



HAL
open science

Élaboration et mise en oeuvre d'un modèle organisationnel favorisant l'open innovation: contribution à l'innovation collaborative

Alexis Steiner

► To cite this version:

Alexis Steiner. Élaboration et mise en oeuvre d'un modèle organisationnel favorisant l'open innovation: contribution à l'innovation collaborative. Gestion et management. Université de Lorraine, 2014. Français. NNT: 2014LORR0148 . tel-01751019

HAL Id: tel-01751019

<https://hal.univ-lorraine.fr/tel-01751019>

Submitted on 29 Mar 2018

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.



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>



UNIVERSITÉ
DE LORRAINE



Université de Lorraine
Ecole doctorale RP2E (Ressources, Procédés, Produit, Environnement)
ERPI (Equipe de Recherche sur les Processus Innovatifs)

THESE PRESENTEE EN VUE DE L'OBTENTION DU GRADE DE

DOCTEUR

DE

L'UNIVERSITE DE LORRAINE

Spécialité : GENIE DES SYSTEMES INDUSTRIELS

PAR

Alexis STEINER

Elaboration et mise en œuvre d'un modèle organisationnel
favorisant l'Open Innovation :
Contribution à l'innovation collaborative

Soutenue publiquement le 26 septembre 2014 devant le jury d'examen :

Christine ROIZARD – Professeur des Universités, LRGP (UL), Nancy Examineur
Gwenola BERTOLUCI – Maître de conférences, LGI (ECP), Paris..... Examineur
Jean-Marc LE LANN – Professeur des Universités, LGC (CNRS), Toulouse..... Rapporteur
Xianyi ZENG – Professeur des Universités, GEMTEX (ENSAIT), Roubaix..... Rapporteur
Antonio GIUSTINO – Responsable Innovation (SOLVAY), Bollate (Italie)..... Invité
Benoit SOULIE – Cadre (SOLVAY), Paris..... Invité
Laure MOREL – Professeur des Universités, ERPI (UL), Nancy..... Directeur de thèse
Mauricio CAMARGO – Professeur des Universités, ERPI (UL), Nancy... Co-directeur de thèse

Remerciement

Le chemin qui mène à la thèse de doctorat est bien souvent solitaire et semé de doutes. Heureusement que l'on peut compter sur des personnes que je souhaite, ici, remercier et montrer ma reconnaissance.

Je remercie en premier lieu Mauricio Camargo, mon co-directeur, pour son enthousiasme, sa créativité, sa curiosité et ses remarques toujours pertinentes. Toutes ses qualités qu'il a mises à ma disposition m'ont permis de toujours ressortir de ses entretiens avec une envie ravivée, de nouvelles idées à investiguer et surtout une bonne humeur dont on a besoin pour franchir certaines étapes. Je tiens également à le féliciter publiquement pour son diplôme de HDR et sa nomination en tant que professeur d'université de Lorraine. Tant d'activités et d'engagement, je me demanderai toujours si ses journées font également 24h! Laure Morel, ma directrice de thèse, fait également partie de ces personnes pour qui la flexibilité de l'espace-temps n'a pas de secret. Son exigence, son engagement pour le laboratoire et sa droiture obligent ses interlocuteurs à une attention de tous les instants sous risque d'être perdu par cette vague de pertinence. Cela m'a obligé à toujours remettre en cause mes travaux pour atteindre son niveau d'exigence et répondre (autant que faire ce peu) à ses attentes. Je lui serai toujours reconnaissant d'avoir œuvré pour la bonne conduite de cette thèse. En échange, je lui aurais fait découvrir la science des « mémés » qui aura été en quelque sorte un fil conducteur de nos relations !

Avant de passer du côté industriel, je tiens à remercier plusieurs collègues du laboratoire.

Je remercie Davy Monticolo pour nos conversations sportives, nous n'aurons pas eu l'occasion de nous mesurer sur un *iron man* mais c'était toujours un plaisir de discuter d'entraînement avec notre ami canadien qui nous fait faire le « petit bonhomme ». Dommage que nous n'ayons pas pu aller plus loin avec ce projet ANR qui nous en a fait voir...

Je remercie Vincent Boly pour, sa relecture, ses remarques toujours intéressantes et innovantes lors des divers séminaires et conversations de couloir. Merci également de m'avoir inclus dans le dispositif des 48h pour faire émerger des idées. Je lui souhaite aussi de belles courses dans la future équipe ERPI de triathlon !

Un grand merci à Patrick Truchot avec qui j'ai passé de très bons moments dans l'ermitage des frères Joseph pour les doctoriales 2012 et 2013 en tant que participant et qu'encadrant. Sa bonne humeur et son expérience sont toujours communicantes et inspirantes. Longue vie aux Doctoriales.

Enfin je remercie les autres membres du laboratoire et plus particulièrement Eric Bonjour, Olivier Potier, Frédérique Meyer et Pascal Lhoste pour leurs aides sur des points particuliers et pour leurs oreilles attentives.

Bien sûr une pensée pour tous mes camarades doctorants avec qui on aura passé de bons moments autour de boissons maltées !

Cette thèse s'inscrit dans un cadre industriel et elle n'aurait pas été possible sans l'engagement de certaines personnes.

En premier lieu, je remercie vivement celui qui a cru en mon projet et qui a toujours fait en sorte que mon passage chez Solvay se passe bien, Benoît Soulié. Ca aura été mon premier contact qui aura libéré de son précieux temps pour mesurer la pertinence de ce travail de thèse pour Solvay et m'aura aiguillé vers Antonio Giustino vers qui vont, en second temps, mes remerciements. Il aura été également l'instigateur de cette thèse pour l'inscrire dans une démarche ambitieuse de l'innovation chez Solvay. Son expérience industrielle et sa connaissance de l'organisation Solvay m'auront été précieuses. Malheureusement, l'innovation n'est pas un long fleuve tranquille et il aura fallu, parfois, batailler ferme. Enfin, Jean-Pierre Genet complète ce trio de choc et à qui j'adresse également mes remerciements. Dans la lignée de Benoît et Antonio, malgré ses divers engagements, il a toujours pris le soin de répondre à mes questions, en

soulever quelques fois et à rendre ma vie plus facile. Encore un grand merci à ces trois personnes qui ont rendu tout cela possible.

Je remercie, également, Yves Plagny, Véronique Meugin, Michel Joannes, Frank Delinte et toutes les personnes que j'ai pu rencontrer, chez R&I, chez SBS et dans les usines, et qui m'ont aidé pour mener les projets d'innovation chez Solvay. Cela m'a permis d'avoir toujours des attaches industrielles permettant des bouffées d'air frais en dehors de la recherche.

Enfin, une pensée affectueuse pour mes proches, Noémie, mes parents, ma famille et mes amis, qui auront supporté pendant ces trois années mon engagement pour cette thèse.

Sommaire

Remerciement.....	3
CHAPITRE 1 - Introduction générale.....	15
1. Contexte de recherche et industriel	16
1.1. Introduction	16
1.2. Les crises économiques comme opportunité d'ouverture	18
2. Problématiques académique et industrielle	20
3. Objectifs de cette recherche	21
4. Méthodologie de recherche	21
4.1. Posture épistémologique	21
4.2. Limites méthodologiques	22
5. Présentation du document	23
6. Bibliographie du chapitre	25
CHAPITRE 2 - Le concept d'Open Innovation : une construction à l'interface de l'industrie et des théories scientifiques.....	27
1. Des pratiques industrielles comme prémisses d'un concept scientifique	28
1.1. L'Open Innovation dans la pratique.....	28
1.2. Définition générale de l'Open Innovation.....	36
1.3. Le tryptique de l'Open Innovation	40
1.4. Retour sur un emballage scientifique et industriel.....	42
2. Eléments clés participant à la mise en œuvre de l'Open Innovation.....	51
2.1. Développer des modes de collaboration.....	51
2.2. Prendre en compte les facteurs cognitifs	53
2.3. Considérer les communautés et les intermédiaires dans le processus de développement	55
2.4. Utiliser la propriété intellectuelle comme un outil clé de l'Open Innovation	60
2.5. Considérer la dimension organisationnelle de l'Open Innovation	62
2.6. Prémisses d'un besoin à évaluer la capacité à Open Innover d'une entreprise	65
3. Conclusion du chapitre.....	66
4. Bibliographie du chapitre	68
CHAPITRE 3 - L'apport des modèles organisationnels pour la compréhension de l'Open Innovation.....	77
1. Le concept d'organisation	78

1.1. Définition générale et grands courants de pensées.....	78
1.2. Les concepts clés	80
1.3. Les deux modèles classiques d'organisation.....	89
2. Des formes d'organisation face à un environnement complexe.....	93
2.1. Introduction	93
2.2. Les organisations en mode projet.....	95
2.3. Les organisations centrées compétences	97
2.4. Les organisations autonomes	101
2.5. Les organisations hybrides	102
3. Open Innovation et Organisation : deux concepts qui se font écho	103
4. Conclusion du chapitre.....	105
5. Bibliographie du chapitre	106
CHAPITRE 4 - Modélisation d'une organisation favorisant l' Open Innovation : un matching <facteurs d'influence ; Compétences>.....	113
1. Observation d'une équipe d'innovation de rupture chez Solvay	114
1.1. Cadre de l'observation	114
1.2. New Services Development (NSD) : une équipe distribuée d'innovation de rupture... 115	
1.3. Synthèse de l'étude de cas.....	121
2. Proposition d'un cadre conceptuel pour l'Open Innovation	124
2.1. Vision systémique de l'organisation ouverte	124
2.2. Open Innovation : un matching <Facteur d'influence; Compétence>.....	126
2.3. Acteur : Source de compétences	129
3. Modélisation mathématique de la structure organisationnelle.....	132
3.1. Choix du modèle mathématique approprié à nos travaux	132
3.2. Modélisation de la structure organisationnelle : une approche coût/bénéfice.....	141
3.3. Simulation numérique d'une organisation « open ».....	148
3.4. Résultats et discussions	151
3.5. Limites de nos propositions conceptuelles.....	160
4. Conclusion du chapitre.....	160
5. Bibliographie du chapitre	161
CHAPITRE 5 - Proposition d'un outil d'aide à l'orientation de l'action : « Relevant Organization for Open Innovation : RO ² I».....	165
1. Introduction	166

1.1. Pertinence d'un outil d'aide à la décision et objectifs.....	166
1.2. Vue d'ensemble de la méthode	168
2. Présentation de l'outil sous forme de méthode.....	169
2.1. Etape 1 : Facteur d'influence	169
2.2. Etape 2 : Niveau d'importance	170
2.3. Etape 3 : Acteurs	170
2.4. Etape 4 : Compétences	172
2.5. Etape 5 : Matching Matrix	173
2.6. Etape 6 : Collaborative Circle	174
3. Conclusion du chapitre.....	175
4. Bibliographie du chapitre	176
CHAPITRE 6 - Evaluations <i>a posteriori</i> et <i>a priori</i> de notre outil RO ² I.....	177
1. Validation expérimentale <i>a posteriori</i> de l'outil RO ² I	178
1.1. Cadre expérimental	178
1.2. Hypothèses cadres pour la validation de l'outil RO ² I	179
1.3. Résultats	180
1.4. Analyse des résultats	188
2. Test de pertinence <i>a priori</i> de l'outil.....	190
2.1. Procédure du test	190
2.2. Cas d'application 1 : Projet Customer Relationship Management.....	193
2.3. Cas d'application 2 : Projet « HANA ».....	205
2.4. Retour sur le test de pertinence.....	216
3. Conclusion du chapitre.....	219
3.1. Retour sur la proposition	219
3.2. Piste d'amélioration de l'outil RO ² I.....	220
4. Bibliographie du chapitre	220
CHAPITRE 7 - Conclusion générale	223
1. Apports scientifiques.....	224
2. Utilisation managériale.....	226
3. Limites et perspectives	227
3.1. Limites de nos travaux de recherche	227
3.2. Vers un outil de mesure de la capacité à Open Innover	228

4. Bibliographie du chapitre	230
Références	231
Annexe 1 : Algorithmes Scilab	247
Annexe 2: Analyse RO ² I des autres projets NSD	259
a. Projet 2	259
b. Projet 3	263
c. Projet 4	267
Annexe 3 : Prototype d'interface de l'outil RO ² I.....	271
Annexe 4: Plaquette de communication de l'outil RO ² I.....	273
Résumé	275

Table des figures

Figure 1 : Source de l'innovation (Commission européenne, 2005)	18
Figure 2 : Démarche de recherche (Fillol, 2006)	22
Figure 3 : Construction du document	23
Figure 4 : Ecosystème d'innovation (IBM, 2006)	29
Figure 5: Processus R&D Intel.....	30
Figure 6 : Réseau d'innovation de P&G (Sakkab, 2002).....	31
Figure 7 : Modèle Innocentive	32
Figure 8: Pourcentage de coopération dans les différents secteurs et grille de lecture (Wit et al., 2007).....	33
Figure 9 : Adoption de l'Open Innovation par secteurs d'activité (Chesbrough et Brunswicker, 2013).....	34
Figure 10 : Modèles possibles de collaboration dans les PME (Lee et al., 2010).....	35
Figure 11 : Représentation des pratiques de l'Open Innovation (Chesbrough et Brown, 2003).....	37
Figure 12: Les trois processus de l'Open Innovation (Gassmann et Enkel, 2004) (traduction libre)	41
Figure 13 : Les trois processus de l'Open Innovation (Gassmann et Enkel, 2004) (traduction libre)	42
Figure 14 : Mesure bibliographique (Nos recherches).....	43
Figure 15: Répartition du nombre d'articles des 13 universités ayant produit le plus au sujet de l'OI.....	44
Figure 16 : Visualisation des Ideators (openinnovationmap.org)	45
Figure 17 : Visualisation des Scouts (openinnovationmap.org)	45
Figure 18 : Visualisation des Open Innovators (openinnovationmap.org)	46
Figure 19 : Nombre de résultat avec "Open Innovation" (nos recherches).....	47
Figure 20: Chaîne interconnectée (Kline et Rosenberg, 1986)	48
Figure 21 : Positionnement conceptuel des cas d'Open Innovation (Remon, 2011).....	49
Figure 22: Différents types de coopération (Fliess et Becker, 2006).....	52
Figure 23: Classification des modes d'Open Innovation (Chesbrough et Brunswicker, 2013).....	52
Figure 24 : Nombre d'utilisateurs actifs sur les réseaux sociaux dans le monde	57
Figure 25: Capture d'écran d'Innov'nation.....	59
Figure 26 : classification des moyens de représentations sémantiques (Kammergruber et al., 2010).....	59
Figure 27 : Modèle SECI (Nonaka et al., 2000).....	60

Figure 28 : Impact de l'OI sur l'organisation (www.bluenove.com)	62
Figure 29: Cadre théorique pour l'adoption de l'OI (Chiaroni et al., 2010)	64
Figure 30: Complexité et créativité en Open Innovation (Fredberg et al., 2008)	68
Figure 31 : Dualité stratégie émergente et souhaitée	81
Figure 32 : Composantes organisationnelles et exemples.....	84
Figure 33 : Représentation d'une bureaucratie simple.....	85
Figure 34 : Système ouvert.....	86
Figure 35 : Organisation projet	95
Figure 36 : Vue d'ensemble du modèle conceptuel compétences/OI (Hafkesbrink et Schroll, 2010).....	98
Figure 37: Cycle d'innovation dans un cluster ambidextre (Ferrary, 2011).....	100
Figure 38 : Processus Innovation (Solvay, 2008)	116
Figure 39 : Modèle conceptuel 1.0 : approche systémique	125
Figure 40 : Modèle conceptuel <FI ; Cp>.....	127
Figure 41 : Stakeholder Circle (Walker et al., 2008)	130
Figure 42 : Modèle conceptuel complet.....	132
Figure 43 : Modèle de Bass, (1969)	133
Figure 44 : Structures polyarchique et hiérarchique (Csaszar, 2012)	134
Figure 45 : Exemples de structures décisionnelles (Csaszar, 2012)	134
Figure 46 : Fonction des erreurs (Csaszar, 2012).....	134
Figure 47 : Probabilité d'erreur d'omission	135
Figure 48 : Réseaux interne et externe	136
Figure 49 : Interface représentant les 20 meilleures combinaisons de chercheurs (Wi et al., 2011)	137
Figure 50 : Structures testées dans le modèle.....	138
Figure 51 : Comparaison de la performance de deux types de structures après 100 simulations (Lazer et Friedman, 2007).....	139
Figure 52 : Organisations non isomorphiques pour n=2 (Decanio, 2001)	140
Figure 53 : Exemple de meilleure structure	141
Figure 54 : Exemple de graphe orienté (G) et sa matrice d'incidence M	143
Figure 55 : Exemple de structure à deux acteurs	144
Figure 56 : Exemple de structure à trois acteurs	145
Figure 57 : Etapes de simulation	150

