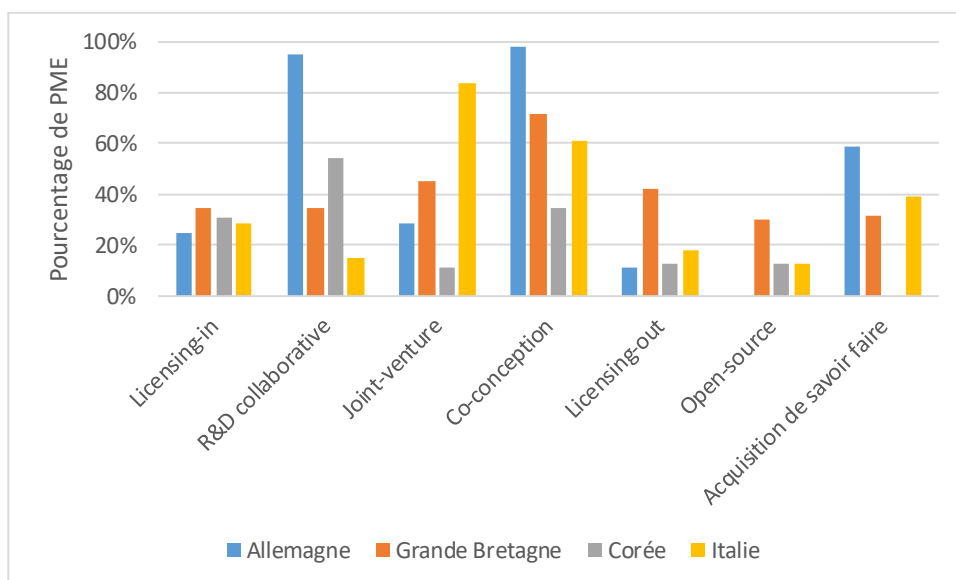


Figure 50 : Adoption des pratiques 'innovation ouverte par les PME de quatre différents pays

3. Sélection des descripteurs socio-économique et scientifique.

Pour définir les descripteurs socio-économiques et scientifiques des pays, nous avons basé notre approche sur celle de l'Indice Global d'Innovation (Cornell University, INSEAD, & WIPO, 2018) qui classe chaque année les pays selon leur capacité d'innovation. Cet indice a débuté en 2007 et issu de 80 indicateurs tirés de la base de données de la Banque mondiale. Ces indicateurs couvrent un large éventail de domaines tels que l'environnement politique, l'éducation, les infrastructures ou le développement des entreprises. Toutefois, comme ce rapport a été lancé en 2007 et que notre première étude a été réalisée en 2005, il ne nous a pas semblé pertinent d'utiliser directement l'indice global d'innovation. C'est pourquoi nous avons décidé d'utiliser les indicateurs de la base de données de la Banque mondiale et plus précisément ceux relatifs à l'éducation, la recherche et le développement, ainsi que la création de connaissances et les résultats créatifs. Ces trois sous-piliers ont été retenus car le niveau et la qualité de l'activité d'enseignement et de recherche semblent être déterminants pour la capacité d'innovation. En utilisant les données disponibles auprès de la Banque Mondiale, pour chaque pays en relation avec l'année de sondage nous avons identifié le nombre de

dépôts de brevets, les dépenses en recherche et développement, le nombre de chercheurs en R&D, le nombre d'articles scientifiques et techniques, le nombre de dépôts de marques et à la population active ayant une formation supérieure comme indicateurs potentiels pour décrire les différents environnements en terme d'innovation (Tableau 73).

	Allemagne 2005	Grande Bretagne 2010	Corée 2013	Italie 2014
Dépenses en R&D (% du PIB)	2,4	1,7	4,1	1,3
Nombre de chercheurs (par million de personne)	3350	4091	6457	2006
Nombre d'articles scientifiques et techniques	81765	91788	58844	67000
Nombre de dépôts de brevets (% du total des demandes de brevets au niveau mondial)	9, 0	2,6	8,7	1,1
Nombre de dépôts de marques (% du total des demandes de marques au niveau mondial)	2,6	1,0	3,3	0,8
Population active avec un niveau d'éducation supérieure (% de la population en âge de travailler).	25	36	35	19

Tableau 73 : Critères retenus pour définir la performance des pays en matière d'innovation.

Certains indicateurs nous semblent être des doublons ou fortement corrélés à d'autres. Nous utilisons donc une matrice de corrélation (Tableau 74) pour sélectionner les indicateurs les plus pertinents.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
(1) Dépenses en R&D	1.00					
(2) Nombre de chercheurs	0.91	1.00				
(3) Nombre d'articles scientifiques et techniques	-0.56	-0.32	1.00			
(4) Nombre de dépôts de brevets	0.810	0.62	-0.23	1.00		
(5) Nombre de dépôts de marques	0.93	0.75	0.45	0.96	1.00	
(6) Population active avec un niveau d'éducation supérieure	0.54	0.83	0.20	0.29	0.35	1.00

Tableau 74 : Matrice de corrélation des indicateurs socio-économiques et scientifiques.

La matrice de corrélation démontre que le nombre de chercheurs est fortement corrélé aux autres indicateurs, nous avons donc décidé de ne pas le retenir dans le cadre de notre analyse. Le nombre de dépôts de marques et de dépôts de brevets sont également très fortement corrélés, nous avons décidé de ne garder que le nombre de dépôts de brevets qui nous semblent plus pertinent pour définir une innovation. Enfin, même s'il n'est corrélé aux autres indicateurs, le nombre d'articles scientifiques nous a semblé peu pertinent à conserver. En effet, un nombre important de publications ne présume pas de leurs qualités. Ainsi, nous avons conservé les dépenses en R&D, la taux de population active avec un niveau d'éducation supérieure et le nombre de dépôts de brevets (Tableau 75) pour décrire l'environnement dans lequel évoluent les PME en terme d'innovation.

	Allemagne 2005	Grande Bretagne 2010	Corée 2013	Italie 2014
Dépenses en R&D (% du PIB)	2,4	1,7	4,1	1,3
Nombre de dépôts de brevets (% du total des demandes de brevet au niveau mondial)	9,0	2,6	8,7	1,1
Population active avec un niveau d'éducation supérieure (%de la population totale en âge de travailler).	25	36	35	19

Tableau 75 : Critères retenus pour décrire les pays en terme socio-économique et scientifique.

4. Résultats.

Pour appréhender le lien entre les pratiques d'innovation ouverte et l'environnement socio-économique et scientifique dans lequel évoluent les PME., nous avons utilisé la régression des moindres carrés partiels. Il s'agit d'une méthode de régression permettant d'expliquer des variables quantitatives dépendantes par des variables quantitatives indépendantes. Cette méthode est souvent utilisée lorsqu'on a plus de variables que d'individus et présente l'avantage de bien s'accommoder de la présence de données manquantes et en présence de multicolinéarité. Elle combine des fonctions d'analyse des composants principaux et la régression multiple pour représenter les relations entre variables explicatives, entre variables dépendantes et entre variables dépendantes et explicatives. L'utilisation de la régression des moindres carrés partiels dite PLS va permettre d'obtenir une cartographie simultanée des pays, des descripteurs socio-économique et scientifiques et des pratiques d'innovation ouverte, puis d'analyser les pratiques d'innovation ouverte corrélées aux descripteurs socio-économique et scientifiques. Ces corrélations sont observables sur un graphique des corrélations.

Nous commençons par nous intéresser à la qualité de la régression PLS en fonction du nombre de composantes retenues (Figure 51). L'indice Q^2 cumulé est une mesure globale de la qualité de l'ajustement du modèle. Nous avons retenu deux composantes. L'indice

Q^2 cumulé étant faible, la qualité de l'ajustement peut être variable en fonction des pratiques d'innovation ouverte. Les R^2Y cum et R^2X cum qui correspondent aux corrélations entre les composantes et les variables de départ sont proches de 1 dès la deuxième composante, indiquant que les composantes sont à la fois bien représentatives des X et des Y.