Figure 58 : Organisation à 4 acteurs.....	153
Figure 59 : Exemples de structures organisationnelles les plus performantes	154
Figure 60 : Structure « <i>full connected</i> » ; « <i>linéaire</i> » ; « <i>hiérarchique</i> » pour $n=10$	155
Figure 61 : Performances des 4 structures dans le temps.....	156
Figure 62 : Comparatif 4 structures en fonction des deux leviers ε_i et τ_i	157
Figure 63 : Impact du coût sur les performances des structures	157
Figure 64 : Impact de la similarité sur les performances des structures	158
Figure 65 : Modes de collaboration (Pisano et Verganti, 2008).....	166
Figure 66 : RO ² I, vue d'ensemble.....	168
Figure 67 : Matching Matrix	174
Figure 68 : Collaborative Circle.....	175
Figure 69 : Diagramme pieuvre ARIANE	181
Figure 70 : Schéma d'ensemble.....	182
Figure 71 : Matching Matrix projet ARIANE.....	185
Figure 72 : Collaborative Circle ARIANE.....	186
Figure 73 : Organisation Solvay.....	190
Figure 74 : Procédure de test de pertinence	191
Figure 75 : Modèle CRM	193
Figure 76 : Répartition des facteurs d'influence.....	195
Figure 77 : Extrait présentation projet CRM (Solvay, 2014)	196
Figure 78 : Matching Matrix	198
Figure 79 : Organisation du projet CRM	199
Figure 80 : Collaborative Circle CRM fermé.....	200
Figure 81 : Matrix Matching fermée	201
Figure 82 : Collaborative Circle CRM ouvert.....	203
Figure 83 : Matrix Matching ouverte	203
Figure 84 : Principe de la technologie HANA	205
Figure 85 : Architecture réseau du POC (Solvay, 2014).....	206
Figure 86 : Répartition des facteurs d'influence.....	208
Figure 87 : Matrix Matching	210
Figure 88 : Collaborative Circle.....	211
Figure 89 : Collaborative Circle HANA fermé.....	212

Figure 90 : Matching Matrix HANA fermé	213
Figure 91 : Collaborative Circle HANA ouvert	215
Figure 92 : Matching Matrix HANA ouvert	215
Figure 93 : Résultats du questionnaire	218
Figure 94 : Matching dans le temps	228
Figure 95 : Exemples de typologie de matching matrix.....	229

Table des tableaux

Tableau 1 : répartition (en %) des pratiques (Van de Vrethe et al., 2009).....	35
Tableau 2 : Quelques définitions de l'Open Innovation	39
Tableau 3: Contrastes entre les principes de l'innovation fermée et ouverte (Chesbrough et Brown, 2003).....	40
Tableau 4: Exemples de titre faisant mention explicite à l'Open Innovation	47
Tableau 5 : Différentes sous thématiques de l'Open Innovation.....	50
Tableau 6 : Description des catégories de l'Open Innovation avec mot clé associés	51
Tableau 7 : Modes de collaboration selon les deux processus OI.....	53
Tableau 8: Syndromes de l'Open Innovation	55
Tableau 9 : Matrice CSCW (Pavard et Salembier, 2003)	58
Tableau 10 : Phases d'implémentation de l'Open Innovation par certains auteurs.....	63
Tableau 11 : Open Stratégie dans les entreprises espagnoles (Barge-Gil, 2013).....	82
Tableau 12: comparatif organique et mécanique	93
Tableau 13 : Compétences organisationnelles Open Innovation (Hafkesbrink et Schroll, 2010) .	98
Tableau 14 : Résumé des modèles et liens avec l'OI.....	104
Tableau 15 : Exemple de projets développés dans l'équipe	119
Tableau 16 : Les pratiques "open innovation" de l'équipe NSD	121
Tableau 17: Caractéristiques de l'équipe NSD au regard des modèles organisationnels	122
Tableau 18 : Analogie Open Innovation et systémique adaptée de (Fillol, 2006)	124
Tableau 19 : Récapitulatif des variables du modèle mathématique	148
Tableau 20 : Comparatif.....	152
Tableau 21 : Exemple.....	169
Tableau 22 : Exemple.....	170
Tableau 23 : Exemple.....	170
Tableau 24 : Exemple.....	171
Tableau 25 : Modes de collaboration (Pisano et Verganti, 2008) (Altmann et Li, 2011).....	172
Tableau 26 : Exemple.....	172
Tableau 27 : Exemple.....	173
Tableau 28 : Exemple tableau récapitulatif.....	173
Tableau 29 : Projets d'expérimentation	179
Tableau 30 : Fonctions correspondantes au diagramme	181
Tableau 31 : Facteurs d'influence du projet ARIANE	183

Tableau 32 : Acteurs du projet ARIANE	183
Tableau 33 : Compétences disponibles	184
Tableau 34 : Nombre d'acteurs par mode de collaboration	187
Tableau 35 : Pourcentage de répartition des FI maîtrisés par niveau d'ext.	187
Tableau 36 : Principales structure et stratégie adoptées par niveau d'ext.	188
Tableau 37 : Facteurs d'influence, CRM	195
Tableau 38 : Acteur projet CRM.....	196
Tableau 39 : Compétences disponibles	197
Tableau 40 : Compétences requises	197
Tableau 41 : Récapitulatif des collaborations pour le projet CRM.....	204
Tableau 42 : Facteurs d'influence.....	208
Tableau 43 : Acteurs identifiés projet HANA.....	209
Tableau 44 : Compétences disponibles projet HANA	209
Tableau 45 : Compétences requises projet HANA	210
Tableau 46 : Récapitulatif des collaborations pour le projet CRM.....	216

CHAPITRE 1 - Introduction générale

«There are no limits to what science can explore »

Ernest Solvay

Résumé du chapitre :

Dans ce chapitre d'introduction, nous poserons le contexte global dans lequel nous inscrivons ce travail de recherche. Nous verrons comment l'Open Innovation est devenue un concept prisé du milieu académique mais également économique du fait de ses forts ancrages industriels . Nous montrerons, également, que les crises économiques peuvent être des terrains fertiles pour les collaborations.

Ceci nous permettra de faire émerger plusieurs problématiques qui nous serviront de fils conducteurs pour l'ensemble de ce manuscrit. Cette thèse s'inscrivant dans un cadre industriel avec la participation de Solvay, nous différencierons les problématiques d'ordre académique et industriel. Pour répondre à ces problématiques nous définirons nos objectifs principaux à atteindre et ceux intermédiaires qui nous serviront pour construire nos propositions conceptuelles et appliquées.

Enfin, nous présenterons l'approche méthodologique et comment nous les articulerons dans les prochains chapitres de ce manuscrit de thèse.

1. Contexte de recherche et industriel

1.1. Introduction

L'innovation prend une place de plus en plus importante dans les entreprises qui souhaitent poursuivre sereinement leur croissance et assurer leur avenir. En effet, afin d'anticiper le renouvellement des produits qui est de plus en plus rapide, d'accéder aux technologies qui sont de plus en plus pointues et de comprendre les besoins des consommateurs qui sont toujours plus exigeants (Le Masson et al., 2006), les organisations doivent mettre en place des stratégies d'action efficaces.

Pour arriver à ses fins, l'entreprise se reposait sur des structures de recherche organisées dans lesquelles elle maîtrisait l'ensemble de la chaîne de valeur de l'innovation. Ces structures étaient souvent des tours d'ivoire avec une omniprésence de la sécurité et du secret pour devancer la concurrence. Mais le temps des centres R&D tous puissants dans leur tour d'ivoire est révolu. On ne compte plus le nombre de partenariats, de collaborations, de réseaux d'entreprises ou de clubs de dirigeants dans lesquels sont impliquées les entreprises. Les ressources limitées auxquelles ont aujourd'hui accès les entreprises les obligent à mutualiser les ressources. Cela n'est pas nouveau, les entreprises ont toujours tenté de mutualiser les approvisionnements ou les investissements mais les connaissances ou compétences sont longtemps restées en dehors de cette logique. Maintenant, les entreprises multiplient leurs sources d'informations pour collecter des idées, des connaissances ou des technologies.

En parallèle, pour pallier au manque de rentabilité, les entreprises ont cherché les meilleures façons de diversifier leurs sources de revenus. C'est alors qu'elles se sont rendu compte que leurs connaissances étaient valorisables et ont déplacé leurs plus-values, de leurs outils de production vers leurs connaissances. Les dernières acquisitions de Facebook (acquisition de WhatsApp, par exemple) ou Google (acquisition de Youtube, par exemple) montrent clairement ce phénomène. Ces deux géants du web achètent pour des sommes pharamineuses des start-ups avec un chiffre d'affaire et une rentabilité très faible. Cependant, ce sont les connaissances qu'elles possèdent sur la domotique, sur les habitudes des consommateurs ou les télécommunications, par exemple, qui sont valorisées pour des milliards de Dollars.

Ainsi, plutôt que de verrouiller les connaissances à l'intérieur de l'entreprise pour adopter une position défensive, les entreprises sont passées à l'offensive. Les brevets inutilisés, les technologies en dehors de la stratégie globale ou des savoirs-faires particuliers peuvent être externalisés pour leur donner une valeur financière.

Les coopérations, les fusions-acquisitions, les licences de brevets, le crowdsourcing sont autant de possibilités pour acquérir de la connaissance et valoriser ses propres connaissances. Depuis 2003, un terme permet d'englober toutes ces pratiques : Open Innovation (Chesbrough and Brown, 2003). Ce concept peut être résumé en deux processus (Gassmann and Enkel, 2004). Le premier est *Inside-out* qui consiste à valoriser des concepts ou connaissances internes à l'entreprise par des chemins autres que la commercialisation. Le second est le processus *Outside-in* qui consiste à aller chercher des idées ou des compétences en dehors de l'entreprise.

Le concept de Chesbrough a dépassé les frontières académiques et de nombreuses entreprises communiquent sur leur politique axée sur la collaboration montrant leur intérêt pour l'Open Innovation. En effet, après avoir explosé en termes de nombres de publications, l'Open

Innovation a été perçue par les managers comme une formidable opportunité. De nombreux bénéfices ont été identifiés (Lindegaard, 2011):

- Réduire le temps de développement et de mise sur le marché de nouveaux produits et services
- Augmenter la diversité apportée par l'innovation et ouvrir plus d'opportunités
- Améliorer le taux de succès en renforçant le processus d'innovation
- Diminuer les risques en partageant le développement et la mise sur le marché de nouveaux produits et services.

Les entreprises utilisent les outils de l'Open Innovation soit pour combler des manques de connaissances ou alors pour multiplier leurs revenus en s'inscrivant dans le processus Inside-Out. Cependant, l'utilisation des différents outils et autres méthodes de collaboration ne font pas une politique d'Open Innovation et leurs utilisations sans approche globale ne permettent pas de tirer pleinement profits des avantages de collaborer. L'organisation adoptée par l'entreprise joue un rôle primordial et les entreprises doivent s'adapter pour profiter pleinement de leur environnement.

Depuis le milieu du 20^{ème} siècle, le monde académique mais également industriel nous ont démontré que l'organisation a une influence sur les performances d'une entreprise (Burns et Stalker, 1961). Une organisation, au sens de Mintzberg, (1983), est composé d'une stratégie qui définit les orientations à moyen et long terme de l'entreprise, une structure qui englobe l'ensemble des parties prenantes de l'entreprise et enfin les mécanismes de liaison qui supportent les communications entre les acteurs de la structure. C'est travaux nous indiquent que, dans le cadre de l'innovation, une l'organisation doit être organique et flexible (entre autres) pour être la plus adaptée possible aux changements rapides et brutaux d'un contexte innovant.

L'Open Innovation ajoute un niveau de complexité à un environnement innovant avec la possibilité de traverser les frontières de l'entreprise par divers moyens. Ainsi, il a été démontré que pour pratiquer l'Open Innovation la structure organisationnelle ainsi que la stratégie jouent un rôle primordial (Chiaroni et al., 2010). Toutefois, peu de recherches tentent de comprendre et d'expliquer les phénomènes organisationnels présents dans le contexte d'Open Innovation.

C'est à cause de cette complexité que Solvay a choisi de réfléchir à l'organisation à mettre en place pour profiter pleinement des compétences externes. Solvay participe déjà à de nombreuses collaborations dans le cadre de la R&D avec le LOF¹ par exemple. Le Laboratoire du Futur a été créé en 2004 en commun par Solvay, le CNRS et l'Université de Bordeaux-1, avec le soutien de la Région Aquitaine, pour répondre aux besoins de réactivité et de productivité de la recherche en chimie et ses applications. Les équipes de recherches sont mixtes avec des universitaires et des ingénieurs de Solvay. Tous les résultats sont en copropriétés.

Dans le cadre des services supports de Solvay, qui ont accueilli ce travail de recherche, une première initiative a été lancée avec la création d'une équipe en charge de développer des projets d'innovation de rupture. Rapidement, les limites d'une telle initiative ont émergé avec comme principal frein, la nécessité d'impliquer des partenaires externes pour trouver des compétences

¹ Laboratory of Future

manquantes ou pour valoriser les projets vers l'extérieur. Or, les services partagés d'une société n'ont pas pour première vocation d'être en relation directe avec l'extérieur pour des projets innovants.

C'est à partir de cette difficulté rencontrée que la décision de participer à ce travail de recherche est venue en souhaitant doter ce département d'un cadre organisationnel permettant de franchir les frontières de l'entreprise de manière efficace.

1.2. Les crises économiques comme opportunité d'ouverture

Il y a peu de points de commun entre le temps des conseils Solvay et le début du 21^{ème} siècle, que ce soit d'un point de vue industriel, économique ou social. L'image d'Epinal représentant le chercheur génial en blouse blanche, les cheveux en bataille, enfermé jour et nuit dans son laboratoire est obsolète. Depuis le début du 20^{ème} siècle la recherche est devenue de plus en plus professionnelle et organisée. Les chercheurs indépendants et leur intuition ont laissé place à des départements de recherche très bien organisés. La recherche s'est « taylorisée ».

Le phénomène s'est largement accéléré à l'après-guerre, durant les trente glorieuses. Cette période faste a permis aux entreprises de se doter de centres recherche toujours plus grands et performants pour maîtriser l'ensemble de la chaîne de valeur de l'innovation. Les chercheurs et ingénieurs les plus talentueux étaient embauchés pour résoudre des problèmes techniques de plus en plus complexes.

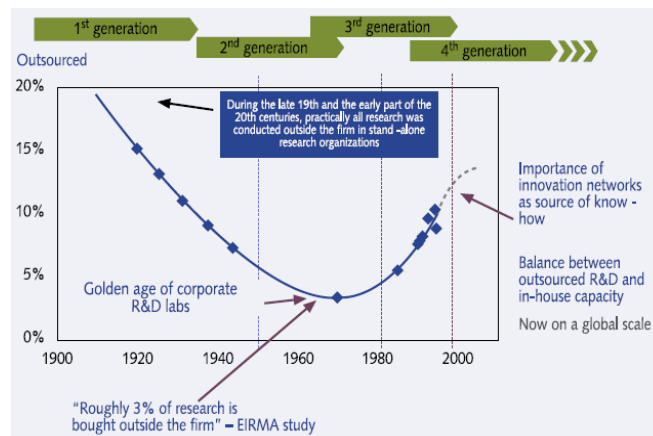


Figure 1 : Source de l'innovation (Commission européenne, 2005)

Ce modèle a parfaitement fonctionné jusqu'à l'arrivée du premier choc pétrolier puis du deuxième dans les années 1970 qui mit fin à l'une des périodes les plus fastes de l'ère industrielle. A la suite de l'explosion du prix de baril de pétrole², les ressources se sont faites de plus en plus rares et le développement de nouveaux produits a été soumis à un fort contrôle des coûts.

Les objectifs de rentabilité sont devenus de plus en plus forts alors que les délais pour les obtenir se sont raccourcis. C'est pourquoi, dans une perspective de réduction des coûts, les entreprises s'en sont pris aux centres R&D. Cette période correspond à une ouverture des portes de

² Quadruplement du prix du baril

l'entreprise pour trouver des nouvelles connaissances mais également des technologies déjà existantes moins cher à exploiter qu'à l'extérieur de la société (Figure 1).

Cela nous laisse croire que les crises économiques peuvent être des terrains fertiles pour les échanges de connaissances et l'ouverture vers l'extérieur. Freeman, (1991) illustre cela par de nombreux exemples de collaborations industrielles pendant la seconde guerre mondiale.

Pour appuyer ces propos, De Bandt, (2002) évoque des événements caractérisés par des «*changements macroéconomiques, des adaptations en termes de comportements, de régulation et de politiques et de nouvelles occasions d'affaires et de développement*». Ces divers changements ont créé des conditions favorables aux relations interentreprises ainsi que de nouvelles possibilités de développement et de collaboration.

Nous n'avons sûrement pas encore assez de recul sur la crise financière de 2008, issues des crédits immobiliers américains, mais il semblerait que nous assistons à un essor des pratiques collaboratives et participatives. Pour ne prendre qu'un exemple, le crowdfunding a connu un véritable succès en 2013. Les entrepreneurs ont, depuis 2008, beaucoup de mal à trouver des financements et à convaincre des «*business angels*» (Schwienbacher et Larralde, 2010). Grâce à ce mode de financement, des projets sont proposés par leur porteur, via un site web, à une communauté d'utilisateurs ou de professionnels qui investit (ou non) dans le projet en retour de contreparties.

Kleemann et al., (2008) décrivent le crowdfunding comme «*an open call, essentially through the Internet, for the provision of financial resources either in form of donation or in exchange for some form of reward and/or voting rights in order to support initiatives for specific purposes*» .

En 2013, le crowdfunding a permis de lever près de 65 millions d'euros (en France), soit une augmentation de 160% par rapport à 2012. Forbes prévoit un marché de 20 milliards de Dollar pour 2020 au niveau mondial. Preuve de la vivacité de ce concept, le gouvernement français souhaite poser un cadre législatif, en 2014, pour créer une exception au monopole bancaire sur le financement. *My major company* fût la première plateforme, en France, principalement dédiée aux artistes souhaitant produire leur album ou éditer leur œuvre. Depuis, on ne recense pas moins de 60 plateformes web françaises, pour financer des projets personnels, artistiques ou professionnels en vue de la création d'une société. Les modes de financement sont divers et variés, prêts avec intérêt, préventes, dons, etc.