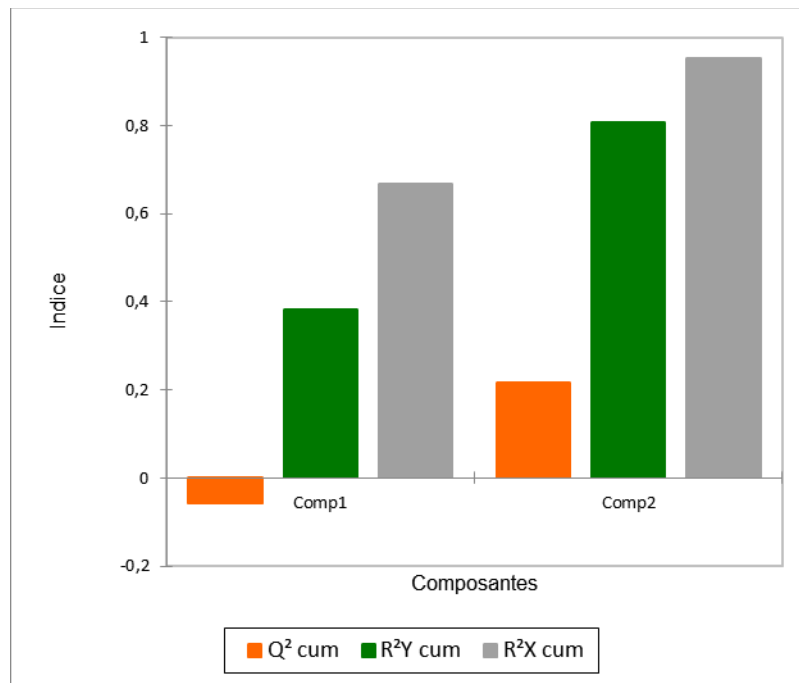


Figure 51 : Qualité du modèle par nombre de composantes.

Le graphique des corrélations (Figure 52) permet de visualiser sur les deux premières composantes générées par la régression PLS les corrélations entre X et les Y du modèle, c'est-à-dire entre les pratiques d'innovation ouverte et les descripteurs socio-économiques et scientifiques.

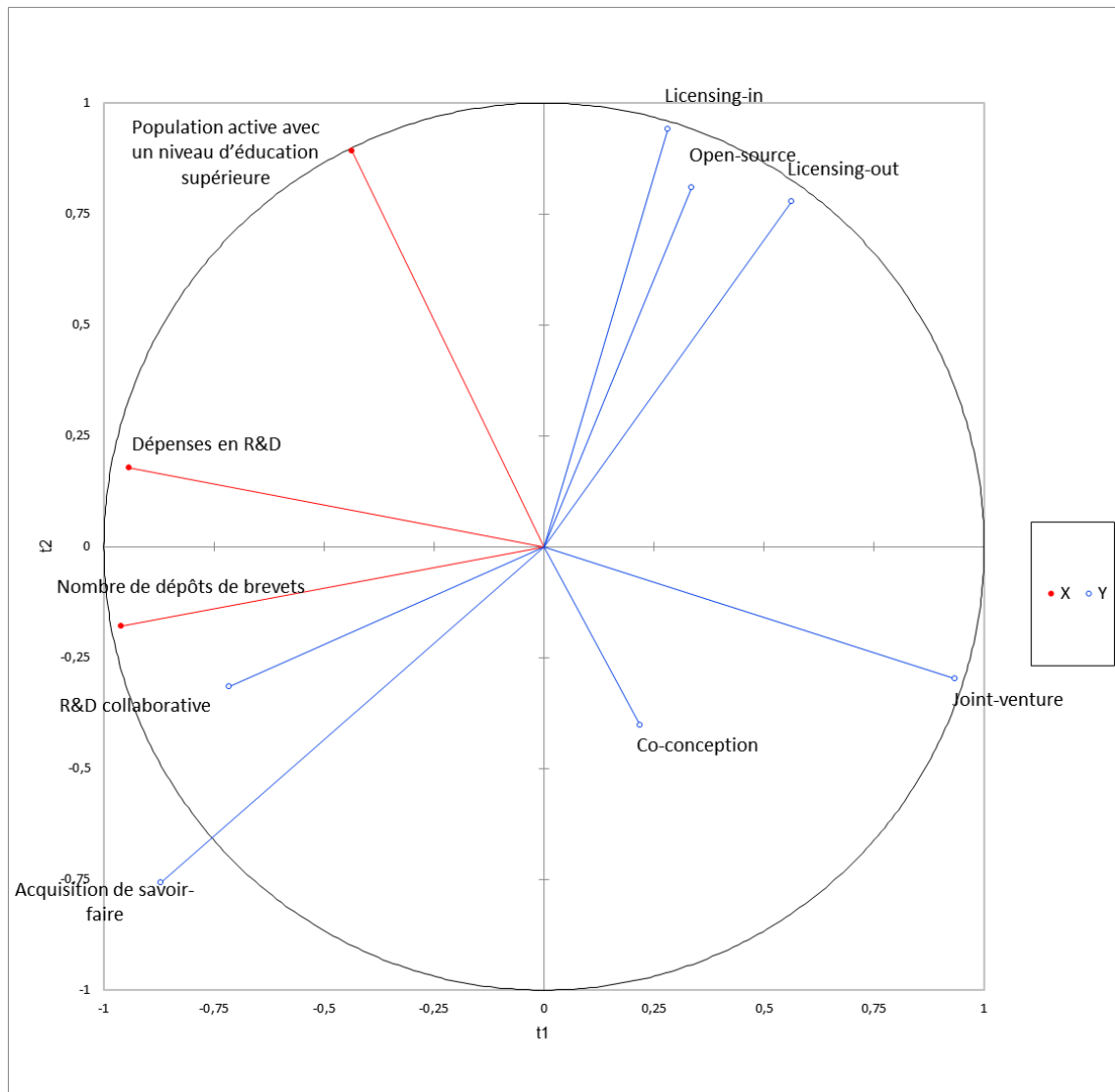


Figure 52 : Graphique des corrélations

Le licensing-in, l'open-source et le licensing-out sont graphiquement proches les uns des autres, il existerait donc une corrélation positive entre ces trois pratiques d'innovation ouverte. De plus, ces pratiques se trouvent à la perpendiculaire des dépenses en R&D et le nombre de dépôt de brevets, elles ne sont donc pas corrélées aux prédicteurs retenus. Soulignons également que ces pratiques sont diamétralement opposées à l'acquisition de savoir-faire, démontrant ainsi une corrélation négative. Les PME cherchant à acquérir de nouvelles connaissances utilisent peu le licensing-in, licensing-out ou l'open-source. La joint-venture est diamétralement opposée aux dépenses en R&D et dans une moindre

mesure au nombre de dépôts de brevets, ce qui signifie que cette pratique est négativement corrélée à ces descripteurs. C'est le cas également pour la co-conception (même si cette dernière est faiblement représentée sur notre graphique) et le taux de la population active avec un niveau d'éducation supérieure. La R&D collaborative étant « proche » du nombre de dépôt de brevets et des dépenses en R&D, on peut en conclure que cette pratique est positivement corrélée à ces deux descripteurs. Le nombre de dépôt de brevets est donc plus important dans les pays où les PME adoptent une R&D collaborative. Les résultats sont synthétisés dans le tableau suivant :

Variables	Dépenses en R&D	Nombre de dépôts de brevets	Population active avec un niveau d'éducation supérieure
Licensing-in			
R&D collaborative	+	+	
Joint-venture	-	-	
Co-conception			-
Licensing-out			
Open-source			
Acquisition de savoir-faire	+		

Tableau 76 : Synthèse des résultats de la méta-analyse.

Sur la base des quatre analyses précédentes, nous avons examiné la corrélation entre les pratiques d'innovation ouverte développées par les PME et l'environnement socio-économique et scientifique dans lequel elles évoluent. Notre analyse met en évidence que les pratiques d'innovation ne sont pas adoptées de manière similaire dans chacun des environnements. Différentes études ont démontré qu'une multitude de facteurs affectaient l'adoption de l'innovation ouverte dans une PME (Bigliardi & Galati, 2016; Dries et al., 2014; Dufour & Son, 2015; Manzini et al., 2017). La plupart de ces études abordent la firme comme unité d'analyse et affirment que les caractéristiques propres à l'entreprise telles que sa taille, son secteur d'activité, sa stratégie... conduisent à l'adoption de pratiques d'innovation différentes. Cependant, notre méta-analyse précise que cette diversité résulte également de l'aspect culturel de l'environnement dans lequel évolue les PME. Pour obtenir une compréhension plus détaillée du phénomène

d'adoption de l'innovation ouverte, plusieurs niveaux d'analyse doivent donc être pris en considération tels que le niveau inter-organisationnel ou sectoriel.