Ces quelques exemples d'introduction peuvent tous être étiquetés «*Open Innovation*» grâce à l'aspect d'ouverture sur l'environnement des projets ou des entreprises qu'ils apportent. Comme nous allons le voir, ce mot clé recouvre un grand nombre de pratiques et de concepts.

2. Problématiques académique et industrielle

En partant de ces différents constats et de la volonté de Solvay de se doter d'une organisation adaptée à l'Open Innovation pour lancer des projets de rupture, nous avons identifié plusieurs problématiques d'ordre académique et industriel.

- **Académiques**

Avant toute chose, la première problématique est d'ordre conceptuel. Comme nous le montrerons, l'Open Innovation fait appel à beaucoup de concepts issus de différents domaines. Il est donc indispensable de répondre à une suite de questions avant d'aller plus loin comme : Quels sont les concepts à mobiliser pour rendre compte du phénomène de l'Open Innovation ? Comment inscrire l'Open Innovation dans les propositions de la littérature concernant l'organisation, sa gestion, l'environnement et d'autres caractéristiques intrinsèques ?

Ensuite, la problématique académique s'oriente plus particulièrement vers les organisations qui pratiquent l'Open Innovation. D'une part, nous regarderons si l'Open Innovation a besoin d'une organisation particulière, comme il l'a été montré pour l'innovation. D'autre part, nous viendrons à nous questionner sur le rôle joué par la structure organisationnelle dans la performance d'une entreprise en termes d'Open Innovation. Cela nous amènera à nous poser la question de qu'est-ce que la performance liée à l'Open Innovation ? Ensuite comme nous l'avons vu la stratégie a également une influence sur les pratiques de l'Open Innovation, donc nous devons définir ce qu'est une stratégie liée à l'Open Innovation et comment celle-ci peut influencer les performances ?

- **Industrielles**

D'un point de vue industriel, en ce qui concerne l'Open Innovation, un manager de projet est confronté au choix d'impliquer ou non une partie prenante extérieure pour solliciter des compétences manquantes ou pour valoriser un projet interne. En effet, comme nous le montrerons, l'Open Innovation, n'est pas la réponse à tous les problèmes et il convient de se poser un certain nombre de questions avant de s'engager dans des collaborations. Aux regards des caractéristiques de son projet, de l'influence de l'environnement sur le projet, des compétences, du budget ou encore du temps disponible, le manager doit se demander s'il ne lui manque pas des compétences pour faire face aux contraintes de l'environnement et pour mener à bien son projet.

La deuxième question qui vient par la suite, est de savoir si l'organisation dans laquelle évolue le projet est adaptée à la pratique de l'Open Innovation ? La simple utilisation des outils de collaboration ne permet pas d'être le plus efficace possible pour collaborer. Ainsi, au regard de l'environnement de l'entreprise, du scope des projets et des compétences disponibles pour mener à bien ces projets, quelle est la meilleure structure organisationnelle à mettre en place pour profiter pleinement des compétences des partenaires intérieurs et extérieurs ? Et concernant la stratégie d'entreprise sur les aspects de collaboration, quelle est la stratégie à adopter pour tirer pleinement partie de l'environnement ?

3. Objectifs de cette recherche

La problématique de recherche d'ordre académique nous oblige à considérer l'environnement comme une entité ayant un rôle primordial sur l'évolution d'une organisation. Par définition, l'Open Innovation permet une relation étroite et continue entre l'entreprise et son environnement. Par conséquent, nous devons décliner l'Open Innovation au travers des éléments contenus dans l'environnement. Nous nous efforcerons à définir l'environnement comme une somme d'information ayant une influence sur les projets et devant être maîtrisée pour assurer une pérennité de l'entreprise.

De plus, nos travaux de recherche s'appliqueront à identifier, définir et comprendre comment un modèle organisationnel peut influencer une entreprise dans ses pratiques de l'Open Innovation, c'est-à-dire dans sa relation avec l'environnement. Nous regarderons les propositions de la littérature sur les organisations adaptées à l'innovation au regard des nouvelles contraintes apportées par l'Open Innovation et nous mesurerons leur adéquation.

Ensuite, nous définirons les performances d'une entreprise en termes d'Open Innovation. Alors nous essayerons de mesurer l'impact de la stratégie de collaboration sur les performances de l'entreprise et nous essayerons de mesurer l'influence de la structure organisationnelle sur la capacité à solliciter des compétences extérieures. Nous proposerons une modélisation mathématique de l'organisation afin de réaliser des simulations pour mieux comprendre les phénomènes de l'Open Innovation sans impacter une entreprise avec des expérimentations *in situ*.

Sur la base de ces travaux de recherche nous essayerons d'établir un outil d'aide à l'orientation de l'action permettant d'analyser un projet selon un « *matching* » entre les compétences et les facteurs d'influence. Il devra permettre, dans un premier temps, d'identifier les lacunes en termes de compétences par rapport aux facteurs d'influence qui ont une incidence sur le projet. Et dans un second temps, il devra permettre d'envisager la meilleure structure organisationnelle et la stratégie à mettre en œuvre pour avoir accès aux compétences manquantes en collaborant. En d'autres termes l'objectif de cet outil sera de choisir le meilleur mode de collaboration avec l'extérieur aux regards de l'influence de l'environnement et du capital compétences.

4. Méthodologie de recherche

4.1. Posture épistémologique

Nous pensons qu'il est important de décrire notre cadre épistémologique pour aider le lecteur dans la compréhension de ce travail de recherche.

Notre problématique de recherche est au carrefour de plusieurs disciplines. Les deux principaux champs de connaissances sont les organisations et l'innovation qui sont eux-mêmes des combinaisons d'autres disciplines comme l'ingénierie, la sociologie, l'économie, Par conséquent, nous avons adopté une approche multidisciplinaire et holistique pour rendre compte des phénomènes qui nous intéressent.

Comme nos travaux de recherche se sont déroulés au sein d'une entreprise industrielle, nous avons pu confronter rapidement les concepts présents dans la littérature et nos intuitions au terrain. Nous avons ancré ce travail de recherche dans le paradigme de la recherche-action. Cette stratégie hybride de recherche (Fillol, 2006) nous a permis d'effectuer des allers-retours entre les connaissances théoriques et le terrain. Grâce à un certain nombre d'analyses et d'observations

nous pouvions corriger notre champ conceptuel pour coller au plus près de la problématique de recherche. De plus cette interaction « intime » avec le milieu industriel permettait de tester nos propositions en les découpant en éléments fondamentaux.

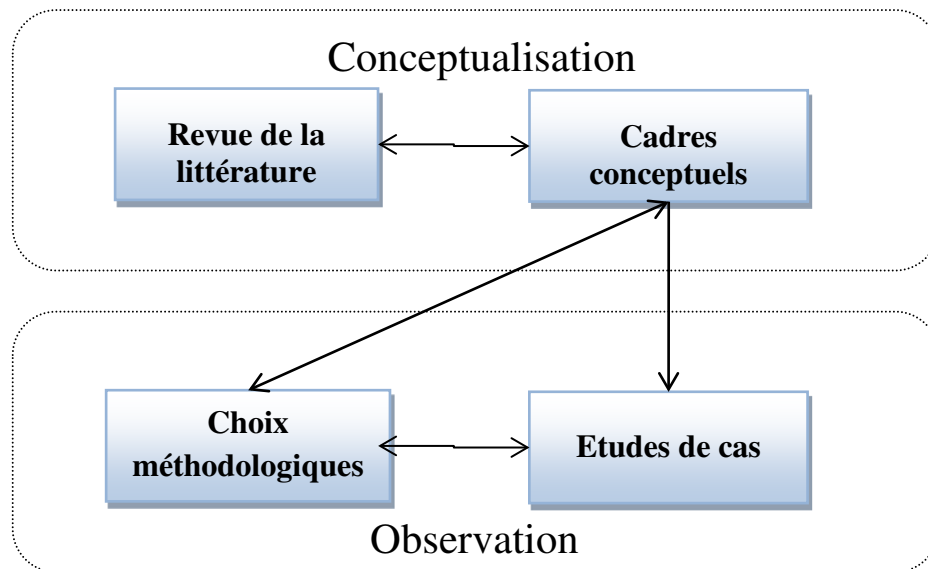


Figure 2 : Démarche de recherche (Fillol, 2006)

La Figure 2 montre bien ces aller-retours entre le terrain et la conceptualisation. Ce fort ancrage industriel nous a permis d'adopter une approche constructiviste largement utilisée dans le cadre des recherches en management, par exemple.

4.2. Limites méthodologiques

Grâce au modèle conceptuel, nous proposerons un modèle mathématique qui permettra de tester un certain nombre d'hypothèses et d'éclairer le fonctionnement d'une organisation en mode Open Innovation. En effet, afin d'affiner la compréhension d'une organisation pratiquant l'Open Innovation, il nous fallait mesurer à quel point la structure et la stratégie peuvent influencer les performances en termes de collaboration.

Toutefois, l'expérimentation globale autour des organisations est très compliquée à mettre en place. Il est difficile, voire impossible, de demander à un manager ou un chef d'entreprise de changer la structure organisationnelle ou sa stratégie concernant l'innovation pour permettre une expérience et mesurer les résultats. En effet, pour des raisons économiques, techniques ou encore éthiques, la mise en place ou le changement d'une organisation *in situ* s'avère presque impossible. D'autant plus que le nombre de paramètres qui doit être pris en compte pour une compréhension exhaustive du fonctionnement d'une organisation est très élevé.

Par conséquent, nous avons choisi la simulation issue d'une modélisation comme une alternative viable pour se rendre compte de phénomènes complexes et affirmer ou infirmer des hypothèses (Daudé, 2002). A l'instar de la modélisation, la simulation, grâce à l'informatique, est un outil très performant pour étudier les systèmes et mesurer l'impact de l'ensemble des fonctions de celui-ci. Toutes les fonctions étant contrôlables, il devient aisé de les isoler et de mesurer leur

impact indépendamment. Bien évidemment la simulation ne peut remplacer entièrement les études *in situ* et est limitée par la fidélité du modèle.

Enfin, les cas d'expérimentation de notre outil d'aide à l'orientation de l'action, nous ont permis de valider sa pertinence et de consolider nos propositions initiales.

5. Présentation du document

Dans ce dernier paragraphe nous présenterons la manière dont nous avons construit ce manuscrit en sept chapitres. Le premier chapitre concerne l'introduction et le dernier (septième) la conclusion.

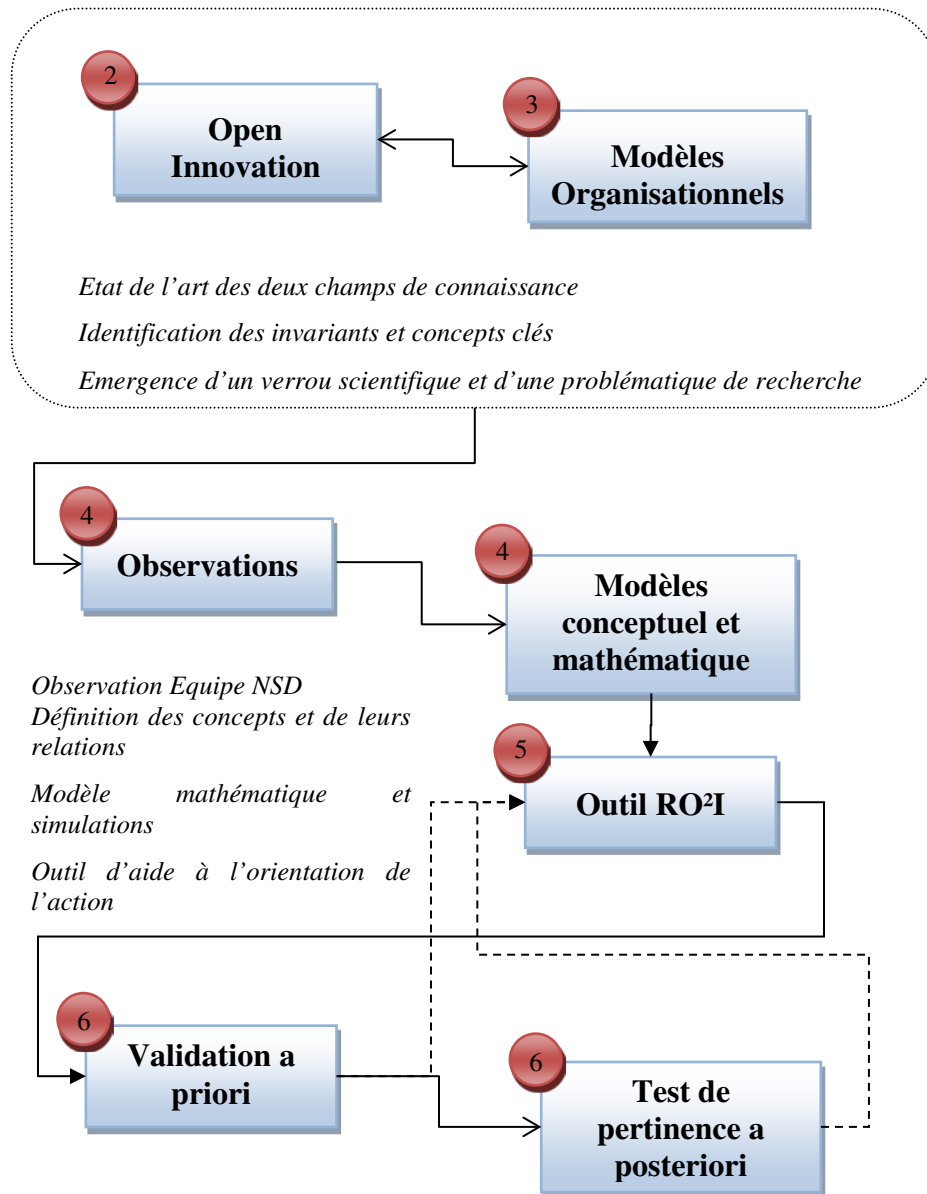


Figure 3 : Construction du document

Dans la première partie de ce manuscrit, nous poserons le cadre théorique des principaux champs de connaissance dans lesquels s'inscrivent ces travaux de recherche. Un chapitre sera consacré au concept d'Open Innovation en posant sa définition pour le reste du document, la genèse industrielle de ce courant managérial, ses opportunités et ses limites. Nous montrerons que ce concept s'inspire de l'industrie pour ces bases conceptuelles. Cette revue littéraire nous permettra de montrer que la dimension organisationnelle est délaissée dans la littérature malgré les nombreuses mentions de cette dimension par les scientifiques.

Dans un second chapitre, nous nous concentrerons sur l'autre champ de connaissance qui rentre en compte dans nos travaux qui est *les organisations*. Comme nous l'aurons vu dans le chapitre précédent, l'aspect organisationnel est quelque peu délaissé par les productions scientifiques sur l'Open Innovation, alors nous investiguerons la littérature sur les modèles organisationnels pour mesurer la prise en compte de l'Open Innovation dans ce champ de connaissance. Dans un premier temps, nous analyserons la littérature pour poser une définition de l'organisation. Nous adopterons la définition de Mintzberg, (1983) qui considère une organisation comme une somme d'acteurs (structure) ayant des relations et échangeant de l'information (mécanisme de liaison) afin d'atteindre des objectifs (stratégie). Depuis le milieu du 20^{ème} siècle nous savons qu'il existe différents types d'organisation chacune adaptée à un type d'environnement. Ainsi, dans un second temps, nous regarderons quels sont modèles organisationnels les plus adaptés pour un contexte innovant et comment prennent-ils en compte les contraintes de l'Open Innovation. Nous verrons qu'aucun d'entre eux ne prend en compte l'ensemble du concept et n'a une approche holistique comme l'Open Innovation.

Dans le chapitre 4, nous affinerons l'analyse faite grâce à la revue de la littérature avec une approche terrain dans le cadre de notre recherche-action. Pour ce faire, nous présenterons les résultats d'une observation d'une équipe de développement de nouveaux services ayant adoptée l'Open Innovation comme mode managérial. De ces différents constats, nous concluons que l'Open Innovation doit être pratiquée dans une organisation spécifique avec des caractéristiques particulières.

Pour combler les manques identifiés, nous proposerons dans le chapitre 4, un cadre conceptuel permettant de qualifier une organisation au regard de l'influence de son environnement. Nous introduirons, principalement, le concept de *matching* entre les *facteurs d'influence* et de *capital compétence* d'une organisation. Nous montrerons que les facteurs d'influence ont une incidence sur les projets d'une organisation et que le capital compétence d'un projet lui permet de maîtriser ces facteurs. L'Open Innovation (en Outside-In) peut être considérée comme la capacité à solliciter des compétences d'acteurs extérieurs pour contrôler les facteurs d'influence. Nous proposerons également une classification des partenaires d'un projet en mode Open Innovation en fonction de leur niveau d'externalité.

Ensuite nous modéliserons mathématiquement une organisation avec l'approche conceptuelle adoptée et nous réaliserons des simulations afin de mieux comprendre les phénomènes en jeu. Cela permettra de mettre en avant des facteurs de succès.

Puis, nous nous appuierons sur les résultats précédents pour développer un outil d'aide à l'orientation de l'action dans le cadre de l'Open Innovation dans le chapitre 5. Cet outil sera à destination des manager de projet dans les phases de démarrage de projet.

Enfin, dans le chapitre 6, nous présenterons les résultats de nos expérimentations avec pour but de valider notre outil d'aide à l'orientation de l'action présenté dans le chapitre précédent.