Annexe 2. Liste des publication et livres retenus pour la revue systématique de la littérature

Réf pub	Année	Auteur	Titre
A_01	2006	Chesbrough H, Crowther A	Beyond high-tech: early adopters of Open Innovation in other industries
A_02	2006	West J, Gallagher S	Challenges of open innovation: the paradox of firm investment in open-source software
A_03	2006	Laursen K, Salter A	Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among UK manufacturing firms
A_04	2006	Chesbrough H	Open innovation: A new paradigm for understanding industrial innovation
A_05	2006	Gassmann O	Opening Up the Innovation Process : Towards an Agenda
A_06	2006	Chesbrough H	The era of open innovation
A_07	2006	Dodgson M, Gann D, Salter A	The role of technology in the shift towards open innovation: the case of Procter & Gamble
A_08	2008	Vanhaverbeke W, van de Vrande V, Chesbrough H	Understanding the advantages of open innovation practices in corporate venturing in terms of real options
A_09	2009	Gnyawali DR, Park BR	Co-opetition and technological innovation in small and medium-sized enterprises: A multilevel conceptual model
A_10	2009	Van de Vrande V, De Jong JPJ, Vanhaverbeke W, De Rochemont M	Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges
A_11	2009	Huang F, Rice J	The role of absorptive capacity in facilitating "Open innovation" outcomes: A study of Australian SMEs in the manufacturing sector
A_12	2010	Bianchi M, Campodall'Orto S, Frattini F, Vercesi P	Enabling open innovation in small- and medium-sized enterprises: how to find alternative applications for your technologies
A_13	2010	Igartua JI, Garrigos JA, Hervás-Oliver JL	How innovation management techniques support an open innovation strategy
A_14	2010	Weil T, de Charentenay F, Sanz G	Innovation ouverte : où en sont les entreprises françaises ?
A_15	2010	Rahman H, Ramos I	Open Innovation in SMEs: From closed boundaries to networked paradigm
A_16	2010	Lee S, Park G, Yoon B, Park J	Open innovation in SMEs-An intermediated network model

A_17	2010	Zeng X, Xie X, Tam CM	Relationship between cooperation networks and innovation performance of SMEs
A_18	2010	Kim H, Park Y	The effects of open innovation activity on performance of SMEs: The case of Korea
A_19	2010	Gassmann O, Enkel E, Chesbrough H	The future of open innovation
A_20	2010	Gellynck X, Kühne B	Horizontal and vertical networks for innovation in the traditional food sector
A_21	2010	Chiaroni D, Chiesa V, Frattini F	Unravelling the process from Closed to Open Innovation: Evidence from mature, asset-intensive industries
A_22	2011	Spithoven A, Clarysse B, Knockaert M	Building absorptive capacity to organise inbound open innovation in traditional industries
A_23	2011	Bianchi M, Cavaliere A, Chiaroni D, Frattini F, Chiesa V	Organisational modes for Open Innovation in the bio-pharmaceutical industry: An exploratory analysis
A_24	2011	Loilier T, Tellier A	Que faire du modèle de l'innovation ouverte?
A_25	2012	Parida V, Westerberg M, Frishammar J	Inbound Open Innovation Activities in High-Tech SMEs: The Impact on Innovation Performance
A_26	2012	Remon D	Innovation ouverte et capacités dynamiques : préparation à la collaboration internationale des PME
A_27	2012	Vrgovic P, Vidicki P, Glassman B, Walton A	Open innovation for SMEs in developing countries—An intermediated communication network model for collaboration beyond obstacles
A_28	2012	Pullen A, Weerd- nederhof P, Groen A, Fisscher O	Open innovation in practice : goal complementarity and closed NPD networks to explain differences in innovation performance for SMEs in the medical devices sector
A_30	2012	Idrissia MO, Amaraa N, Landrya R	SMEs' degree of openness: The case of manufacturing industries
A_31	2012	Gronum S, Verreyne ML, Kastelle T	The Role of Networks in Small and Medium-Sized Enterprise Innovation and Firm Performance
A_32	2012	Suh Y, Kim MS	Effects of SME collaboration on R&D in the service sector in open innovation
A_33	2012	Lasagni A	How can external relationships enhance innovation in SMEs? New evidence for Europe
A_34	2012	Gardet E, Fraiha S	Coordination Modes Established by the Hub Firm of an Innovation Network: The Case of an SME Bearer.

A_35	2013	Grimaldi M, Quinto I, Rippa P	Enabling open innovation in small and medium enterprises: a dynamic capabilities approach
A_36	2013	Theyel N	Extending open innovation throughout the value chain by small and medium-sized manufacturers
A_37	2013	Xiaobao P, Wei S, Yuzhen D	Framework of open innovation in SMEs in an emerging economy: firm characteristics, network openness, and network information
A_38	2013	Oughton D, Mortara L, Minshall T	Managing asymmetric relationships in open innovation: lessons from multinational companies and SMEs
A_39	2013	Oakey R	Open innovation and its relevance to industrial research and development: The case of high-technology small firms
A_40	2013	Wynarczyk P, Piperopoulos P, McAdam M	Open innovation in small and medium-sized enterprises: An overview
A_41	2013	Spithoven A, Vanhaverbeke W, Roijackers N	Open innovation practices in SMEs and large enterprises
A_42	2013	Huang H-C, Lai M-C, Lin L-H, Chen C-T	Overcoming organizational inertia to strengthen business model innovation: An open innovation perspective
A_43	2013	Teirlinck P, Spithoven A	Research Collaboration and R&D Outsourcing: Different R&D Personnel Requirements in SMEs
A_44	2013	Tomlinson PR, Fai FM	The nature of SME co-operation and innovation: A multi-scalar and multi-dimensional analysis
A_45	2013	Deschamps I, Macedo M, Eve-Levesque C	University-SME Collaboration and Open Innovation: Intellectual-Property Management Tools and the Roles of Intermediaries
A_46	2013	van Hemert P, Nijkamp P, Masurel E	From innovation to commercialization through networks and agglomerations: analysis of sources of innovation, innovation capabilities and performance of Dutch SMEs
A_47	2014	Saguy IS, Sirotsinskaya V	Challenges in exploiting open innovation's full potential in the food industry with a focus on small and medium enterprises (SMEs)
A_48	2014	Zhang J, Chen L	The Review of SMEs Open Innovation Performance
A_49	2014	McAdam M, McAdam R, Dunn A, McCall C	Development of Small and Medium-sized Enterprise Horizontal Innovation Networks: UK Agri-Food Sector Study
A_50	2014	Brunswicker S, Van de Vrande V	Exploring open innovation in small and medium-sized enterprises
A_52	2015	Hossain M	A review of literature on open innovation in small and medium-sized enterprises
A_53	2015	Huang F, Rice J, Martin N	Does open innovation apply to China? Exploring the contingent role of external knowledge sources and internal absorptive capacity in Chinese large firms and SMEs
A_54	2015	Brunswicker S, Vanhaverbeke W	Open Innovation in Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs): External Knowledge Sourcing Strategies and Internal Organizational Facilitators

A_55	2015	Dufour J, Son P-E	Open innovation in SMEs : towards formalization of openness
A_56	2015	Ahn JM, Minshall T, Mortara L	Open innovation: a new classification and its impact on firm performance in innovative SMEs
A_57	2015	Verbano C, Crema M, Venturini K	The Identification and Characterization of Open Innovation Profiles in Italian Small and Medium-sized Enterprises
A_58	2015	Stanislowski R, Lisowska R	The Relations between Innovation Openness (Open Innovation) and the Innovation Potential of SMEs
A_59	2015	Bjerke L, Johansson S	Patterns of innovation and collaboration in small and large firms
A_60	2016	Krause W, Schutte C	Developing design propositions for an open innovation approach for SMEs
A_61	2016	Qin S, Van der Velde D, Chatzakis E, McStea T, Smith N	Exploring barriers and opportunities in adopting crowdsourcing based new product development in manufacturing SMEs
A_62	2016	Sag S, Sezen B, Güzel M	Factors That Motivate or Prevent Adoption of Open Innovation by SMEs in Developing Countries and Policy Suggestions
A_63	2016	Hossain M, Kauranen I	Open innovation in SMEs: a systematic literature review
A_64	2016	Yoon B, Shin J, Lee S	Open innovation projects in SMEs as an engine for sustainable growth
A_65	2016	González-Benito Ó, Muñoz-Gallego P, García-Zamora E	Role of collaboration in innovation success: differences for large and small businesses
A_66	2016	Presenza A, Abbate T, Meleddu M, Cesaroni F	Small- and medium- scale Italian winemaking companies facing the open innovation challenge
A_67	2016	Bigliardi B, Galati F	Which factors hinder the adoption of open innovation in SMEs?
A_68	2016	Schuurman D, De Marez L, Ballon P	The Impact of Living Lab Methodology on Open Innovation Contributions and Outcomes
A_69	2017	Marangos S, Warren L	A mapping for managers: open innovation for R&D intensive SMEs in the life sciences sector
A_70	2017	Pustovrh A, Jaklic M, Martin S, Raškovic M	Antecedents and determinants of high-tech SMEs' commercialisation enablers: opening the black box of open innovation practices
A_71	2017	Popa S, Soto-Acosta P,	Antecedents, moderators, and outcomes of innovation climate and open innovation: An empirical study in SMEs