Comme l'observation de l'équipe NSD nous a permis de vérifier que son organisation était bien orientée « open », nous avons effectué une première expérimentation *a posteriori* sur des projets de cette équipe. Ainsi, le déploiement de notre outil permettra de vérifier que ces résultats sont bien en accord avec la réalité observée. Ensuite, nous avons voulu nous assurer que l'outil RO²I était assez intuitif et opérationnel pour être utilisable de manière autonome par les porteurs de projets. Donc, nous avons choisi deux projets *a priori* issus de l'entreprise et nous avons appliqué la méthode pour vérifier son utilisabilité.

Nous concluons pour répondre aux questions de recherche et industrielles que nous nous sommes posés. Nous mettrons en lumière nos résultats et nous soulignerons les limites de nos travaux avec des perspectives pour la suite de nos recherches.

6. Bibliographie du chapitre

- Burns, T.E., Stalker, G.M., 1961. *The Management of Innovation*.
- Chesbrough, H.W., Brown, J.S., 2003. *Open innovation : the new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business School Press, Boston (Mass.).
- Chiaroni, D., Chiesa, V., Frattini, F., 2010. Unravelling the process from Closed to Open Innovation: evidence from mature, asset-intensive industries. *Rd Manag.* 40, 222–245.
- Daudé, E., 2002. Modélisation de la diffusion d'innovations par la simulation multi-agents. L'exemple d'une innovation en milieu rural. Université d'Avignon.
- Fillool, C., 2006. L'émergence de l'entreprise apprenante et son instrumentalisation: études de cas chez EDF. Université Paris Dauphine - Paris IX.
- Gassmann, O., Enkel, E., 2004. Towards a theory of open innovation: three core process archetypes, in: *R&D Management Conference*. pp. 1–18.
- Le Masson, P., Weil, B., Hatchuel, A., 2006. *Les processus d'innovation: Conception innovante et croissance des entreprises*. Hermes science publ.
- Lindegaard, S., 2011. *Making Open Innovation Work*.
- Mintzberg, 1983. *Structure et dynamique des organisations*. Editions d'Organisation.
- Mintzberg, H., 1983. *Structure in fives: designing effective organizations*. Prentice-Hall.

CHAPITRE 2 - Le concept d'Open Innovation : une construction à l'interface de l'industrie et des théories scientifiques

« La connaissance est une navigation dans un océan d'incertitudes à travers des archipels de certitudes. »

Edgar Morin

Résumé du chapitre :

Dans un premier temps nous aborderons de manière générale le concept d'*Open Innovation* et comment ce terme est fortement ancré dans le milieu industriel. Nous verrons ce qui différencie ce concept de celui de « *Closed innovation* ». Nous expliquerons ce qu'est exactement l'*Open Innovation*. Quelles sont les différentes pratiques de l'*Open Innovation* avec des exemples d'application. Nous utiliserons plusieurs études de cas pour illustrer les différentes pratiques de collaboration qui peuvent être intégrées dans deux processus : *Outside-in* et *Inside-out*. Nous définirons précisément ces deux processus car nous y ferons appel durant l'ensemble du document.

Ensuite nous verrons que ce qui a été présentée comme une avancée scientifique n'est finalement qu'un mot sur un ensemble de pratiques déjà mises en place et utilisées par les entreprises depuis le début de l'ère industrielle. Les différents événements du 20^{ème} siècle ont fait disparaître ces pratiques en mettant en place des politiques de propriété intellectuelle toujours plus contraignantes et strictes. Mais avec l'arrivée des différentes crises économiques, les liquidités se sont faites de plus en plus rares et les investisseurs sont devenus plus exigeants. De plus, le cycle de vie des produits est devenu de plus en plus rapide et l'exigence des utilisateurs s'est accrue. Cela a obligé les entreprises à ouvrir les portes de leurs centres de recherche pour laisser entrer des informations provenant de l'environnement.

Dans un second temps, nous analyserons comment la mise en pratique de ce concept a un impact sur les différentes caractéristiques de l'entreprise comme la propriété intellectuelle ou la culture et également l'organisation adoptée par l'entreprise.

C'est ce dernier point qui nous intéressera dans la fin de ce chapitre et que nous développerons tout au long de ce travail de recherche. Le modèle organisationnel est un facteur important pour l'adoption des pratiques de l'OI mais peu de travaux vont dans ce sens pour comprendre le fonctionnement de l'organisation en mode « open ». En effet, ce paramètre est très régulièrement mentionné par les chercheurs mais ils ne le développent pas. Avec d'autres, nous pensons que c'est un manque de la littérature qui doit être comblé d'autant plus qu'il existe une littérature étendue sur les organisations et l'innovation. Il devrait en être de même pour l'*Open Innovation*.

Nous soulèverons également les limites l'*Open Innovation* et la possibilité d'établir une mesure de la capacité à *Open Innovate*. Ce concept sensé révolutionner l'industrie et répondre à de nombreux problèmes peut aussi en apporter et ne pas répondre de manière pertinente à ceux qui s'y intéressent.

1. Des pratiques industrielles comme prémisses d'un concept scientifique

1.1. L'Open Innovation dans la pratique

Comme nous allons le montrer, l'Open Innovation s'inspire largement des pratiques déjà existantes de l'industrie pour asseoir ses concepts et ses processus. En effet, la définition de l'Open Innovation se construit par aller-retour entre des pratiques industrielles et des théories scientifiques. C'est pourquoi, dans un premier temps nous avons souhaité mettre en avant des cas d'étude industriels pour mettre en lumière cet ancrage industriel. Dans cette section nous allons reprendre cinq cas d'études largement documentés dans la littérature (Chesbrough et Brown, 2003; Dodgson et al., 2006; Enkel et Gassmann, 2007; Henkel, 2006; Salmi et al., 2007; Steiner et al., 2012; Yun et al., 2012) afin de voir comment la pratique a influencé la théorie.

a. Quelques exemples de mise en pratique dans les multinationales

- **Dupont de Nemour**

Dupont de Nemour fait partie des dix plus grosses compagnies de chimie en termes de chiffre d'affaire. C'est une des plus anciennes sociétés encore en activité (la fabrication de poudre à canon était leur principale source de revenus dès 1802). Au 20^{ème} siècle, le plus grand succès de l'entreprise fût la découverte du Nylon®, duquel découle un grand nombre d'applications comme les bas ou les toiles de parachute.

Dupont possède une forte politique de vente de licences d'exploitation des brevets. Depuis les années 1970, Dupont propose ses brevets en licence mais uniquement ceux portant sur les processus de fabrication et pas sur les produits. L'un de ses dirigeants confirme que cette politique permet d'augmenter les revenus de la société avec des technologies qui ne rentrent pas dans la stratégie. Certaines technologies sont même développées uniquement dans le but d'être brevetées et proposées en licence. Les pays émergents sont les principaux clients car ils ont besoin de ces technologies et n'ont pas toujours les moyens pour les développer dans leur région.

Dupont technology bank est un site web à la disposition de tous qui permet de trouver une technologie, un logiciel, un brevet ou encore du savoir-faire mis à disposition par Dupont. Ce site s'appuie sur la technologie yet2.com, qui est un pionnier dans le domaine du crowdsourcing. L'objectif est de diffuser des technologies de la firme pour qu'elles deviennent des standards et que d'autres produits soient vendus.

De plus, depuis le milieu des années 1990, Dupont met à disposition gratuitement certains de ses brevets auprès des universités, des hôpitaux ou des organismes à but non lucratif. Les deux principaux objectifs étant de booster l'image de marque de la société et de réduire le montant des impôts.

- **IBM**

IBM (International Business Machine) est la plus grosse compagnie spécialisée dans les TIC du monde avec 435 000 employés³ répartis dans 75 pays et qui a généré un chiffre d'affaire de 104.5 milliards de Dollar en 2012. Booz et company place IBM dans le top 20 des entreprises les plus innovantes avec 6% du CA dédiés à la R&D.

³ En 2012

IBM supporte l'innovation grâce à quelques 3000 ingénieurs et chercheurs présents dans huit laboratoires à travers le monde. C'est grâce à cette puissance de recherche qu'IBM détient le plus grand nombre de brevets avec autant de dépôts que les neufs autres plus gros producteurs de brevet du top 10. En 2012, IBM a déposé 6478 brevets aux Etats-Unis.

Pour valoriser ce patrimoine, IBM a mis en place le programme "*Ventures in Collaboration*". Il met en licence 40000 brevets et aide les entrepreneurs à adopter puis mettre en œuvre la technologie. Les entreprises avec un chiffre d'affaire de moins de 10 millions \$ doivent s'acquitter de 25 000\$ en accord de transfert de technologie avec la cession de licence d'exploitation. Pour les entreprises avec plus de revenu, 1% du chiffre d'affaire généré avec la technologie sera reversé à IBM.

La société entretient une forte culture du brevet en incitant tous ses employés à utiliser la propriété intellectuelle pour défendre leurs innovations. C'est une stratégie agressive de défense qui est mise en place avec, en plus des royalties, des joint-ventures avec d'autres industries ou des collaborations en R&D (Ehrlickman, 2006)(Figure 4).

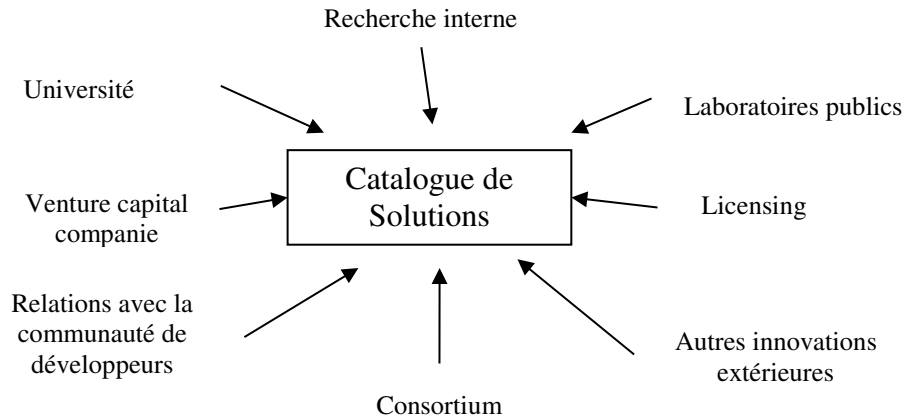


Figure 4 : Ecosystème d'innovation (IBM, 2006)

Grâce à cette politique, IBM engrangea 1,5 milliards \$ en 2005 uniquement avec les revenus des licences d'exploitation (IBM, 2006), ce montant inclut également l'échange de licences.

Un autre exemple de sa stratégie d'ouverture est la mise à disposition de logiciels en Open Source. En 2005, IBM légua 500 brevets sur des logiciels à la communauté Open Source qui sont maintenant exploitables par tous.

Toutes ces initiatives ont pour objectif de lier les entreprises aux technologies d'IBM.

- **Intel**

Intel est une société américaine de près de 107 000 employés qui génère un chiffre d'affaire de 52 milliards de Dollar.

L'approche d'Intel (Figure 5) concernant l'Open Innovation repose sur une large utilisation des connaissances externes. En effet, la stratégie R&D d'Intel est basée sur quatre piliers :

- Contrat de recherche avec des universités
- Partenariat avec des laboratoires proches des universités
- Du venturing capital
- Programmes de recherches internes

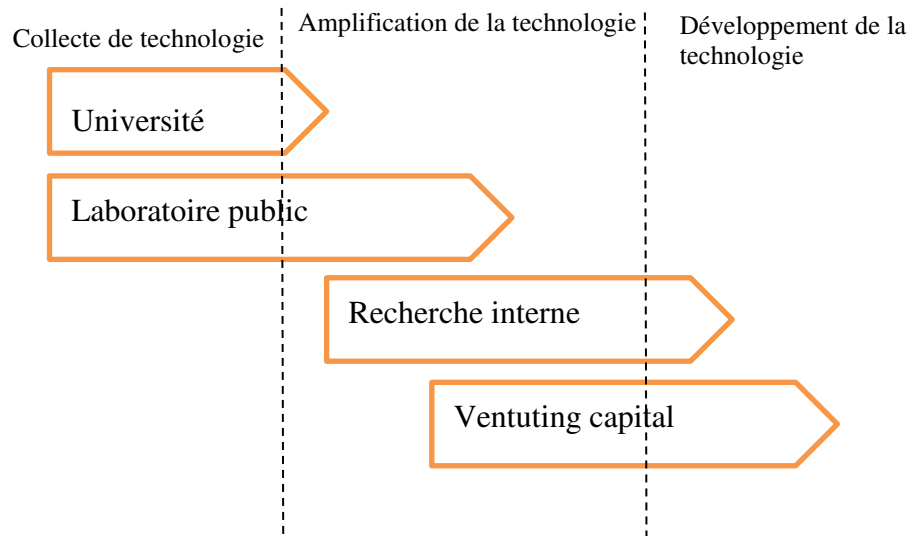


Figure 5: Processus R&D Intel

Intel possède pas moins de 500 partenariats avec des universités. Ces collaborations se font grâce à une équité entre le nombre d'employés Intel et les chercheurs. Cela permet une forte proximité engendrant une confiance indispensable pour échanger de l'information et co-développer.

Dans le cadre de sa politique de capital à risque, Intel joue le rôle de « *business angel* » en finançant des projets d'entrepreneurs. Les porteurs de projet peuvent envoyer leur business plan à une adresse e-mail dédiée. Si le projet semble porteur, une rencontre est organisée pour mesurer l'adéquation du projet et de la stratégie Intel. Le cas échéant, des négociations s'engagent sur les aspects commerciaux et technologiques, pour aboutir à la signature d'un contrat de collaboration entre les deux parties.

En plus du rôle de « *business angel* », Intel prend part au mouvement Open Source en rendant libre de droits certains des pilotes de leurs cartes réseaux ou graphiques et participe à divers projets de la communauté comme *LessWatts* qui vise à diminuer la consommation des serveurs Linux

- **Procter et Gamble**

P&G est sans aucun doute l'étude de cas la plus présentée dans la littérature. Son programme Connect & Develop a été initié en 1999 lorsque le groupe cherchait une nouvelle stratégie pour les 5 années à venir. Le nom du programme était « horizon 2005 », il avait pour objectifs d'ouvrir la recherche à des contributeurs externes (Larry et Nabil, 2006) et de favoriser les échanges entre les chercheurs internes. Effet, lors du lancement de ce programme, pas moins de 8000 chercheurs étaient répartis sur dix-neuf centres de recherche aux USA et dans le monde entier. D'ailleurs la

plateforme web que nous connaissons actuellement était dédiée aux communications inter-département pour mener à bien des projets en sollicitant toutes les compétences possibles. L'objectif était de ne pas redévelopper ou acheter ce qui existait déjà dans un autre centre du groupe (Sakkab, 2002).

On voit bien dans le réseau d'innovation de P&G (Figure 6) que l'innovation peut provenir de l'interne comme de l'externe. L'entreprise avait déjà compris que l'Open Innovation pouvait se pratiquer en interne.

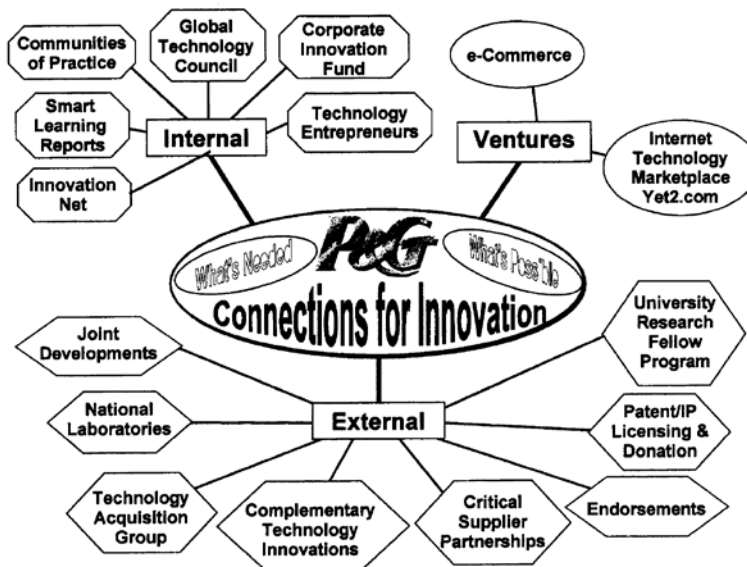


Figure 6 : Réseau d'innovation de P&G (Sakkab, 2002)

Par exemple pour la partie interne du réseau, les « *communities of practices* » permettent la diffusion de savoir-faire et de compétences à travers l'entreprise. Ce sont principalement les managers et ingénieurs qui sont invités dans ce réseau soutenu par la R&D du groupe. Ce soutien de la R&D montre que la culture de l'entreprise est orientée vers le partage et qu'il n'y a pas de concurrence interne sur ce point.

Pour la partie externe du réseau, il n'est plus question de développer des technologies en interne et de les commercialiser mais plutôt de mettre en relation des innovations (d'où qu'elles proviennent) avec un marché. C'est de ce concept que provient le terme « Connect ». Ils ont alors créé une plateforme web dans laquelle n'importe qui peut poster une idée de produits ou de procédés.

Procter & Gamble a annoncé augmenter de 50% la réussite de projets et de 60% l'efficacité de la R&D avec l'introduction du concept d'Open Innovation (Enkel et al., 2009). Toutefois, les interviewés du groupe P&G dans les différentes études mentionnent systématiquement les difficultés rencontrées et ne sont pas dupes sur l'efficacité de l'Open Innovation (Sakkab, 2002).