		Martinez-Conesa I	
A_72	2017	Freel M, Robson PJ	Appropriation strategies and open innovation in SMEs
A_73	2017	Hochleitner FP, Arbussà A, Coenders G	Inbound open innovation in SMEs: indicators, non-financial outcomes and entry-timing
A_74	2017	Vanhaverbeke W	Managing open innovation in SMEs
A_75	2017	Henttonen K, Lehtimäki H	Open innovation in SMEs: collaboration modes and strategies for commercialization in technology-intensive companies in forestry industry
A_76	2017	Fréchet M, Goy H	Does strategy formalization foster innovation? Evidence from a French sample of small to medium-sized enterprises
A_77	2018	Usman M, Roijakkers N, Vanhaverbeke W, Frattini F	A systematic review of the literature on open innovation in SMEs
A_78	2018	Bigliardi B, Galati F	An Open Innovation model for SMEs
A_79	2011	Brunswicker S, Vanhaverbeke W	Beyond Open Innovation in Large Enterprises: How Do Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs) Open Up to External Innovation Sources?
A_80	2018	Chesbrough H, Vanhaverbeke W	Open Innovation and Public Policy in the EU with Implications for SMEs
A_81	2018	Steen M, Vanhaverbeke W	The Open Innovation Project Canvas for SMEs
A_82	2012	MG Colombo, K Laursen, M Magnusson, Rossi-Lamastra C	Introduction: small business and networked innovation : organizational and managerial challenges
A_83	2014	Laursen K, Salter A	The paradox of openness : Appropriability, external search and collaboration
A_84	2004	Narula R,	R&D collaboration by SMEs : new opportunities and limitations in the face of globalisation
A_85	2005	Christensen J, Olesen M, Kjær J	The industrial dynamics of open innovation—evidence from the transformation of consumer electronics
A_86	2010	Dahlander L, Gann D	How open is innovation?
A_87	2012	Bogers M, West J	Managing distributed innovation: Strategic utilization of open and user innovation
A_88	2018	Bogers M, Chesbrough H, Moedas C	Open innovation: research, practices, and policies

A_89	2016	Bogers M, Zobel A, Afuah A, Almirall E, Brunswick S, Dahlander L, ... & Hagedoorn J	The open innovation research landscape : established perspectives and emerging themes across different levels of analysis
A_90	2009	Enkel E, Gassmann O, Chesbrough H	Open R&D and Open Innovation: Exploring the Phenomenon
A_91	2010	Savitskaya I, Salmi P, Torkkeli M	Barriers to Open Innovation: Case China.
A_92	2011	Knudsen M, Mortensen T	Some Immediate – But Negative – Effects of Openness on Product Development Performance
A_93	2005	Enkel E, Kausch C, Gassmann O	Managing the Risk of Customer Integration
A_94	2013	Teirlinck P, Spithoven A	Research Collaboration and R&D Outsourcing: Different R&D Personnel Requirements in SMEs.
A_95	2009	Elmquist M, Fredberg T, Ollila S	Exploring the field of open innovation.
A_96	2013	Dries L, Pascucci S, Török A, Tóth J	Keeping Your Secrets Public ? Open Versus Closed Innovation Processes in the Hungarian Wine Sector
A_97	2017	Manzini R, Lazarrotti V, Pellegrini L	How to remain as closed as possible in the open innovation era: the case of Lindt & Sprüngli
A_98	2018	Akinwale Y	Empirical analysis of inbound open innovation and small and medium-sized enterprises ' performance : Evidence from oil and gas industry
A_99	2005	Edwards T, Delbridge R, Munday M	Understanding innovation in small and medium-sized enterprises: a process manifest

Annexe 3. Liste des citations et facteurs associés

Ref pub	Facteur	Citation
A_01	Internal R&D	companies need not and indeed should not rely exclusively on their own R&D
A_01	Using external resources	Another rich source of antecedents has been substantial prior work on the importance of external technology
A_01	Using external resources	utilizing more technology from outside the firm is critical for profitable growth
A_01	Information monitoring	external scanning can help to determine if an external technology can get offerings to market faster
A_01	Internal R&D	the key to success is heavily involving R&D in due diligence and integration
A_01	Employee involvement	The second adoption challenge for Open Innovation concepts involves sustaining internal commitment over sufficient time to realize benefits from adopting the concepts
A_01	Managerial complexity	the key to success is providing focus and clear top down direction
A_01	Managerial complexity	Adopting Open Innovation concepts within an organization appears to require practices that are highly focused and aligned with overall business objectives.
A_02	Employee involvement	finding creative ways to exploit internal innovation
A_02	Using external resources	incorporating external innovation into internal development
A_02	Using external resources	Open innovation models stress the importance of using a broad range of knowledge sources for a firm's innovation and invention activities
A_02	Using external resources	exploring a wide range of internal and external sources for innovation opportunities
A_02	Internal R&D	exploring a wide range of internal and external sources for innovation opportunities
A_02	Managerial complexity	the open innovation paradigm [...] is as much a change in the use, management, and employment of IP as it is in the technical and research driven generation of IP.
A_02	Information monitoring	internal innovation is supplemented by systematic scanning for external knowledge
A_02	Lack of resources	Firms have long faced concerns on how to obtain returns to innovation, particularly when they lack the resources
A_02	Sector	The open innovation framework helps explain how firms have used the rise of open source software to develop new forms of innovation strategies
A_02	Sector	We identified four open innovation strategies software firms used in order to exploit internal and external innovation
A_02	Trustful partner	motivating outsiders to supply an ongoing stream of external innovations
A_02	Partners diversity	Open innovation models stress the importance of using a broad range of knowledge sources for a firm's innovation and invention activities

A_03	Using external resources	the ability to exploit external knowledge is a critical component of innovative performance
A_03	External stakeholder	firms who are more open to external sources or search channels are more likely to have a higher level of innovative performance.
A_03	Internal R&D	the character of a firm's internal search strategy within a technological trajectory can significantly influence its innovative performance
A_04	Employee involvement	firms can and should use external ideas as well as internal ideas
A_04	Using external resources	firms can and should use external ideas as well as internal ideas
A_04	Sector	Open Innovation has achieved a certain degree of face validity within at least a small portion of high technology industries
A_04	Internal R&D	the field of innovation studies has long been aware of the difficulty of capturing spillovers from industrial R&D
A_04	Sector	In Open Innovation, the evidence adduced to support this model is taken almost exclusively from qualitative evidence in so-called "high technology" industries
A_04	Knowledge dissemination	useful knowledge is generally believed to be widely distributed, and of generally high quality
A_04	Partners diversity	rise of innovation intermediaries
A_05	Knowledge dissemination	Globalization is driven by a higher mobility of capital, lower logistics costs, more efficient ICT,
A_05	Lack of resources	lack of capabilities to cope with all upcoming technologies and due to the lack of financing to exploit them alone
A_05	Knowledge dissemination	the mobility of knowledge has increased over the last decades
A_05	User proximity	Opening the innovation process to users and customers is a major constituent of open innovation.
A_05	Sector	the medical equipment manufacturers adopted users' prototypes as a radical innovation for the market at a rather late stage
A_05	Managerial complexity	in early innovation phases, during which technological and market uncertainty is high, reversible modes of governance with little commitment are more appropriate
A_05	Sector	an extreme version of open innovation but cannot be transferred one to one to an average industrial environment
A_06	Sector	The era of open innovation
A_07	Firm size	The model also engages with new forms of finance enabling large corporations to become more entrepreneurial,
A_07	Information monitoring	Information and Communications Technologies have played an important role in facilitating P&G's open innovation strategy
A_07	Using external resources	the company has become much more successful at accessing external sources of technology
A_07	Managerial complexity	This adds to the complexity of the innovation process
A_07	Partners diversity	Different strategies are likely to be needed in managing interfaces between large corporations like P&G, other businesses in supply and distribution networks, small specialist firms and independent individual experts
A_08	Managerial complexity	The creation of new businesses inherently involves a high level of uncertainty

A_09	Firm size	The importance of co-opetition seems to be even greater in the context of Small and Medium-Sized Enterprises
A_09	Lack of resources	SMEs face numerous challenges such as [...] a lack of resources to pursue large-scale innovation projects
A_09	Partners diversity	Collaboration with competitors, as opposed to other firms, is unique and important
A_10	Firm size	large firms relied on internal R&D to create new products
A_10	Internal R&D	large firms relied on internal R&D to create new products
A_10	IP	IP plays a crucial role in open innovation
A_10	Sector	Besides industry differences, the size of enterprises may also influence the adoption of open innovation.
A_10	Firm size	Besides industry differences, the size of enterprises may also influence the adoption of open innovation.
A_10	Using external resources	acquire new or missing knowledge is an important open innovation activity among SMEs
A_10	User proximity	For SMEs [...] The more popular practices like customer involvement
A_10	Sector	open innovation is as relevant for service firms as it is for manufacturing firms
A_10	Firm size	Medium-sized enterprises engage in and adopt open innovation more often than small enterprises. These
A_10	Trustfull partner	main barrier to open innovation in SMEs is related to the organizational and cultural issues which arise when SMEs start to interact and collaborate with external partners.
A_10	Managerial complexity	Hampering factors when adopting open innovation practices Category : conflicting rules [...] management support
A_10	Funding	Obtaining financial resources
A_10	Trustfull partner	Hampering factors when adopting open innovation practices Category : Partner does not meet expectations
A_10	Funding	SMEs have a preference for non-monetary activities
A_10	Partners diversity	These include cognitive, organizational, cultural and institutional differences between collaboration partners
A_10	Daily business	problems concerning the division of tasks and responsibility, the balance between innovation and day-to-day management tasks
A_10	Administrative and legal burdens	Hampering factors when adopting open innovation practices Category : Bureaucracy, administrative burdens, conflicting rules
A_10	Information monitoring	Insufficient market intelligence
A_10	Dependence on customers	Hampering factors when adopting open innovation practices Category : Customer demand too specific, innovation appears not to fit the market
A_11	Using external resources	the acquisition of knowledge must be considered, whereby a wide range of knowledge sources for innovation should be created
A_11	Using external resources	capabilities to identify, assimilate, and exploit external know-how
A_11	Information monitoring	capabilities to identify, assimilate, and exploit external know-how
A_11	Using external resources	relationship between absorptive capacity and innovation performance should be interpreted as twofold

A_12	Operational expertise	specialized knowledge basis, and limited financial resources that can be devoted to innovation activities
A_12	Funding	specialized knowledge basis, and limited financial resources that can be devoted to innovation activities
A_12	Lack of resources	SMEs typically lack the resources needed to exploit a proprietary technology outside their core business through vertical integration
A_12	Operational expertise	SMEs have typically [...] a specialized knowledge basis
A_13	Using external resources	collaborative innovation network has led to improved innovation results
A_13	Managerial complexity	R&D management tools and technology management tools, together with cooperative and networking tools, have played and will continue to play an important role in facilitating ORONA Group's open innovation strategy
A_13	Daily business	the management of innovation is a central concern for these firms [...] managers, especially managers of small and medium-size firms, have been overlooked in the development of innovation management tools.
A_14	Internal R&D	la R&D est généralement partie prenante de l'innovation
A_14	Trustfull partner	s'impliquer durablement permet de mieux comprendre les objectifs et le fonctionnement des partenaires
A_14	User proximity	L'innovation ouverte permet de travailler avec ses clients sur leurs besoins spécifiques
A_14	Managerial complexity	l'innovation ouverte suppose de mettre l'accent sur le jeu en équipe, de donner la priorité au réseau plutôt qu'au territoire, de valoriser ceux qui font du partage de l'information une source d'influence plutôt que ceux qui font de sa rétention un levier de pouvoir individuel.
A_14	Partners diversity	Des partenariats avec des entreprises aux compétences complémentaires constituent une réponse à cette situation.
A_14	Partners diversity	La collaboration avec la recherche publique permet également de bénéficier des avancées scientifiques
A_14	Trustfull partner	De nombreuses entreprises préfèrent désormais sélectionner leurs partenaires sur le fait qu'ils sont motivés, fidèles et réactifs, plutôt que sur les seuls critères de leur excellence ou de leurs prix.
A_15	Operational expertise	in terms of improving their efficiency SMEs need to focus on improving their core competences
A_15	Territorial proximity	the proximity of universities, research teams, brokering houses or intermediaries, large companies and lead users may play a key role in the deployment of open innovation in SMEs
A_15	Lack of resources	SMEs lack both managerial and technical skills for their effectiveness
A_16	Lack of resources	Within their limited resources, SMEs must find ways to achieve production economies of scale
A_16	Internal R&D	Short of ability in R&D planning and management
A_16	Internal R&D	R&D department without power
A_16	Loss of know-how	Frequent turnover human resources
A_16	External stakeholder	intermediated network model
A_17	External stakeholder	cooperation networks and innovation performance

A_17	Internal R&D	diverse factors affecting firms' performance such as technological innovation, R&D, organizational innovations, high performance practices and training
A_17	External stakeholder	some case studies from developing countries also underline the relationships between network or external partnerships and the innovativeness of SMEs
A_18	Firm size	The difference in the number of cases makes us doubt the appropriateness of open innovation strategy for SMEs
A_18	Firm size	not all open innovation activities of SMEs have a positive effect on their innovation output
A_19	User proximity	The user perspective.
A_19	Sector	R&D intensity: from high to low tech. From
A_19	Firm size	Size: from large firms to SMEs.
A_20	Lack of resources	the main barriers for innovation [...] are the lack of trust, the lack of knowledge of appropriate methods and skills, and the lack of financial and physical resources.
A_20	Funding	the main barriers for innovation [...] are the lack of trust, the lack of knowledge of appropriate methods and skills, and the lack of financial and physical resources.
A_20	Trustfull partner	the main barriers for innovation [...] are the lack of trust, the lack of knowledge of appropriate methods and skills, and the lack of financial and physical resources.
A_21	Managerial complexity	Implementing Open Innovation has a deep impact on the organization and management systems of the innovating fir
A_21	Using external resources	the Not-Invented- Here and Not-Sold-Here syndromes is key in successfully introducing Open Innovation
A_22	Using external resources	Inbound open innovation and absorptive capacity in low tech sectors
A_22	Sector	Inbound open innovation and absorptive capacity in low tech sectors
A_22	Using external resources	Absorptive capacity organized by collective research centres
A_23	Sector	This paper investigates the adoption of Open Innovation in the bio-pharmaceutical industry
A_23	Managerial complexity	The paper provides a thorough discussion of how biopharmaceutical firms have used different organisational modes
A_23	Trustfull partner	a firm selects and the type of partners with which it enters into relationships vary substantially along the phases of the R&D process
A_23	External stakeholder	the firms in our sample have gradually modified their innovation network by including more and more external partners operating outside their core areas
A_24	User proximity	les développeurs sont aussi les utilisateurs
A_24	Internal R&D	Il y aurait donc une nécessaire complémentarité entre la R&D interne et les diverses pratiques d'ouverture
A_24	Using external resources	la capacité d'absorption est une condition nécessaire aux pratiques réussies d'outside-in.
A_24	Territorial proximity	importance à accorder à la dimension territoriale.
A_25	Managerial complexity	open innovation activities constitutes key managerial challenges for SMEs opting for a more open approach to innovation

A_25	Using external resources	The positive effects of the inbound activities
A_25	Firm size	SMEs can achieve greater benefits from the open innovation than larger firms because of their less bureaucracy, increased willingness to take risks, and faster ability to react to changing environments
A_26	Knowledge dissemination	L'internationalisation de l'innovation ouverte requiert des entreprises des capacités dynamiques
A_27	Partners diversity	for that collaboration to succeed, the other SMEs must have relevant knowledge and experience to help
A_27	Firm size	Networking is found to be a good form of collaboration for SMEs
A_27	External stakeholder	innovative SMEs are shown to be more likely to communicate in external networks with other SMEs
A_28	Partners diversity	The more the network profile differs from the ideal profile the lower the innovation performance
A_28	Trustfull partner	Trust is necessary for people to work together on common projects
A_30	Territorial proximity	variables such as national and regional proximities that account for explaining the likelihood that SMEs will be in a more open cluster rather than in a low open cluster.
A_30	Age	the age of the firm is important in explaining the likelihood that SMEs will be in an open cluster rather than in a closed cluster.
A_31	Partners diversity	More heterogeneous and stronger network ties will be associated with greater subsequent innovation breadth in SMEs.
A_31	Trustfull partner	Innovation breadth is positively related to firm performance in SMEs.
A_32	Using external resources	technology acquisition is the most efficient type of collaboration for R&D of service SMEs
A_33	User proximity	The results indicate that innovation performance is higher in SMEs that are proactive in strengthening their relationships with innovative suppliers, users, and customers
A_33	External stakeholder	external relationships as key drivers of small business innovation
A_34	Trustfull partner	Degree of trust
A_35	Using external resources	This paper aims at exploring the critical dynamic capabilities of small and medium enterprises
A_36	User proximity	a broad use of open innovation practices with customers and suppliers throughout the firm's value chain
A_36	Firm size	effect of firm size on the effectiveness of innovation continues
A_37	Innovation level	demonstrate the importance of factors across firm characteristics (innovation capacity and innovation barriers)
A_37	Lack of resources	Lack of suitable human resource within the firm, and difficulties in finding suitable manpower in a labour market
A_37	Information monitoring	Lack of market information
A_37	Managerial complexity	Lack of firm development strategy and management ability
A_37	Funding	Financial difficulty
A_37	Loss of know-how	Frequent flowing of human resources
A_37	Using external resources	Difficulties in using external services
A_38	Territorial context	role of the geographic context
A_39	Sector	This article relates these ideas to the specific, yet important, case of innovation in high-technology small firms