- **Innocentive**

Pour les grands groupes avec des structures de recherche développées, nous avons vu que la résolution de problème n'est pas toujours garantie par les équipes internes. Néanmoins, ce recours à des parties prenantes externes n'est pas aussi facile qu'on pourrait le croire et *a fortiori* pour des petites start-ups ou PME, la possibilité de réunir les plus grands scientifiques d'un

domaine pour oeuvrer autour d'une problématique ou d'une thématique scientifique se révèle beaucoup plus compliquée.

Avec l'arrivée des nouvelles technologies de l'information et de la communication, le transfert d'information est devenu beaucoup plus facile et surtout beaucoup moins cher. Plus besoin de réunir physiquement les personnes pour travailler de concours sur un objectif. C'est pourquoi au début des années 2000 sont apparues plusieurs plateformes web permettant de mettre en relation des émetteurs de problématiques et une communauté d'experts ou boéciens pouvant répondre aux problèmes.

Dans cette mouvance, l'entreprise ne se repose plus uniquement sur ses ressources internes mais également sur les forces vives externes. Afin d'aller encore plus loin, l'externalisation ne vise pas uniquement le réseau déjà existant de l'entreprise mais peut faire appel à la « communauté », on parle, alors, de *crowdsourcing*. Comme le souligne Lebraty, (2007) «*le crowdsourcing signifie l'externalisation par une organisation, via un site web, d'une activité auprès d'un grand nombre d'individus dont l'identité est le plus souvent anonyme*».

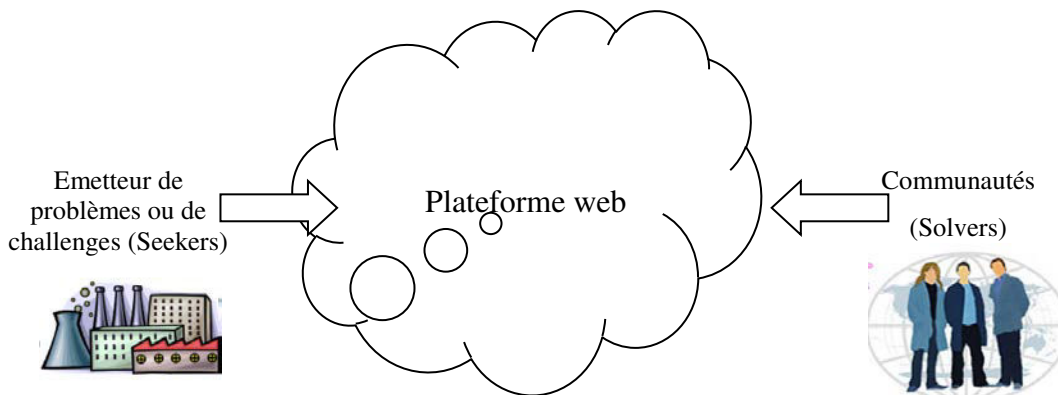


Figure 7 : Modèle Innocentive

Lorsque l'on parle d'Open Innovation, Innocentive fait partie de ces rares entreprises qui sont montrées en modèle car cette plateforme web a été lancée en 2001, deux ans avant l'introduction du terme « Open Innovation » (Chesbrough et Brown, 2003). L'idée de plateforme d'échange de problèmes scientifiques est née au sein du centre R&D de l'entreprise pharmaceutique Eli Lilly. L'idée de cette équipe était de solliciter des forces extérieures pour résoudre des problèmes internes qui ne trouvaient pas de réponses auprès des équipes de recherche établies (Lakhani, 2008). Afin de toucher un grand nombre de personnes et pour augmenter la présence du groupe sur internet, une plateforme web a été développée sous le nom de *BountyChem*.

Une fois la plateforme mise en place pour les chercheurs et ingénieurs internes de la société, les porteurs de ce projet se sont aperçus que le besoin de trouver des solutions techniques n'était pas propre à Eli Lilly. Ils ont conclu que l'ouverture de la plateforme à d'autres entreprises – « *seekers* »- pourrait créer un cercle vertueux en drainant de plus en plus de problèmes qui appelleraient de plus en plus de « *solvers* ». C'est pour cela que les dirigeants de la plateforme ont décidé de lancer une spin-off et de changer le nom en *Innocentive* (Figure 7).

Les problèmes posés sont alors appelés « Challenges » répartis en deux types : les *paper challenges* pour les contributions conceptuelles et les *wet challenges* pour les contributions faisant appel à une démonstration de la solution. Une rétribution entre 5000\$ et 10000\$ est offerte aux *solvers* pour les challenges du premier type et entre 25000\$ et 50000\$ pour les seconds.

Au-delà de la rétribution financière pour les personnes qui ont contribué à résoudre la problématique, la propriété intellectuelle est gérée de très près. Les *solvers* doivent accepter un « *Solver agreement* » qui mentionne les caractères de confidentialité et les modalités de soumission. Si une solution est acceptée, alors le *solver* doit transférer l'ensemble des droits vers le *seeker*. Le taux de réussite de ce transfert est de 99% dans 60 pays (Lakhani, 2008).

D'autres entreprises se sont également lancées sur le créneau pour valoriser des idées extérieures à l'intérieur de l'entreprise comme, NineSigma, InnovationXchange et Yet2.com.

b. L'Open Innovation : Une affaire de secteurs d'activité ?

On constate que sur les cinq cas d'étude, présentés précédemment, trois appartiennent au secteur du numérique. Nous allons montrer qu'effectivement tous les secteurs d'activité ne sont pas égaux devant l'Open Innovation.

Dans une étude sur les entreprises hollandaises, Wit et al., (2007) ont voulu mesurer si le secteur d'activité de l'entreprise joue un rôle primordial dans sa pratique de l'Open Innovation. Ils ont défini une grille de lecture par rapport à la maturité de la technologie et du marché lors du lancement d'un projet R&D (A, B, C, D de la Figure 8). Puis, ils ont compté le nombre d'heures de travail de coopération pour chaque catégorie de projet dans trois secteurs d'activité différents (agroalimentaire, chimie, manufacture) grâce à l'interview de 21 directeurs de R&D d'entreprises hollandaises (Figure 8).



Figure 8: Pourcentage de coopération dans les différents secteurs et grille de lecture (Wit et al., 2007)

L'étude montre que seulement 20% du temps global alloué à la R&D est dédié aux coopérations et elles ne concernent que les universités. L'étude ne montre pas de différence marquante entre les trois domaines d'activité et nous pouvons remarquer que les coopérations se font majoritairement dans le cadre de nouvelles technologies et de nouveaux marchés. Cela correspond bien au besoin de collaboration dans les phases d'exploration comme nous le montrerons plus loin dans ce document.

Malgré cette étude, Gassmann considère que l'industrie du high tech a été la première à adopter le concept de l'Open Innovation et qu'elle a une plus grande propension à coopérer du fait du dynamisme de son marché (Gassmann, 2006).

Nos lectures sur l'Open Innovation nous laissent penser que le secteur le plus représenté est celui de la haute technologie. Ce résultat est en accord avec l'étude de Chesbrough et Brunswicker, (2013). Ils ont interviewé plus de 2000 entreprises de plus de 1000 employés et avec un chiffre d'affaires de plus de 250 million de Dollars. Il en ressort que le secteur du High Tech est celui qui pratique le plus l'Open Innovation avec 90,91% d'entreprises que déclarent l'avoir adoptée (Figure 9). Ceci est tout à fait en adéquation avec l'avènement du courant Open Source qui a eu lieu dans ce secteur et qui a boosté les coopérations. Les interviewés prétendent pratiquer l'Open Innovation depuis 5 ans⁴ et 30% d'entre eux la pratiquaient avant 2003.

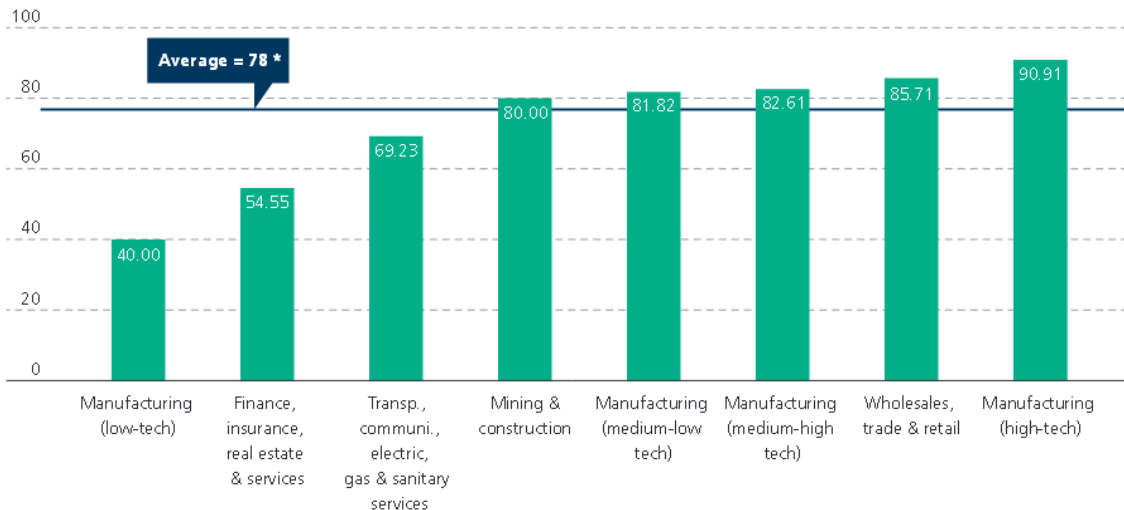


Figure 9 : Adoption de l'Open Innovation par secteurs d'activité (Chesbrough et Brunswicker, 2013)

Une analyse globale de leurs résultats met en évidence que les industries plus traditionnelles (banques, chimie, ...) pratiquent moins l'Open Innovation que le secteur de la haute technologie. Une des explications peut être que le niveau de qualification des employés des firmes plus traditionnelles est moins élevé que dans la haute technologie comme le suggèrent Spithoven et al., (2011).

La littérature scientifique cible fréquemment des grandes multinationales pour ces études de cas comme P&G, IBM, Xerox ou Dupont de Nemour, entre autres, en négligeant les PME (Lee et al., 2010). Mais l'Open Innovation est également pratiqué dans les PME même si cela n'augmente pas toujours leurs performances comme nous l'indiquent Verbano et al., (2011) dans les PME italiennes.

Van de Vrete et al., (2009) définissent huit pratiques qui caractérisent l'Open Innovation dans les PME : Le capital à risque, le *licensing*, l'implication des employés, l'implication des clients, le réseau, l'implication d'externe dans les phases amonts, l'externalisation de la R&D et l'achat de brevets. Grâce aux réponses de 605 PME hollandaises, ces derniers dressent le tableau des pratiques des PME dans les trois années qui ont précédées le questionnaire (Tableau 1).

⁴ Médiane

	Manufacture (n=288)	Service (n=317)
Capital à risque	24	33
Vente de licence	11	8
Implication des employés	94	93
Implication des clients	98	97
Réseau externe	95	94
Participation à des réseaux	29	34
Outsourcing de la R&D	59	43
Achat de licences	25	15

Tableau 1: répartition (en %) des pratiques (Van de Vrete et al., 2009)

Ces résultats confirment l'importance des clients et de leur implication dans le processus d'innovation (Von Hippel, 1988). L'enquête a également permis de montrer que les PME étaient de plus en plus ouvertes sur leur environnement.

De leur côté, (Lee et al., 2010) s'emploient à présenter des modèles possibles pour la mise en place de l'Open Innovation dans les PME. Ils montrent que les PME devraient se concentrer sur les partenariats dans les phases d'exploitation car, malgré un fort potentiel d'inventivité, les PME pêchent pour transformer une invention en innovation.

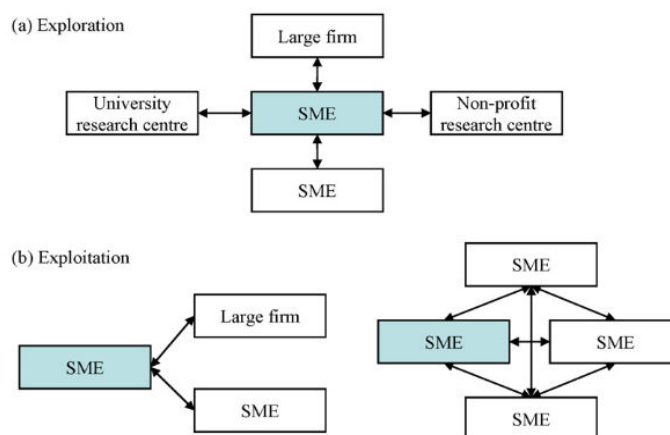


Figure 10 : Modèles possibles de collaboration dans les PME (Lee et al., 2010)

Par cette analyse de la littérature, nous avons montré que le secteur du numérique était pionnier dans les pratiques collaboratives, cependant le mouvement s'étend à d'autres secteurs et même à des secteurs traditionnels. De plus, ce sont les multinationales qui pratiquent le plus l'Open Innovation même si les PME sollicitent de plus en plus des partenaires extérieurs.

1.2. Définition générale de l'Open Innovation

a. Un flou sémantique

Maintenant que nous avons montré que le concept d'Open Innovation prend ses sources dans des pratiques existantes du monde économique, il nous semble important de positionner le terme d'Open Innovation dans la confusion sémantique qui règne lorsque l'on traite des interactions entre l'organisation et son environnement. De plus, il existe une multitude de termes similaires et souvent mal utilisés. *Innovation ouverte, innovation collaborative, co-innovation, co-développement, co-conception, coopération, innovation neuronale, partenariat* sont autant de termes qui désignent, entre autre, le fait d'ouvrir les frontières de l'entreprise afin de laisser entrer des informations ou d'en laisser sortir. Nous listons, ci-après, les définitions trouvées dans littérature de certains d'entre eux :

- Co-conception : Ce concept fait intervenir plusieurs acteurs ou partenaires qui développent la solution conjointement. Ils partagent un objectif commun et unissent leurs compétences spécifiques, souvent complémentaires, pour l'atteindre (Borillo et Goulette, 2002). La co-conception a été étudiée par différents auteurs (Falzon et Darses, 1994)(Shai et Reich, 2004).
- Co-innovation : Dans ce cas, plusieurs partenaires construisent progressivement un projet commun et anticipe le partage des tâches et des éventuels bénéfices (Kazakçi et al., 2008). En adoptant le point de vue de la théorie CK (Hatchuel, 2002), c'est un processus de co-exploration afin de créer des interactions, ou complémentarités, entre les connaissances des partenaires. Dans le milieu automobile, Maniak parle de « *processus impliquant un constructeur et un ou plusieurs équipementiers, visant à explorer, intégrer, développer puis déployer une innovation sur un ou plusieurs véhicules* » (Maniak, 2009). On mesure bien, ici, le côté exploratoire de la démarche.
- Innovation neuronale : Cette analogie s'articule autour de la similarité entre les connections neuronales de notre cerveau et le réseau d'innovation d'une entreprise. Ce nouveau terme a pour ambition de remplacer « Open Innovation » en l'absorbant (Lacoste-Bourgeacq, 2013). Toutefois, on peut mentionner que ce concept ne trouve pas écho dans la littérature scientifique mais plus dans le milieu du conseil.
- Innovation collaborative : C'est la terminologie qui se rapproche le plus des définitions de Chesbrough. On la retrouve surtout dans les publications en relation avec les réseaux d'entreprise pour le développement d'un nouveau produit en mode projet (Johnsen et Ford, 2001, 2000; Love et Roper, 2001; Stein, 2001). Toutefois, l'ensemble de ces travaux ne mentionnent que l'acquisition de connaissances ou technologies pour atteindre les objectifs, c'est-à-dire de l'externe vers l'interne. Nous verrons que c'est une vision limitée de l'Open Innovation.

Pour ce qui est de l'Open Innovation, ce terme trouve ses sources sémantiques dans un mouvement informatique qui a vu le jour dans les années 1990, *l'open source software* (OSS) (West et Gallagher, 2006). Le mouvement d'open source est pionnier dans l'ouverture du processus d'innovation et dans l'approche coopérative de développement d'un nouveau produit (Gassmann et Enkel, 2004). L'open source a pour principe de co-développer un logiciel par un réseau d'expert distribué géographiquement et appartenant à une même communauté. Le code source du logiciel est libre de droit afin de permettre toutes les interventions nécessaires. Il existe

un propriétaire du logiciel mais tout le monde a le droit de l'utiliser sans contrepartie. Il y a une dualité philosophique sur ce point dans la littérature entre les adeptes du libre partage et ceux de la libre utilisation. Cette opposition découle du mouvement Open source, entre le *free-software* et le *open-software* (Chesbrough, 2012). En effet dans le cas du *free-software*, pratiqué par exemple par linux, on permet la libre utilisation et modification des codes sources avec une mise à disposition à la communauté alors que l'*open-software* peut avoir une visée commerciale, comme le pratique Google. C'est une vision beaucoup plus pragmatique qui est alignée avec l'Open Innovation. Von Hippel, (2001), qui a travaillé sur l'étude de l'open source, prend également partie en mentionnant que l'implication des utilisateurs, ou de la communauté, dans le développement d'un nouveau logiciel se fait en contrepartie de l'utilisation finale de l'innovation et que le business model ne joue qu'un rôle très limité.