A_40	User proximity	users and consumers are the real creators of innovation
A_40	Firm size	The rationale for adaptation of open innovation practices by SMEs differs from those of large and multinational firms
A_40	Trustfull partner	Inter-firm relationships may not be motivated merely by economic and financial gain
A_40	Lack of resources	lack of managerial resources, which acts as a barrier to growth
A_40	Managerial complexity	lack of managerial resources, which acts as a barrier to growth
A_41	Firm size	We investigate how OI dimensions impact the innovative performance of SMEs in comparison to large companies
A_42	Managerial complexity	This study aims to examine how open innovation can be effective in changing organizational inertia to create business model innovation and improve firm performance
A_43	External stakeholder	open' innovation emphasises the need to engage in external knowledge relations in order to innovate
A_43	Firm size	survey for Belgium reveals that the relation between R&D personnel requirements and research collaboration and R&D outsourcing depends upon the SME size
A_43	Employee involvement	survey for Belgium reveals that the relation between R&D personnel requirements and research collaboration and R&D outsourcing depends upon the SME size
A_44	Using external resources	importance of external co-operative ties in enhancing firms' innovative performance
A_45	Partners diversity	University-SME Collaboration
A_46	Innovation level	This study explores the innovation strategy of innovative Dutch SMEs by means of their sources of innovation, innovation capabilities, innovation performance
A_46	Firm size	importance of maintaining an appropriate balance between exploration and exploitation networks for small and medium-sized enterprises (SMEs)
A_46	Internal R&D	SMEs tend to have a higher R&D productivity than larger firms
A_47	Partners diversity	the roles of academia and the intellectual properties model
A_47	Sector	adapting open innovation for the food in- dustry's special needs
A_48	Using external resources	Absorptive capacity is considered to be the most important open innovation constraints for SMEs
A_49	External stakeholder	this article has explored the longitudinal development of horizontal innovation networks within the UK SME agri-food sector
A_50	Firm size	adoption of open innovation in large firms and SMEs differs significantly
A_50	Using external resources	innovation performance also depends [...] how SMEs combine different external sources
A_52	Managerial complexity	Careful balance between revealing and protecting of IP in collaboration is crucial.
A_52	Trustfull partner	Many activities for open innovation depend on trust building among stakeholders
A_53	Firm size	external knowledge sources from inter-firm networking are more important in creating benefits of open innovation in Chinese SMEs than their larger peer

A_53	External stakeholder	external knowledge sources from inter-firm networking are more important in creating benefits of open innovation in Chinese SMEs than their larger peer
A_53	Using external resources	firms will be more likely to garner the benefits available from openness when they develop the capabilities required to identify, assimilate and commercialise knowledge and technologies obtained from external resources.
A_54	Using external resources	In this paper we explore how small and medium-sized enterprises (SMEs) engage in external knowledge sourcing, a form of inbound open innovation
A_54	External stakeholder	SMEs depend on interorganizational relationships for innovation
A_55	Managerial complexity	the small and medium-sized enterprise has to stimulate and to manage changes to four company's dimensions i.e. corporate culture, networking, organizational structure and knowledge management systems.
A_56	Innovation level	innovative SMEs benefit from working with non-competing partners
A_56	Partners diversity	innovative SMEs benefit from working with non-competing partners
A_56	External stakeholder	broad and intensive engagement in OI and cooperation with external partners are positively associated with firm performance
A_57	Employee involvement	Employees' Innovation Capability and Attitude
A_57	Trustful partner	quality of partners
A_57	Firm size	Firm size
A_57	Partners diversity	cultural differences between partners
A_57	Daily business	times longer than planned times
A_57	Managerial complexity	managerial complexities
A_57	Information monitoring	difficulty in knowing about the technologies on the market
A_57	Dependence on customers	difficulty in meeting client requirements
A_58	Innovation level	The most important (in the process of implementation of innovations) are relationships which are created between "openness" and the innovation potential.
A_58	Lack of resources	the low potential of the enterprises (their limited resources)
A_59	External stakeholder	The results show that the probability of innovation is higher among collaborating firms, yet not all types of collaborations matter.
A_59	Territorial proximity	Extra-regional collaborations appear as most important in promoting firm innovation
A_60	Innovation level	The design propositions developed in Section 3 provide an open innovation approach for SMEs to follow, regardless of their open innovation maturity level
A_61	Managerial complexity	The integration of OI and crowdsourcing practices and digital tools for outsourcing external input in NPD, ultimately requires organisations to change from their traditional and established ways of doing things.
A_61	Trustful partner	SMEs traditionally rely on personal contacts and relationships to acquire expert knowledge and feedback – a practice through which companies build trust
A_62	Information monitoring	the search of external environment, the detection of valuable ideas, knowledge and technologies, and then the launching and managing collaborations respectively.

A_62	Funding	to decrease the cost and the risk of innovation, companies, including SMEs, have adopted a new approach called Open Innovation
A_62	Territorial context	We argue that these conflicting results stem from the different conditions in developing countries and developed countries
A_62	Firm size	Among the motivators are less bureaucracy, size-related advantages over large enterprises, limited resources that prevents sticking into closed innovation
A_62	Lack of resources	Among the motivators are less bureaucracy, size-related advantages over large enterprises, limited resources that prevents sticking into closed innovation
A_62	Using external resources	the search of external environment, the detection of valuable ideas, knowledge and technologies, and then the launching and managing collaborations respectively.
A_62	Territorial proximity	the search of external environment, the detection of valuable ideas, knowledge and technologies, and then the launching and managing collaborations respectively.
A_63	Territorial context	Geographical contexts of the studies
A_63	Firm size	SMEs embrace OI differently than the large firms
A_64	Internal R&D	Most innovation activities that are inevitable for sustainable growth are coordinated via research and development
A_64	Administrative and legal burdens	Administrative burden for collaboration;
A_65	Firm size	the analysis considers business size as a key control variable to understand the moderating role of collaboration in innovation success
A_65	External stakeholder	The findings show that the probability of success increases when firms use collaboration to support innovation efforts.
A_66	Using external resources	Different external knowledge sources are considered, and the ability of SMEs to acquire and integrate external knowledge into their organizational boundaries for innovation purposes is assessed
A_67	Funding	Hindering factors : Economic/financial issues
A_67	Lack of resources	Hindering factors : Economic/financial issues
A_67	Managerial complexity	Hindering factors : Managerial complexity
A_67	Trustfull partner	Hindering factors : Difficulties in finding the right partners
A_67	Partners diversity	Hindering factors : Cultural differences with partners
A_67	Dependence on customers	Hindering factors : Customers' requirements
A_67	Administrative and legal burdens	Hindering factors : Administrative and legal burdens
A_67	Information monitoring	Hindering factors : Insufficient market intelligence
A_67	Loss of know-how	Hindering factors : Economic/financial issues
A_67	Daily business	Hindering factors : Unbalance between OI activities and daily business
A_68	Partners diversity	we explore the value of a living lab approach for open innovation in small and medium-sized enterprises
A_69	Internal R&D	R&D intensive SMEs in life sciences sector carry out in regard to open innovation
A_70	Innovation level	strong and positive link between innovativeness and commercialisation enablers in high-tech SMEs

A_71	Managerial complexity	effects of organizational antecedents and innovation climate on OI as well as its consequences on firm performance in SMEs
A_72	Managerial complexity	how management choices on the nature of appropriation relate to management choices on the degree of openness within SMEs.
A_73	Using external resources	it verifies the suitability of three groups of innovation activities (external information sources, cooperation and acquisition of machinery, knowledge or R&D) as indicators of open innovation,
A_73	Internal R&D	it verifies the suitability of three groups of innovation activities (external information sources, cooperation and acquisition of machinery, knowledge or R&D) as indicators of open innovation,
A_74	Trustfull partner	Finding and selecting the roght partner in innovation network
A_74	Partners diversity	How can startup collaborate with large firm?
A_74	Firm size	Why OI is different in small versus large companies?
A_75	Operational expertise	the mode of collaboration in commercialization is determined by the core competence of the firm and the strategy for open innovation.
A_76	Managerial complexity	we investigate the effects of strategy formalization and openness—according to their various facets and interactions—on new product innovation.
A_77	Firm size	SMEs organize and manage OI in an entirely different way from large companies. SMEs
A_78	External stakeholder	OI requires that SMEs properly manage knowledge flows with their partners
A_78	Lack of resources	their limited internal resources
A_79	Innovation level	We also find that these strategies significantly differ in their ability to improve innovation performance
A_79	Firm size	these five strategies can be found in different industries, size and age classes, results suggest that a SME's open innovation search strategy is conditioned by its organizational context
A_79	Age	these five strategies can be found in different industries, size and age classes, results suggest that a SME's open innovation search strategy is conditioned by its organizational context
A_79	Sector	these five strategies can be found in different industries, size and age classes, results suggest that a SME's open innovation search strategy is conditioned by its organizational context
A_79	Territorial context	these five strategies can be found in different industries, size and age classes, results suggest that a SME's open innovation search strategy is conditioned by its organizational context
A_80	External stakeholder	Invite external innovators in to spur greater competition and innovation.
A_80	Funding	Use government funds to stimulate greater SME formation and expansion, encourage innovation investments
A_80	Sector	Improving open innovation in low- and medium-tech SMEs
A_80	Firm size	Improving open innovation in low- and medium-tech SMEs
A_80	Knowledge dissemination	Focus also on dissemination of existing knowledge mainly to low- and medium-tech SMEs.
A_81	Managerial complexity	The Open Innovation Project canvas is of course not a silver bullet. It is a management tool that helps SME managers to align objectives of different innovation partner

A_82	External stakeholder	SMEs' use of networks to improve innovation performance
A_83	Managerial complexity	we find a concave relationship between firms' breadth of external search and formal collaboration for innovation, and the strength of the firms' appropriability strategies
A_83	Managerial complexity	to obtain knowledge, organizations have to reveal some parts of their own knowledge to external actors
A_84	Firm size	we have evaluated the R&D activities of both large and small firms
A_84	Internal R&D	we have evaluated the R&D activities of both large and small firms
A_85	User proximity	They examine external suggestions by customers
A_86	Funding	Outbound innovation—non-pecuniary
A_87	External stakeholder	We now explore how firms can capture the value from distributed innovation that is created and shared by external stakeholders in their value network
A_87	User proximity	we contrast the vertically integrated innovation model to open innovation, user innovation
A_88	Knowledge dissemination	This lack of diffusion from the top to the bottom and across sectors feeds inequality, which has a huge cost for all of us as it translates into wasted resources, wasted talent, and wasted potential
A_89	User proximity	How do users as innovators collaborate with organisations in digitised platforms?
A_90	Trustful partner	there are significant internal barriers, such as the difficulty in finding the right partner
A_90	Daily business	there are significant internal barriers, such as [...] imbalance between open innovation activities and daily business (36%)
A_90	Loss of know-how	that risks such as loss of knowledge
A_90	Managerial complexity	loss of control and higher complexity
A_91	Daily business	Takes too much time/resources
A_92	Daily business	Employees within the firm, but without daily contact with the project, may be considered important sources for solving specific projects or problems
A_92	Managerial complexity	These results contradict the current writings on the positive effects of open innovation, and therefore raise so far unheard questions about the limits to adoption of the open innovation paradigm
A_93	Loss of know-how	the inherent risks should not be neglected: the company's loss of know-how to the customer
A_93	Dependence on customers	the inherent risks should not be neglected: [...], the company's dependence on customers
A_94	Trustful partner	Relational capital represents an important element in cooperation. It represents the long-term interaction between two partners in an alliance based on mutual trust, respect, and friendship
A_94	External stakeholder	the main barrier to open innovation in SMEs is related to organisational and cultural issues which arise when SMEs start to interact and collaborate with external partners.
A_94	Loss of know-how	SMEs tend to be concerned about the possible loss of technical knowledge due to outsourcing and especially strategic cooperation

A_95	Dependence on customers	There are also negative sides of integrating customers in the innovation process. the main risks are [...] the dependence on customers' views, the dependence of customers' personality
A_96	Firm size	Finally, the control variables show a significant effect of firm size (positive)
A_96	Using external resources	The independent variables are derived from the literature and include indicators of (1) companies' dynamic capabilities, such as absorptive and adaptive capabilities,
A_96	Sector	Hungarian Wine Sector
A_97	Partners diversity	unit dedicated to manage relationships with partners
A_97	Using external resources	level of appropriability
A_97	Internal R&D	R&D investments
A_97	Employee involvement	the product idea can come from the Marketing Department
A_97	Using external resources	unit dedicated to external technologie scouting
A_98	Using external resources	technology scouting, vertical technology collaboration (VTC) and horizontal technology collaboration (HTC) positively and significantly contribute to inbound open innovation
A_98	Internal R&D	The size of technical staff and research and development (R&D) fund allocations also have a positive and significant correlation with the SMEs' financial performance.
A_99	Using external resources	innovative SMEs are those that identify, interpret and apply knowledge (both embodied and disembodied) effectively and as appropriate throughout the organisation.

Annexe 4. Test du questionnaire d'enquête auprès de chercheurs

Contexte :

Le questionnaire a été présenté le 4 juin 2018, lors d'une réunion du groupe innovation du NIMEC. Il s'agit d'une réunion mensuelle où se rencontrent les doctorants et directeurs de thèse spécialisés en innovation. Durant ces temps d'échange, chacun a l'opportunité de présenter ses travaux afin de bénéficier des savoirs et connaissances de l'équipe.

Ordre du jour :

- Soumettre le questionnaire d'enquête au regard critique de l'ensemble des doctorants et professeurs du groupe innovation du NIMEC.

Déroulement de la séance :

- Rappel du contexte, de l'objectif et de la démarche de recherche.
- Présentation du questionnaire
- Récolte des retours des membres présents

Imperfections détectées :

Quelle est la vision stratégique de votre entreprise ?

- La formulation de la question n'est pas compréhensible. Privilégier la formulation « Quelle est la place de l'innovation dans la stratégie de l'entreprise ? ».
- Comment sera utilisée cette question dans le plan de traitement statistique ?

Quelles sont les compétences dont dispose l'entreprise ?

- Changer le terme « compétences » ou ajouter le terme « actifs »
- Définir le terme potentiel d'innovation
- Définir le terme capacité d'absorption ou regarder s'il existe des échelles permettant de mesurer cette capacité.
- Les échelles ne sont pas symétriques, la nomination est à revoir : utiliser « complètement impliqué » au lieu de « très impliqué » qui n'est pas l'opposé de « pas impliqué ».

Quelles difficultés relatives à votre processus d'innovation rencontrez-vous

- Happé par le quotidien : utiliser un terme plus précis et plus scientifique.

Comment sont financés vos projets d'innovation ?

- *Dans « autre fonds » donner des exemples*

Quelles affirmations décrivent l'environnement externe dans lequel évolue l'entreprise ?

- Remplacer la question par « Quelles affirmations décrivent le mieux les réseaux de relation dans lesquels évolue votre entreprise ? »

De quelle manière collaborez-vous avec l'externe ?

- Revoir la définition du crowdsourcing
- Pour la définition du Spin-off remplacer technologies de rupture technologies nouvelles

Remarques générales

- Revoir l'ordre des questions pour gagner en logique.
- Faire tester le questionnaire auprès de PME.

Annexe 5. Test du questionnaire d'enquête auprès de répondants

Contexte :

Le questionnaire a été administré en face à face à différentes entreprises afin de pouvoir observer les réactions des répondants, de s'assurer de la qualité de compréhension du questionnaire et de recueillir les propositions d'amélioration.

Entreprises tests :

Combe d'en France

- Société spécialisée dans l'aménagement de comble
- Répondant : Directeur général

Cylaus

- Société de service et vente de produits associés aux imprimantes 3D
- Répondant : Technico-commerciale

Abrazo Paris

- Start-up spécialisée dans la customisation approfondie de chaussures. Implantée au Havre.
- Répondant : Directeur général

Bin-Happy

- Société de valorisation des déchets alimentaires
- Répondant : Directrice générale

Logeo Seine Estuaire

- Entreprise sociale pour l'habitat
- Répondant : Directeur de projets

Imperfections détectées :

Quelle est la vision stratégique de votre entreprise ?

- Les réponses apportées manquent de pertinence et ne permettent pas de traitements statistiques.

Comment sont financés vos projets d'innovation ?

- Définir crowdfunding
- Ajouter crédit impôt recherche dans les systèmes de financement de l'innovation

Quel est le degré de nouveauté des innovations de l'entreprise?

- Pour les items « change la conception générale du système mais n'apporte pas d'importants changements technologiques » et « apporte des modifications dans les composants cœur de la technologies sans changer le produit fini », donner des exemples pour aider à faire la différence.

Quelles affirmations décrivent le mieux les réseaux de relation dans lesquels évolue votre entreprise

- L'échelle utilisée pour l'item « proximité territoriale » n'est pas adaptée.

Remarques générales

- Certaines questions s'enchaînent mal, revoir l'agencement.

Annexe 6. Résultats complets des régressions logistiques binaires simples des pratiques d'innovation ouverte en fonction de la stratégie d'innovation.