Pour Huizingh, (2011), l'Open Innovation n'est pas un concept clair avec une définition unanime et des processus largement partagés. C'est pour cela que le concept a des frontières sémantiques très floues. Toutefois, cette diversité des approches, outils et méthodes en fait un concept extrêmement riche. La suite de ce chapitre s'appliquera à éclaircir ce concept et les définitions que nous retiendrons pour la suite de nos travaux.

b. Perméabilisation des frontières de l'entreprise

L'Open Innovation prône l'augmentation des performances d'innovation (Laursen et Salter, 2006) d'une entreprise qui utiliserait de manière adéquate les ressources de son environnement (Chesbrough et Brown, 2003). L'idée centrale est que la connaissance est largement distribuée et qu'elle ne peut pas être concentrée dans un seul lieu. Par conséquent, une entreprise s'offre les possibilités d'utiliser les concepts, idées et connaissances présents à l'extérieur dans un objectif de croissance économique comme elle le ferait pour des concepts, idées et connaissances produits dans l'entreprise (Figure 11). Néanmoins, il ne s'agit pas d'internaliser les informations en achetant des brevets, des technologies ou en faisant appel à de la prestation mais bien de les utiliser au travers d'une démarche de collaboration.

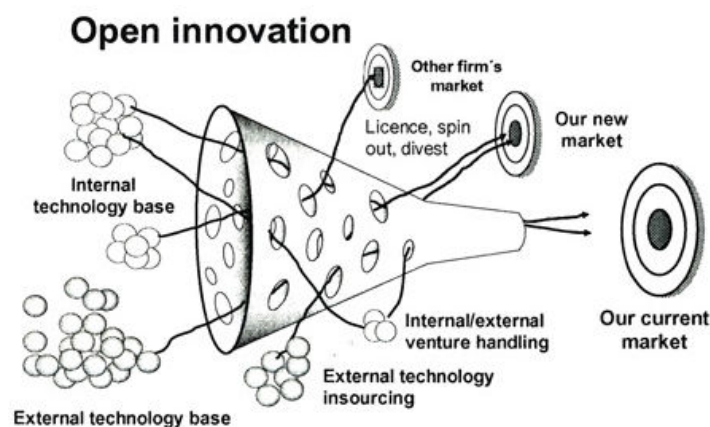


Figure 11 : Représentation des pratiques de l'Open Innovation (Chesbrough et Brown, 2003)

Ce n'est pas un concept unidirectionnel, de l'extérieur vers l'entreprise, mais bien un flux bidirectionnel qui doit être supporté par le processus d'innovation. En effet, les concepts, idées et connaissances qui ne rentrent pas dans la stratégie de l'entreprise ou qui sont abandonnés faute de moyens, de temps ou de personnel peuvent être externalisés. C'est un processus de l'intérieur vers l'extérieur. Tout ce qui est produit en interne mérite, sûrement, une valorisation en dehors des modes de commercialisation classique mis en place par l'entreprise. Par exemple, un brevet peut aboutir sur un contrat de licence auprès d'un fournisseur ou encore un prototype peut intéresser un client et être revendu.

De plus, grâce aux nouvelles technologies de l'information et de la communication, cette connaissance est accessible rapidement partout et par tous. L'idée qu'une entité puisse détenir l'ensemble des ressources qui lui donne un avantage concurrentiel pérenne et significatif est une utopie qui devient de plus en plus dure à défendre. Tout au long de la chaîne valeur d'innovation, les frontières de l'entreprise deviennent perméables pour que, dès les phases amont d'un projet, des ouvertures et collaborations soient possibles.

Malgré la trivialité du concept (cela ne veut pas dire que les différents mécanismes en jeux sont aisés à la compréhension), il y a autant de définitions de l'Open Innovation qu'il y a d'auteurs et de courants de pensée (Gassmann et Enkel, 2004; Gassmann, 2006). Nous avons listé quelques-unes des définitions trouvées dans la littérature dans le Tableau 2.

(Chesbrough et Brown, 2003)	<i>“ Open Innovation is a paradigm that assumes that a firm can et should use external ideas as well as internal ideas, and internal and external paths to markets, as the firms look advance their technology. Open Innovation combines internal et external ideas into architectures et systems whose requirements are defined by business model.”</i>
(West et Gallagher, 2006)	<i>“Open Innovation systematically encourages et explores a wide range of internal and external sources for innovation opportunities with firm capabilities and resources, et broadly exploits those opportunities through multiple channels.”</i>
(OCDE ⁵ , 2008)	<i>“Innovation is based on knowledge assets outside the company and co-operation is a way to source knowlledge in order to generate new ideas et bring them quickly to market. At the same time companies exploit their own ideas as weel as innovations of others entities, with academics research occupying a major place. Companies spin out internally developed technologies et intellectual property that are not part of their core business et thus better developed et commercialized by others. ... Companies' boundaries are becoming a semi permeable membrane that enables innovation to move more easily between the external environment and the companies internal innovation process.”</i>

⁵ Organisation de coopération et développement économique

(ACFCI ⁶ , 2009)	« <i>L'innovation ouverte (ou « open innovation ») est un modèle de collaboration permettant d'associer différentes ressources extérieures à l'entreprise. Ce modèle permet de décloisonner les processus d'innovation ; de faciliter la production, la circulation, l'échange, la valorisation des innovations. Il nécessite de trouver le juste équilibre entre protection et diffusion de l'innovation. »</i>
(Lichtenthaler, 2011)	“ <i>Open innovation is defined as systematically performing knowledge exploration, retention, and exploitation inside and outside an organization's boundaries throughout the innovation process</i> ”

Tableau 2 : Quelques définitions de l'Open Innovation

A noter que l'Open Innovation est principalement perçue comme un processus situé à la frontière de l'entreprise, permettant d'interagir avec d'autres entreprises, laboratoires ou organismes d'état. Cependant, ceci est une vision réduite car les frontières se retrouvent également au sein même d'une organisation. En effet, il n'est pas rare d'observer, dans les entreprises, des communications dégradées entre les *business units*, entre les départements et également entre les personnes de l'organisation. On retrouve surtout des comportements de défense dans les organisations en silo où les services ne communiquent que très rarement de manière spontanée. La relation est assurée par la hiérarchie qui communique seulement les informations utiles. Tout ce qui a pu être observé au niveau macro (inter-organisation) peut être observé, de la même manière, à un niveau micro (intra-organisation).

c. Innovation fermée versus Innovation ouverte : une dichotomie biaisée

L'Open Innovation est souvent introduite, dans la littérature, comme l'opposée de l'innovation fermée (Tableau 3). Il y a une dimension temporelle qui est introduite entre le passé des entreprises, avec des frontières précises et imperméables, des développements en internes dans les centres R&D et le futur que représente l'Open Innovation. C'est, en partie, ce qui explique le succès de l'Open Innovation, car il est simple de comprendre l'opposition entre l'innovation fermée (qui serait le passé) et l'Open Innovation (qui serait le futur) (Trott et Hartmann, 2009).

La Closed Innovation (pour reprendre la terminologie anglophone de Chesbrough) consiste à supporter l'ensemble de la chaîne de valeur en interne. Toutes les activités sont réalisées par des employés de la société. Ainsi, lorsqu'une entreprise ne détient pas une compétence nécessaire pour atteindre ses objectifs, cette dernière est soit internalisée, par un embauche par exemple, ou développée en interne. Les centres R&D sont sanctuarisés et détiennent un fort pouvoir dans l'organisation. Toutes les connaissances sont créées en interne pour un usage interne. Les connaissances ne sont pas valorisées autrement que par la mise sur le marché de la solution.

Néanmoins, ce type de fonctionnement est relativement rare car dans la majorité des cas, les entreprises font *a minima* appel à de la prestation ou impliquent les utilisateurs dans des panels. Toutefois, nous pouvons mentionner que selon Chesbrough, les entreprises japonaises connaissent une montée nationaliste et reviennent au closed innovation (Chesbrough, 2012).

⁶ Assemblée des chambres françaises du commerce et de l'industrie

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
Si nous trouvons tout seul, nous serons les premiers sur le marché	Pas besoin d'être à l'origine d'une découverte pour en profiter
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 que nécessaire

Tableau 3: Contrastes entre les principes de l'innovation fermée et ouverte (Chesbrough et Brown, 2003)

L'Open Innovation est plus largement reconnue comme une variété du degré d'ouverture plutôt qu'une simple dichotomie entre ouverture et fermeture (Dahlester et Gann, 2010). Ce n'est ni blanc, ni noir, mais plutôt une nuance de gris. De plus, selon Hsieh et Tidd, (2012) "*We found that the simple dichotomy between open and closed approaches to new service development was more difficult to identify in practice than the conceptual and survey-based literature would suggest.*". Il y a différents degrés d'utilisation de connaissances internes et externes qui dépendent énormément du caractère novateur (ou non) du projet en cours. Pour un projet « classique » le niveau d'ouverture aura peu d'importance alors que pour un projet de rupture les mécanismes de collaboration devront faire l'objet d'attention particulière.

1.3. Le tryptique de l'Open Innovation

Toutes les pratiques mises en place dans les entreprises pour solliciter leur environnement peuvent être regroupées en deux processus principaux : *Outside-In* et *Inside-Out*, plus la réunion des deux : *Couple process*. Ces deux processus ont été théorisés par Gassmann et Enkel, (2004) et font, depuis, l'unanimité dans le milieu scientifique. Nous utiliserons ce cadre conceptuel tout au long de notre document.

a. Outside-in process

Le *Outside-in process* (Figure 13) est un mouvement d'internalisation des informations. Les fournisseurs et les consommateurs prennent une place de plus en plus importante dans le développement de nouveaux produits en étant des sources de connaissances et de concepts (Hatchuel, 2002). Chesbrough et Brunswicker, (2013) montrent que l'université complète le podium des organisations les plus sollicitées pour acquérir et internaliser des connaissances

Par conséquent, les entreprises ont bien compris les avantages qu'elles peuvent en tirer pour améliorer de leurs performances d'innovation (Laursen et Salter, 2006; Piller et Walcher, 2006). Ce processus déplace le lieu de création de nouveaux concepts ou connaissances en assumant le fait que les informations de l'extérieur peuvent avoir autant d'importance que celles créées en

interne (Enkel et al., 2009). Grâce à ce large choix de sources d'information, la probabilité de trouver l'idée brillante qui rapportera est beaucoup plus grande. Pour preuve, de nombreuses études montrent, dont le rapport 2008 de l'OCDE, que ce processus est de plus en plus présent depuis ces dernières années dans des sociétés de toutes tailles. Une étude du MIT montre même qu'en moyenne 45% des innovations proviennent de sources extérieures à l'entreprise (Linder et al., 2004).

b. Inside-out process

Le processus *Inside-out* prône la valorisation de toutes les ressources de l'entreprise par différents canaux (Gassmann et Enkel, 2004) (Figure 13). L'objectif est de multiplier les sources de revenu et également d'accélérer la mise sur le marché de nouveaux produits ou services (Enkel et al., 2009). Dans un processus d'ouverture de l'innovation si un projet, une connaissance ou une idée ne peut pas créer de valeur par le chemin classique de commercialisation alors on essaie d'emprunter des voies externes pour en tirer bénéfice via des contrats de licences, des *spin-offs* et d'une manière générale des collaborations.

Une politique offensive en termes de propriété intellectuelle est une façon de valoriser des brevets internes. Comme nous l'avons vu précédemment, IBM, en 2005, engrangea 1,5 milliards de Dollar grâce à sa politique de vente de licences de ses brevets et à ses transferts de savoir-faire. C'est un processus qui n'est pas encore très répandu dans l'industrie et seules les grandes multinationales ont une politique de *out-licensing* ou de *corporate venturing* (Vanhaverbeke et Chesbrough, 2008).

Xerox et son fameux PARC⁷ possède une formidable puissance de recherche qui a permis à de nombreuses technologies de voir le jour dans ce laboratoire. Malheureusement, Xerox avait uniquement pour objectif d'améliorer la performance de ses imprimantes lasers dont il était le leader. Ils ont privilégié le développement de technologies au détriment du développement de nouveaux business models (Chesbrough, 2010). Autrement dit, il n'y avait pas de politique *inside-out* dans ce groupe. Chesbrough a alors identifié pas moins de 35 technologies dont Xerox ne savait que faire. Ils ont incité les chercheurs et ingénieurs à quitter la société s'ils voulaient la développer. On pourra mentionner, l'interface graphique (*point et click*), les logiciels bureautiques ou encore la diode laser qui ont connu un immense succès en dehors de Xerox.

Dans le cadre d'une politique d'ouverture, les entreprises mettent plus souvent en place le processus *Outside-In* qu'*Inside-Out* (Huizingh, 2011) car il y a encore de nombreux freins pour partager ses connaissances vers l'extérieur.

⁷ Palo Alto Research Center

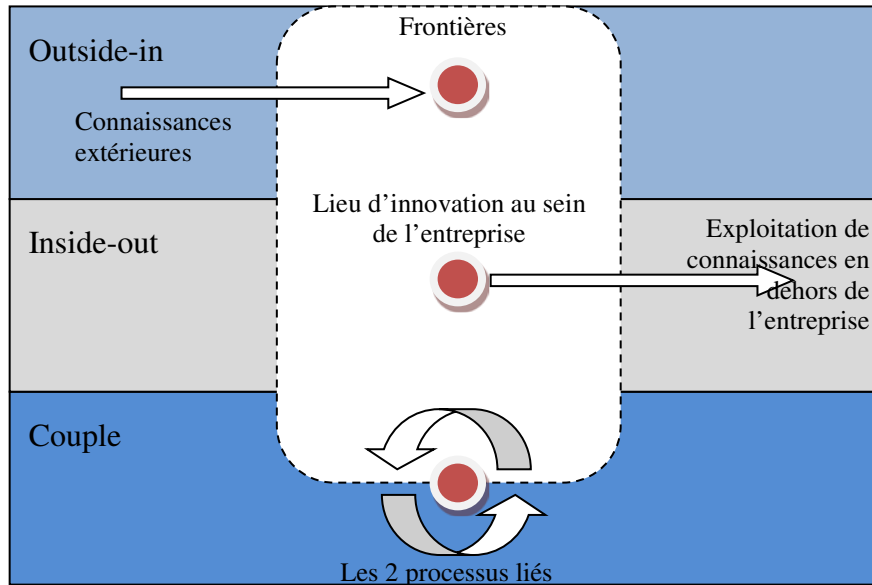


Figure 13 : Les trois processus de l'Open Innovation (Gassmann et Enkel, 2004) (traduction libre)

c. Couple process

Le troisième processus de l'Open Innovation est le *Couple process* (Gassmann et Enkel, 2004) ((Figure 13), qui est la réunion des deux précédents processus. Les entreprises pratiquant le « *couple processus* » sont dans une optique de co-crédation avec des partenaires complémentaires aux travers de joint-ventures, de coopérations ou d'alliances (Enkel et al., 2009). C'est le niveau le plus élevé de l'Open Innovation. Il implique une coordination importante à tous les niveaux de l'entreprise.

1.4. Retour sur un emballage scientifique et industriel

a. Quelques éléments bibliométriques

i. Académique

L'Open Innovation est devenue un des sujets les plus discutés en termes de management de l'Innovation (Huizingh, 2011). Une recherche dans Google Scholar apporte plus de 600 000 réponses sur la recherche « *Open Innovation* »⁸ et le livre de Chesbrough qui introduit le concept en 2003 est cité 7586 (en mars 2014) dans des domaines comme l'ingénierie, la psychologie, la logistique ou la sociologie. En effet, les champs disciplinaires impliqués dans ce paradigme sont beaucoup plus nombreux que ceux introduits par Chesbrough et les applications sont également plus larges (Fredberg et al., 2008). Comment innover les entreprises ? Que ressentent les employés à l'ouverture des frontières de l'entreprise ? Comment gérer la propriété intellectuelle ? Ce sont autant de questions de recherche et de verrous scientifiques que les chercheurs de divers horizons essayent de lever, augmentant ainsi le nombre de publications.

⁸ Dans le titre

En premier lieu, ce qui fait le succès de ce concept est sa facilité de compréhension. Tout est plus ou moins assimilable avec les deux mots clés (« open » et « innovation ») contrairement à d'autres concepts traitant du domaine de l'innovation. Les scientifiques et praticiens voient en ce concept l'occasion de revoir leurs certitudes, d'améliorer leurs modèles et d'augmenter la performance de leurs processus avec l'aspect collaboratif. Le début des années 2000 est marqué par l'avènement d'internet et, avec lui, l'arrivée de certaines nouvelles pratiques. La première d'entre elles, l'open source, est clairement une source d'inspiration pour l'Open Innovation et toute la communauté scientifique y voit un concept pour expliquer ces nouveaux modes de développement. Par exemple, Dodgson et al., (2006) suggèrent que le succès de la démarche « *Connect et Develop* » de P&G repose principalement sur le fait qu'elle a été supportée par les NTIC.

Après l'emballlement des chercheurs pour de ce nouveau concept, les études se sont multipliées pour définir de quoi il s'agissait, mettre en lumière des cas d'étude et théoriser le concept. Néanmoins, depuis 3 ans, le nombre de publications est en diminution dans les principaux moteurs de recherche (Figure 14).

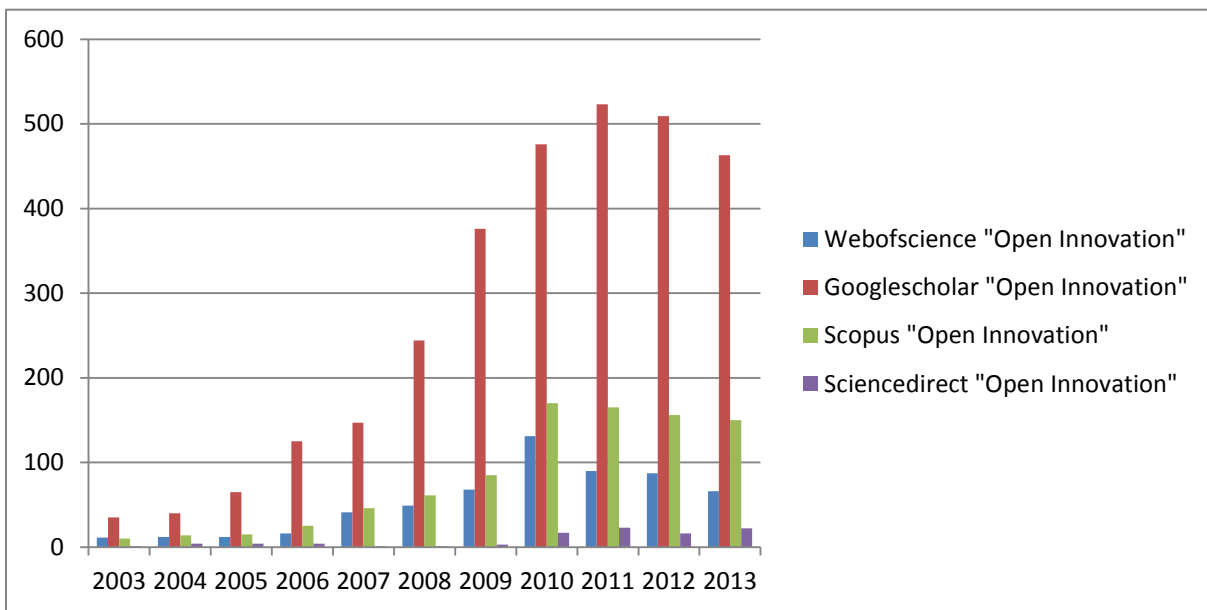


Figure 14 : Mesure bibliographique (Nos recherches)

Par ailleurs, en analysant un peu plus finement la littérature, nous pouvons observer que les articles liés à l'acquisition de connaissances ou d'idées (outside-in) sont beaucoup plus importants que le processus de transfert d'informations (inside-out) vers l'extérieur (West et al., 2014).

Grâce à une analyse des sources des publications de la base de données *Webscience*, nous avons pu lister les laboratoires les plus productifs en termes d'Open Innovation (Figure 15). Trois principales universités américaines produisent le plus d'articles sur le sujet. Cela n'est pas étonnant car Chesbrough a enseigné successivement à Harvard et maintenant à Berkeley où il est

le directeur exécutif du *Center for Open Innovation*⁹. D'une manière générale, les universités anglo-saxonnes sont les plus grandes contributrices de ce domaine.

L'université de Zhejiang est la première université non anglo-saxonne de ce classement. C'est l'une des plus prestigieuses et anciennes universités de Chine. Elle a été créée en 1897 et compte actuellement plus de 40000 étudiants et 8475 enseignants chercheurs. La Chine étant la deuxième économie mondiale derrière les Etats-Unis, il n'est pas étonnant que les chercheurs se penchent sur l'intérêt de ce concept pour l'écosystème industriel chinois.

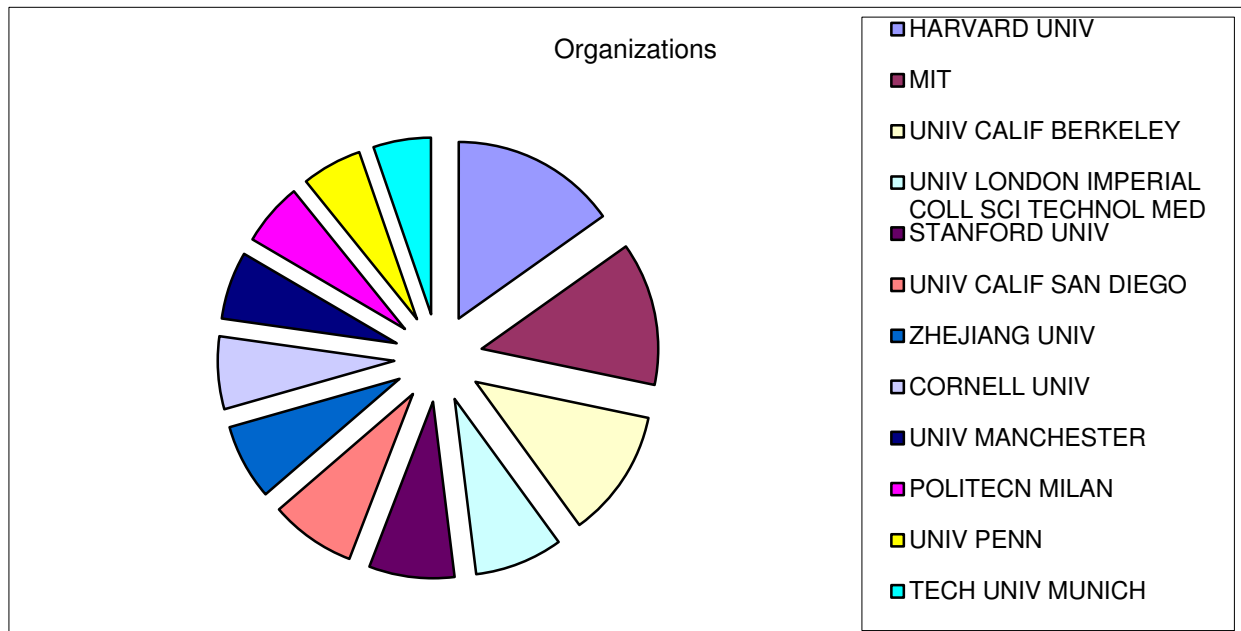


Figure 15: Répartition du nombre d'articles des 13 universités ayant produit le plus au sujet de l'OI

Aucune université française n'est présente dans ce classement. D'ailleurs, il n'y a pas plus d'une dizaine de thèses de doctorat, en cours durant ce travail de thèse, incluant les mots clés « *open innovation* » ou « *innovation ouverte* » dans leur titre¹⁰.

ii. Industriel

Dès les années 1990, il a été montré que l'environnement de l'entreprise est une source d'innovation non négligeable qu'il faut gérer de façon efficace et pertinente. Il est essentiel pour acquérir des connaissances et les utiliser en interne (Freeman, 1991). Von Hippel, (1988), de son côté, montre de nombreux exemples de collaboration avec les clients ou les fournisseurs.

L'apparition du concept d'Open Innovation en 2003 a été vécue comme une petite révolution dans le milieu industriel. D'ailleurs, Chesbrough et Brunswicker, (2013) ont montré dans une récente étude que 78% des multinationales interrogées affirmaient pratiquer l'Open Innovation et en étaient satisfaites.

⁹ <http://openinnovation.berkeley.edu/>

¹⁰ Source : www.theses.fr

Afin de mettre en relief la pratique de l'Open Innovation dans divers milieux, nous avons identifié l'initiative *Openinnovationmap*¹¹ qui a été lancée lors de la conférence LeWeb10¹² par une start-up Corse. Cette carte permet de répertorier et visualiser les acteurs qui pratiquent l'Open Innovation. Trois catégories d'acteurs ont été identifiées sur cette carte, les *ideators*, qui possède des idées qui pourraient être développées dans une démarche « open » (Figure 16).



Figure 16 : Visualisation des Ideators (openinnovationmap.org)

Les *Scouts* qui possèdent les capitaux et qui souhaitent investir (Figure 17).



Figure 17 : Visualisation des Scouts (openinnovationmap.org)

¹¹ Openinnovationmap.org

¹² Conférence parisienne (en 2010) sur les tendances et enjeux High Tech Web et Mobile

Et les *Open Innovators* qui sont des grandes entités qui ont implémenté une stratégie d'Open Innovation. On retrouve, par exemple, le groupe Lagardère, Pléiade Venture ou encore Mappy (Figure 18).



Figure 18 : Visualisation des Open Innovators (openinnovationmap.org)

On peut voir que les *ideators* sont les plus nombreux, ce qui paraît logique, ensuite viennent les *investisseurs* puis les *Open Innovators*. Les acteurs européens sont les plus représentés sur cette carte mondiale, l'implantation française de la start-up y est sûrement pour quelque chose.

Nos travaux de recherche étant menés dans le cadre d'une thèse CIFRE avec le groupe Solvay, nous avons voulu mesurer le nombre de citations de plusieurs entreprises de l'industrie chimique dans les publications scientifiques sur l'Open Innovation. Nous avons sélectionné les plus grandes entreprises chimiques en termes de chiffre d'affaire en 2012. Dans un premier temps, nous avons effectué une recherche dans le moteur de recherche de chaque société avec les mots clés « Open » et « Innovation » et nous avons compté le nombre de retour pour la requête. Dans un second temps, nous avons cumulé le nom de la société avec « open innovation » dans *Google Scholar* et nous avons mesuré le nombre de retours (Figure 19).

Le nom Solvay est associé à l'Open Innovation dans le cadre de différents joint-ventures et de partenariats avec des organismes de recherche public comme le CNRS¹³. Nous avons mentionné le LOF en introduction mais d'autres collaborations internationales sont développées comme le E2P2L¹⁴ avec le CNRS, l'ENS Lyon, l'ECNU Shanghai, et les universités de Fudan et de Lille. Cette équipe pluridisciplinaire se concentre sur le développement durable des produits chimiques et sur les alternatives au pétrole. L'avion solaire *Solar Impulse* est également un formidable exemple des possibilités qu'offre l'Open Innovation. En effet, ce projet très ambitieux n'aurait pas pu se développer sans la participation de nombreux partenaires industriels (dont Solvay) et académiques. Les processus Outside-In et Inside-Out ont été utilisés pour ce projet en sollicitant des technologies et savoir-faire de sociétés spécialisés (Solvay a fourni des polymères de haute technicité ainsi que des ingénieurs pour la mise en œuvre) et aussi en valorisant des avancées technologiques du projet vers les sociétés et organismes partenaires.

¹³ Centre National de Recherche Scientifique

¹⁴ Eco-Efficient Products et Processes Lab

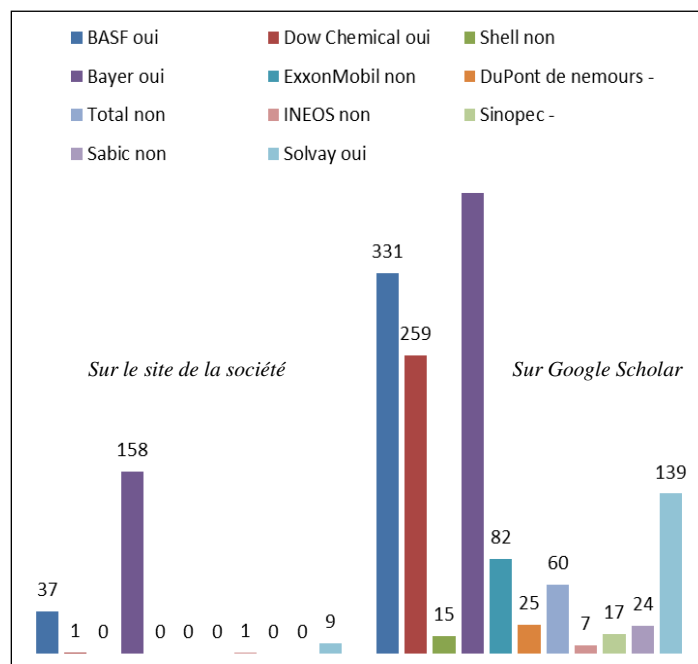


Figure 19 : Nombre de résultat avec "Open Innovation" (nos recherches)

Concernant les concurrents, moins de la moitié font explicitement mention à l'Open Innovation. Nous pouvons remarquer, également, que les deux résultats de la recherche sont plutôt corrélés. Solvay arrive en quatrième position dans les recherches sur Google Scholar et troisième sur les moteurs de recherche d'entreprise. BASF est la plus mentionnée grâce à ses nombreuses initiatives comme le *Grands4apps*®, qui est un site web permettant de déposer son propre projet et se le faire supporter par BASF.

De plus en plus d'entreprises croient dans les bénéfices d'une pratique ouverte de l'innovation et pensent que c'est une voie nécessaire pour la croissance (Birkinshaw et al., 2011). D'ailleurs, des entreprises de divers secteurs d'activité ont créé des postes principalement dédiés à l'Open Innovation (Tableau 4).

Entreprises	Titres
AkzoNobel	Head of Open Innovation, AkzoNobel Decorative Coatings Ltd
Coloplast	Chief Innovation Partnership, Manager Global R&D Technology
DSM	VP Open Innovation
Kraft	Associate Director Open Innovation
Philips	Director Open Innovation, Philips Consumer Lifestyle, Innovation, Marketing & Strategy
Procter et Gamble	Responsible Open Innovation R&D

Tableau 4: Exemples de titre faisant mention explicite à l'Open Innovation

Si la fonction de directeur de l'innovation est de plus en plus présente dans les grands groupes, ce poste est à différencier des CSO (Chief Scientist Officer), car le directeur innovation ne s'occupe pas de la R&D « classique » mais plutôt de l'innovation participative, par exemple. La fusion des deux missions existe. Chez Solvay, en 2010, les deux postes ont été rassemblés sous la dénomination de CSIO (Chief Scientist Innovation Officer).

Auparavant, les aspects collaboratifs étaient gérés par les directeurs de la recherche dont les liens avec les universités. Dans certaines entreprises, les directions financières s'occupaient des « *venture capitals* ». Mais certains grands groupes préfèrent dédier ces activités à une personne. Les principaux objectifs de ces fonctions sont la mise au point d'une politique pour pratiquer l'outside-in et l'inside-out.

b. "An old wine in a new bottle"

Le titre de ce paragraphe est largement inspiré d'un papier Trott et Hartmann, (2009) qui remet en perspective le concept d'Open Innovation par rapport aux différentes pratiques de collaboration antérieures à 2003. Il reprend tous les points du Tableau 3 qui caractérisent l'Open Innovation et trouve des exemples d'applications passées ou des contributions scientifiques antérieures sur le sujet.

Déjà dans l'Angleterre du 19^{ème} siècle des collaborations ouvertes entre différents acteurs du domaine de l'acier avaient lieu. On parlait alors de *collectivité d'invention* (Allen, 1983). Ce phénomène s'appuyait sur la libre circulation d'informations techniques entre les entreprises. Ceci était dû au fait que la concurrence était beaucoup moins forte et la solidarité était beaucoup plus présente. Selon Allen, d'autres raisons auraient contribué à la dispersion des informations, notamment, le coût excessif de conserver une information secrète et également le prestige de divulguer et rendre public des connaissances novatrices sur un domaine. Le phénomène de collectivité d'invention se serait éteint au 20^{ème} siècle avec l'arrivée des laboratoires privés de R&D.

Dans les années 1960, le milieu académique avait déjà mis en avant l'existence d'un niveau d'expertise et de connaissance bien plus important à l'extérieur de l'entreprise qu'à l'intérieur (Allen et Cohen, 1969; Kline et Rosenberg, 1986). La chaîne interconnectée de Kline et Rosenberg (Figure 20) mettait déjà en évidence que le processus d'innovation n'est pas linéaire et clos et que toutes les connaissances ne sont pas en interne, suggérant d'effectuer des allers retours avec le monde de la recherche à toutes les étapes du processus.

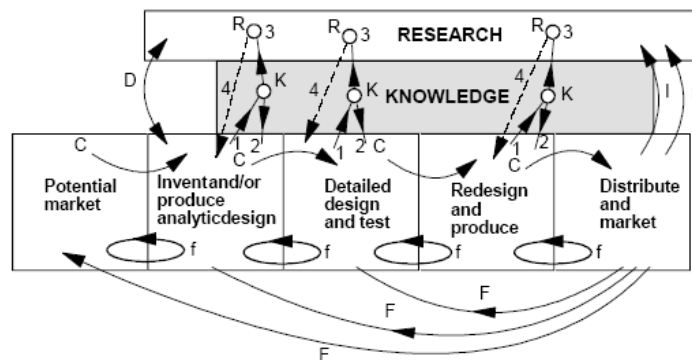


Figure 20: Chaîne interconnectée (Kline et Rosenberg, 1986)

De son côté, Remon, (2011) a montré grâce à l'observation de différents cas d'étude que nous pouvions retrouver une majorité des caractéristiques qui définissent l'Open Innovation avant le livre de Chesbrough en 2003. Toutefois, il montre que les cas *ex ante* attestent d'une pratique de l'Open Innovation avec parcimonie et par essais-erreurs, alors qu'une fois que le concept est posé, les entreprises sont volontaristes. Les cas *ex post* adoptent sciemment les processus outside-in et inside-out puis mettent en place les pratiques introduites dans la littérature spécialisée (Figure 21).

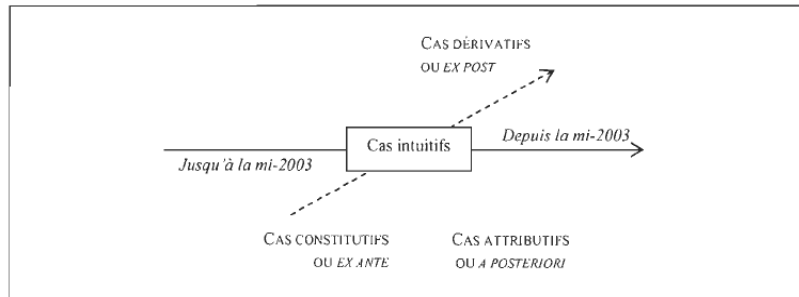


Figure 21 : Positionnement conceptuel des cas d'Open Innovation (Remon, 2011)

De plus, depuis le début de l'ère industrielle les entreprises ont collaboré avec des scientifiques, des inventeurs indépendants et même avec d'autres entreprises. Par exemple, une étude montre, en s'appuyant sur l'historique du développement du train à larges bandes d'acier en 1920 que l'Open Innovation y était déjà pratiquée et que « *open approaches to innovation are not a new idea* » (Aylen, 2010). Le réseau dans lequel s'inscrit une entreprise était déjà primordiale pour la pérennité de l'entreprise. Il permettait également d'asseoir une image de marque et d'être présent dans l'actualité du domaine d'application.