	Valeur	Erreur standard	Wald	Significativité	Odds ratio
<i>Licensing-in</i>					
Exploitation	-0,598	0,717	0,695	0,405	0,550
Exploration	-0,660	1,095	0,364	0,547	0,517
Ambidextrie	0,832	0,669	1,544	0,214	2,297
<i>Acquisition de savoir-faire</i>					
Exploitation	-0,511	0,484	1,115	0,291	0,600
Exploration	0,223	0,622	0,128	0,720	1,250
Ambidextrie	0,357	0,459	0,603	0,437	1,429
<i>Co-conception</i>					
Exploitation	-1,715	0,851	4,063	0,044	0,180
Exploration	1,269	1,539	0,680	0,410	3,558
Ambidextrie	1,021	0,848	1,449	0,229	2,775
<i>Crowdsourcing</i>					
Exploitation	0,466	1,432	0,106	0,745	1,594
Exploration	0,043	1,629	0,001	0,979	1,044
Ambidextrie	0,169	1,431	0,014	0,906	1,184
<i>Capital venture</i>					
Exploitation	-1,537	0,800	3,687	0,055	0,215
Exploration	-0,095	0,831	0,013	0,909	0,909
Ambidextrie	1,287	0,639	4,055	0,044	3,621
<i>R&D collaborative</i>					
Exploitation	-1,782	0,512	12,097	0,001	0,168
Exploration	-0,359	0,617	0,338	0,561	0,699
Ambidextrie	1,852	0,483	14,719	0,000	6,375
<i>Alliance stratégique</i>					
Exploitation	-1,058	0,479	4,869	0,027	0,347
Exploration	0,182	0,606	0,091	0,763	1,200
Ambidextrie	0,880	0,450	3,833	0,050	2,411
<i>Consortium de recherche</i>					
Exploitation	-1,800	0,559	10,357	0,001	0,165
Exploration	0,041	0,620	0,004	0,947	1,042
Ambidextrie	1,539	0,482	10,204	0,001	4,659

Open source					
Exploitation	-1,742	0,794	4,818	0,028	0,175
Exploration	-0,283	0,824	0,118	0,731	0,753
Ambidextrie	1,540	0,628	6,020	0,014	4,667
Licensing-out					
Exploitation	-2,683	1,491	3,240	0,072	0,068
Exploration	-0,405	1,106	0,134	0,714	0,667
Ambidextrie	2,452	1,086	5,098	0,024	11,613
Spin-off					
Exploitation	-1,742	0,794	4,818	0,028	0,175
Exploration	0,309	0,726	0,181	0,671	1,362
Ambidextrie	1,170	0,592	3,899	0,048	3,221

Note : *** p-value significative au seuil de 1%

** p-value significative au seuil de 5%

* p-value significative au seuil de 10%

Annexe 7. Cosinus carrés des variables après rotation Varimax

	D1	D2
Licensing-in	0,052	0,154
Acquisition de savoir-faire	0,016	0,689
Capital venture	0,740	0,025
R&D collaborative	0,090	0,556
Alliance stratégique	0,749	0,008
Consortium de recherche	0,125	0,037
Licensing-out	0,222	0,003
Spin-off	0,360	0,011

Note : Les valeurs en gras correspondent pour chaque variable au facteur pour lequel le cosinus carré est le plus grand

Annexe 8. Niveau de significativité de la caractérisation des classes

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
PRATIQUES D'INNOVATION OUVERTE			
Licensing-in	0,052	0,523	0,205
Acquisition de savoir-faire	<0,001	<0,001	0,280
Co-conception	0,119	0,521	0,340
Crowdsourcing	0,706	0,401	0,565
Capital venture	0,075	0,217	0,003
R&D collaborative	<0,001	0,154	<0,001
Alliance stratégique	<0,001	<0,001	0,070
Consortium de recherche	<0,001	0,032	<0,001
Open-source	0,133	0,310	0,010
Licensing-out	0,015	0,104	<0,001
Spin-off	0,034	0,027	<0,001
CARACTÉRISTIQUES ORGANISATIONNELLES ET ENVIRONNEMENTALES			
Secteur d'activités spécialisées, scientifiques et techniques (vs industriel)	<0,001	0,504	0,002
Proximité territoriale (vs isolement territorial)	0,386	0,821	0,247
Connaissances facilement accessibles (vs connaissances difficilement accessibles)	0,151	0,433	0,017
50 - 250 salariés (vs moins de 50)	0,045	0,597	0,111
R&D en interne (vs peu de R&D en interne)	0,011	0,319	<0,001
Bon niveau d'innovation (vs faible niveau d'innovation)	0,055	0,927	0,047
Utilisation types de financements variés (vs uniquement autofinancement)	0,072	0,532	0,213
Facilité à intégrer des connaissances (vs difficulté à intégrer des connaissances)	<0,001	0,057	0,069
Bon niveau de veille (vs difficulté à faire de la veille)	0,446	0,957	0,384
Important manque de ressources (vs faible manque de ressources)	0,126	0,802	0,169
Problème de perte de savoir-faire (vs pas de problèmes perte de savoir-faire)	0,706	0,401	0,565
Complexité managériale (vs faible complexité managériale)	0,185	0,048	0,466
Lourdeur administrative (vs faible lourdeur administrative)	0,230	0,964	0,221
Expertise opérationnelle (vs faible expertise opérationnelle)	0,367	0,244	0,780
Tâches quotidiennes chronophages (vs pas de tâches quotidiennes chronophages)	0,716	0,889	0,593
Salariés impliqués dans le processus d'innovation (vs pas d'implication des salariés dans le processus d'innovation)	0,054	0,774	0,070
Proximité avec l'utilisateur (vs pas de proximité avec l'utilisateur)	0,079	0,269	0,497
Dépendance au client (vs pas de dépendance au client)	0,592	0,217	0,066
Intégration d'acteurs externes dans le processus d'innovation (vs difficulté à intégrer des acteurs externes)	0,150	0,112	0,856
Confiance dans le partenaire (vs manque de confiance dans le partenaire)	0,420	0,238	0,688
Hétérogénéité des partenaires (vs partenaires similaires)	0,493	0,571	0,182
CARACTÉRISTIQUES STRATÉGIQUES			
Stratégie d'exploitation	0,004	0,991	0,002
Stratégie d'ambidextrie	0,033	0,327	0,001
Stratégie d'exploration	0,341	0,180	0,690

Annexe 9. Corrélation entre l'acquisition de savoir-faire et les différents types de financements.

Aucun des coefficients ne dépassant le seuil de 0,7 (Evrard et al., 2009), l'analyse de la matrice des corrélations (Tableau 77) démontre qu'il n'existe pas de corrélation significativement problématique.

Variables	Autofinancement	Fond de recherche	Crédit impôt recherche	Autres fonds
Autofinancement	1			
Fond de recherche	0,099	1		
Crédit impôt recherche	0,093	0,279***	1	
Autres fonds	-0,091	0,159	0,138	1

Note : *** p-value significative au seuil de 1%

** p-value significative au seuil de 5%

* p-value significative au seuil de 10%

Tableau 77 : Matrice des corrélations entre l'acquisition de savoir-faire et les différents types de financements.

Les résultats des tests de FIV (Tableau 78) effectués pour tester la présence éventuelle de multicolinéarité révèlent des valeurs proches de 1 et inférieures à 2,5, indiquant ainsi l'absence de multicolinéarité.

Variables	Autofinancement	Fond de recherche	Crédit impôt recherche	Autres fonds
VIF	1,028	1,111	1,102	1,050

Tableau 78 : Test de multicolinéarité entre l'acquisition de savoir-faire et les différents types de financements.

Les tests Exacts de Fisher font apparaître que le crédit impôt recherche et les autres fonds sont statistiquement liés à l'acquisition de savoir-faire (Tableau 79).

Variables	Autofinancement	Fond de recherche	Crédit impôt recherche	Autres fonds
Acquisition de savoir-faire	0,220	0,113	0,035**	0,061*

Note : *** p-value significative au seuil de 1%

** p-value significative au seuil de 5%

* p-value significative au seuil de 10%

Tableau 79 : Résultats des tests exacts de Fisher entre l'acquisition de savoir-faire et les différents types de financements.

Les régressions logistiques univariées montrent que le crédit impôt recherche et les autres fonds sont positivement liés à l'acquisition de savoir-faire (Tableau 80).

	Valeur	Erreur standard	Wald	Significativité	Odds ratio
Autofinancement	-0,801	0,593	1,824	0,177	0,449
Fond de recherche	1,848	1,179	2,457	0,117	6,346
Crédit impôt recherche	1,038	0,473	4,812	0,028**	2,824
Autres fonds	0,955	0,470	4,120	0,042**	2,598

Note : *** p-value significative au seuil de 1%

** p-value significative au seuil de 5%

* p-value significative au seuil de 10%

Tableau 80 : Résultats des régressions logistiques binaires simples pour l'acquisition de savoir-faire et les différents types de financements.

Les régressions logistiques multivariées montrent que le crédit impôt recherche est plus impactant que les autres fonds pour l'acquisition de savoir-faire (Tableau 81).

MODÈLE STATISTIQUE ACQUISITION DE SAVOIR-FAIRE					
Variable	Valeur	Erreur standard	Wald	Significativité	Odds ratio
Crédit impôt recherche	0,957	0,484	3,915	0,048	2,603
Autres fonds	0,866	0,483	3,215	0,073	2,377
VALIDITÉ DU MODÈLE					
Test du rapport de vraisemblance		Test de Hosmer-Lemeshow		Performance de classification	
Khi ²	Significativité	Khi ²	Significativité	% correct	AUC
8,151	0,017	0,845	0,839	70,59%	0,675

Tableau 81 : Résultat de la régression multiple entre l'acquisition de savoir-faire et différents types de financements