Notons que l'entretien du réseau d'une entreprise passe par un ensemble d'activités. Les collaborations avec les fournisseurs, les activités de *merging et acquisition*, de la même manière que les relations avec les universités font partie de l'Open Innovation (Aylen, 2010). Tout ce qui est lié de près ou de loin à la propriété intellectuelle est également du ressort de l'OI, comme le *licensing*, les *joint-ventures* ou encore les *spin-offs*. Les activités financières de capital à risque, d'investissements minoritaires mais également les coopérations de R&D sont considérés comme des outils de l'OI. Le lecteur ne manquera pas de noter que toutes ces activités sont pratiquées par les entreprises depuis de nombreuses années, ne permettant pas de les qualifier de nouvelles.

Enfin, pour conclure et appuyer l'argument qui indique que le concept d'Open Innovation n'a rien apporté de nouveau, nous pouvons mentionner que l'OCDE indique, en 1992, que l'innovation est considérée comme le résultat de l'interaction et de la coopération entre les acteurs d'une entreprise (entre départements par exemple), entre les entreprises (relation client-fournisseur) et avec d'autres organisations comme les universités (OCDE, 1992).

Cependant, malgré ces nombreux indices qui nous laissent penser que l'Open Innovation n'est qu'un réhabillage de concepts plus anciens, certains auteurs pensent que l'Open Innovation est, tout de même, une véritable avancée grâce sa vision holistique (Huizingh, 2011). C'est le regroupement d'un grand nombre de pratiques sous un seul et même terme qui est original (Altmann et Li, 2011).

En effet, le tout est plus grand que la somme des parties pour l'Open Innovation selon Herzog, (2011) qui considère le concept comme un management systématique qui encourage la collaboration (interne et externe) et l'effacement des frontières.

Ainsi, nous avons voulu synthétiser quels étaient ces concepts qui composaient l'Open Innovation. Nous avons repris les principales contributions trouvées dans la littérature et nous avons listé les thèmes autour du concept d'Open Innovation (Tableau 5).

Auteurs	Thématiques
(Gassmann, 2006)	<ul style="list-style-type: none"> • Globalisation de l'Innovation (tout connecté, accès à de nouveaux marchés, ressources) • Externalisation de la R&D • Implication des fournisseurs • Implication des utilisateurs • Commercialisation extérieure des technologies
(Fredberg et al., 2008)	<ul style="list-style-type: none"> • Notion d'Open Innovation • Structure organisationnelle et frontières de l'entreprise • Leadership et culture • Outils et technologies • IP, brevet et approbation • Dynamique industrielle
(Giannopoulou et al., 2010)	<ul style="list-style-type: none"> • OI: développement du concept • Structure organisationnelle et frontières de l'entreprise • Open Stratégie • Facteur humain, culture et leadership • Communautés pour la co-crédation avec les clients et la collaboration • IP, brevet et approbation • Intermédiaire • Tryptique : académie, gouvernement, industrie
(Chiaroni et al., 2011)	<ul style="list-style-type: none"> • Réseau • Structure organisationnelle • Evaluation du processus • Knowledge management
(Lichtenthaler, 2011)	<ul style="list-style-type: none"> • Transaction technologique • Innovation utilisateur • Business model • Marché

Tableau 5 : Différentes sous thématiques de l'Open Innovation

Plusieurs auteurs ont tenté d'unifier toutes ces propositions. Sur la base de ces travaux nous proposons également une catégorisation de toutes ces thématiques (Tableau 6). L'objectif n'est pas de rajouter une proposition parmi tout ce qui a été fait mais plutôt de se servir du tableau suivant comme fil conducteur du reste de notre chapitre.

Catégories	Mots clés
Développement général du concept	Concept/notion/dimension de l'Open innovation. Processus outside-in/inside-out. Exploration/exploitation, modèle, cadre conceptuel.
Modes de collaborations	Industrie, système locale d'innovation, cluster, académique, universités, liens industrie-université, gouvernement, politique, réseaux d'innovation, out-licensing, alliances/collaborations R&D, partenariats, communautés
Facteurs cognitifs	Leadership, culture, facteurs humains, employés, motivation, récompenses, équipe.
Communautés et intermédiaires	Communauté online, marque, participations, OSS, open source, open standards, participation/implication clients, monde virtuel, avatars, co-création, intermédiaires technologique/innovation/connaissance, brokers.
Propriété intellectuelle	IP, propriété intellectuelle, droits, brevets, gestion de brevet, connaissances, échange, régimes, secret.
Modèles organisationnels	Organisation, unité organisationnelle, R&D organisation, mécanisme, structures, input/output processus, capacité absorption, compétences, ressources. Stratégie, choix/approche stratégique, exploration/exploitation technologique,

Tableau 6 : Description des catégories de l'Open Innovation avec mot clé associés

Ainsi, nous reprendrons tous les points précédents en apportant quelques éléments d'information pour permettre au lecteur de se faire une idée de l'étendu du concept. Bien évidemment, nous présenterons un aspect qui a été selon nous négligé jusqu'alors : les modèles organisationnels pour Open Innover. Cet aspect occupera une grande partie de la fin du chapitre et fera l'objet d'étude du chapitre suivant puisque c'est précisément celui-ci que nous devons traiter dans de cadre de l'entreprise Solvay.

A noter que la première catégorie, d'ordre général, a été traitée par la première partie de ce chapitre.

2. Eléments clés participant à la mise en œuvre de l'Open Innovation

De l'observation des cas d'application de l'Open Innovation et de la revue littéraire du concept, il en ressort un certain nombre de pratiques à mettre en œuvre pour favoriser une politique de collaboration et atteindre une efficience.

2.1. Développer des modes de collaboration

Une fois que le centre décisionnel oriente l'opérationnel vers une stratégie d'ouverture, les managers doivent mettre en place les trois processus de Gassmann et Enkel : Outside-In ; Inside-Out ; Couple.

La littérature a identifié au moins 8 types d'alliance stratégique : Licence de brevet, relations fournisseur, outsourcing, joint-venture, collaborations (hors joint-venture), consortium R&D, Cluster industriel, réseau d'innovation (Trott et Hartmann, 2009). La joint-venture est la première forme de collaboration développée et la plus utilisée historiquement. Toutefois, cette forme de collaboration est de moins en moins utilisée car elle est onéreuse et très énergivore (Hagedoorn, 2002).

Fliess et Becker, (2006) montrent que trois formes de coopérations sont principalement utilisées pour une relation avec un fournisseur (Figure 22): contrat de développement, développement coordonné et développement joint.

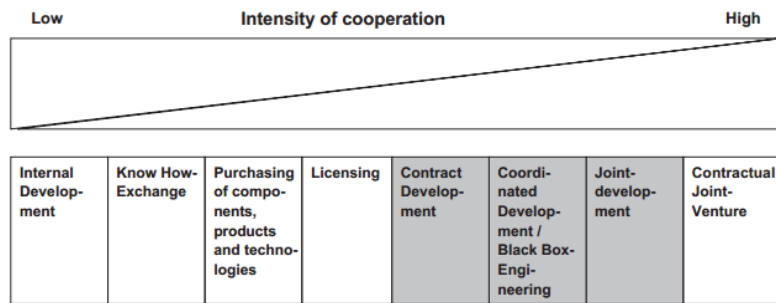


Figure 22: Différents types de coopération (Fliess et Becker, 2006)

De leur côté, Chesbrough et Brunswicker, (2013) classent les différents modes de collaboration grâce aux deux processus de l'Open Innovation (inside-out et outside-in) en instaurant sur les aspects financiers de la collaboration (Figure 23). Notons toutefois que les entreprises peuvent bénéficier de connaissances sans contrepartie financière dans le cadre de donations ou de participation spontanée, par exemple.

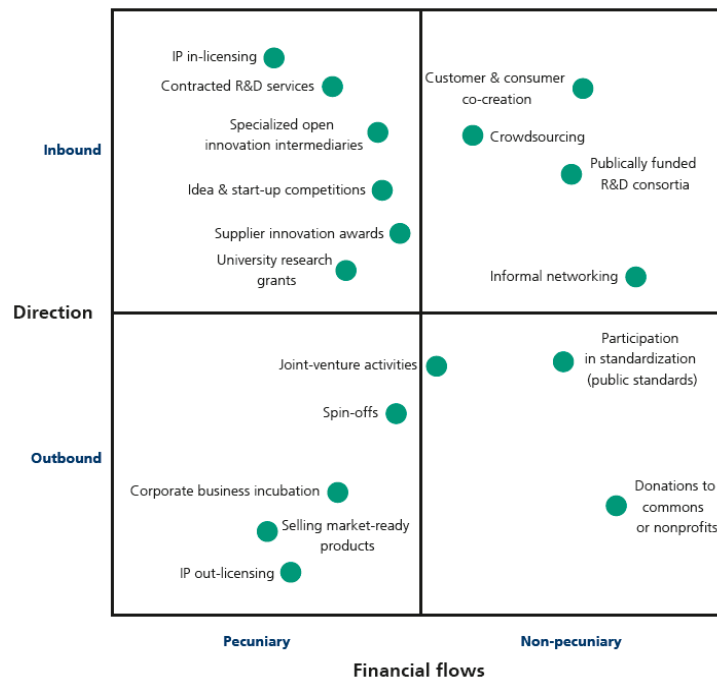


Figure 23: Classification des modes d'Open Innovation (Chesbrough et Brunswicker, 2013)

Segrestin, (2003) propose un contrat d'exploration pour les phases amont de collaboration. En effet, dans les étapes d'idéation, les partenaires ne savent pas toujours ce qu'ils vont découvrir, parfois seule la thématique de recherche est maîtrisée. C'est pourquoi les contrats de collaboration actuellement utilisés ne sont pas viables pour les sujets d'innovation.

Une revue de la littérature nous amène à une répartition, selon 6 catégories (Altmann et Li, 2011), des modes de collaboration et selon leur type d'approche mobilisée : Inside-out ou Outside-in.

	Outside-In	Inside-Out
Collaboration	Alliance stratégique, joint-venture, animation de réseaux, collaborations logistiques, accords académiques	
Complément	Développement interne d'idées externe, achat licences d'exploitation, exploration/exploitation, fusion et acquisition	Vente de licences d'exploitation
Communauté	Open source, communauté d'utilisateurs, crowd-sourcing	Partage de connaissance, Open Source, crowd-sourcing, don de technologie
Nouvelles sources de revenu		Spin-offs, exploitation de connaissances externes en interne, incubateurs d'idées, capital à risque
Sollicitation externe	Accès à de nouvelles connaissances	Recherche de nouveau marché
Facilitateurs	TIC, intermédiaires	TIC, intermédiaires

Tableau 7 : Modes de collaboration selon les deux processus OI

Nous retrouvons dans ce tableau les principaux modes de collaboration afin d'acquérir des nouvelles compétences ou technologies, travailler en partenariat pour faire émerger des nouveaux concepts ou pour valoriser des technologies internes vers l'extérieur. Certains modes peuvent supporter aussi bien le processus Outside-In qu'Inside-Out.

2.2. Prendre en compte les facteurs cognitifs

Travailler dans un domaine innovant implique une forte réactivité, du dynamisme et de la remise en question pour toujours être le plus apte possible face aux nouvelles technologies, services ou organisation. Ainsi, le facteur humain est largement documenté dans la littérature sur l'innovation et l'Open Innovation pour déterminer les compétences nécessaires dans ces domaines, la culture d'entreprise à mettre en place ou encore le système de rémunération ou de reconnaissance (Giannopoulou et al., 2010).

Comme nous l'avons vu, l'OI implique des changements dans la façon de fonctionner d'une organisation. Ces changements doivent s'opérer au niveau organisationnel mais aussi au niveau individuel (Michel et al., 2008) car la résistance au changement des employés est un facteur très important à prendre en compte en entreprise.. Les acteurs de cette organisation doivent s'adapter aux nouvelles contraintes et nouveaux modes de fonctionnement. Il faut aussi qu'ils soient fortement impliqués et motivés (Herzog, 2011).

Au même titre, l'humain est impacté par les pratiques de l'Open Innovation. Deux principaux syndromes ont été identifiés :

- **Not-Invented-Here** : Ce syndrome fait référence à des mécanismes cognitifs de l'individu qui agissent contre l'acquisition de connaissances extérieures. C'est Clagett, (1967) qui a mis cette résistance en évidence lors de l'observation de nombreux échecs d'implantation

de technologies provenant de l'extérieur. Il propose d'intégrer les ingénieurs dans l'ensemble du processus d'innovation, de la définition du problème jusqu'à l'intégration de la solution. Les managers qui intègrent des connaissances extérieures doivent plus se concentrer sur la résistance à l'intégration plutôt que sur le support de la connaissance une fois implantée.

L'équipe dans laquelle évoluent les individus a également une importance quant à ce syndrome. Plus une équipe est stable, moins le niveau de communication est conséquent à l'intérieur de l'équipe, avec les départements de l'entreprise et également avec les partenaires extérieurs (Katz et Allen, 1982). En effet, les membres de ces équipes tendent à s'isoler eux-mêmes des sources d'information, ceci accentuant la résistance à l'acquisition de connaissances extérieures. A l'inverse, plus les équipes travaillent avec l'extérieur et plus il y a de la tolérance envers les connaissances extérieures (Mehrwald, 1999) : c'est un cercle vertueux.

Il existe des organisations plus adaptées pour l'échange d'information comme les organisations organiques. A l'inverse, les bureaucraties par exemple, ont plutôt des effets d'inhibition des communications (Allen, 1983). De la même manière, les dysfonctionnements au niveau de la communication intra-organisationnelle ont un impact sur l'acquisition de connaissances extérieures (Mehrwald, 1999). De Pay, (1989) mentionne qu'une politique de rémunération inappropriée des idées peut limiter l'intégration de connaissances extérieures avec une forte méfiance en leur rencontre.

Enfin nous pouvons mentionner que plus les acteurs d'un réseau d'innovation sont similaires (dans leur culture, processus ou stratégie) plus la capacité à intégrer des connaissances extérieures est importante. Ce syndrome NIH se fera ressentir plus fortement avec des concurrents de l'entreprise qu'avec des clients ou des fournisseurs, par exemple, (Wastyn et Hussinger, 2011).

- Not-Sold-Here : Fait d'avantage référence au processus Inside-Out de l'Open Innovation. C'est un phénomène qui a été observé dans beaucoup d'entreprise mais qui a été étudié bien après le syndrome NIH. Le syndrome NSH est décrit comme une tendance négative au transfert de technologie vers l'extérieur de l'entreprise, c'est une attitude protectionniste. Il constitue la principale barrière pour la mise en place de stratégie de commercialisation externe de solutions internes (Lichtenthaler et al., 2010).

Cette attitude résulte de la peur de voir un concurrent ou une autre entreprise, vers qui on a externalisé une technologie, se renforcer et augmenter ses ventes ainsi que son profit. Cette fois, c'est un cercle vicieux, moins les employés externalisent leurs productions pour les valoriser, moins ils seront enclin à le faire dans le futur.

Pour réduire ce syndrome, il faut mettre en place un politique de rémunération de l'employé qui l'incite à l'utilisation des outils du processus Inside-Out comme par exemple la vente de licences d'exploitation de brevet. Procter & Gamble pratique ce genre de politique. D'ailleurs, une rémunération proportionnée aux résultats est plus efficace qu'un forfait à l'idée ou au projet.

D'autres comportements peuvent être mentionnés selon que l'on acquière des connaissances, que l'on intègre des connaissances ou que l'on exploite des connaissances. A l'instar des *NIH* et *NSH*, le *ASH* (All Stored Here) est également un comportement de protection qui ne favorise pas

l'ouverture, en protégeant toutes les inventions par des brevets, par exemple, sans les exploiter. A contrario, le BI (Buy In) prône l'achat intelligent de technologie. Nous avons référencé les principaux comportements dans le tableau suivant (Tableau 8) en les identifiant comme positif ou négatif (Fredberg et al., 2008).

Connaissances	Comportements négatifs	Comportements positifs
Acquisition	<ul style="list-style-type: none"> • NIH 	<ul style="list-style-type: none"> • BI (Buy In)
Intégration	<ul style="list-style-type: none"> • ASH 	<ul style="list-style-type: none"> • RO (Relate Out)
Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> • OUH (Only Use Here) • NSH 	<ul style="list-style-type: none"> • SO (Sell Out)

Tableau 8: Syndromes de l'Open Innovation

2.3. Considérer les communautés et les intermédiaires dans le processus de développement

a. Les tiers

L'Open Innovation a entraîné l'apparition de nouveaux professionnels de l'innovation qui font l'interface entre les idées, les compétences ou les connaissances extérieures et le milieu interne de l'entreprise. Avec l'avènement des nouvelles techniques de communication, les échanges entre professionnels sont devenus beaucoup plus faciles et moins onéreux.

Le réseau est primordial dans la gestion de l'innovation. Il est reconnu que plus la communauté est diversifiée et importante, plus on augmente les chances de voir émerger une idée très innovante ou de résoudre un problème (Chesbrough, 2006). Il faut réussir à intéresser la communauté aux thématiques de l'entreprise et, par conséquent, ouvrir les frontières de l'entreprise pour qu'elle y participe facilement (West et Lakhani, 2008). « *Innovation communities can have users and/or manufacturers as members and contributors* » (West et Lakhani, 2008). Les liens entre les acteurs contributeurs sont également très importants à maintenir et activer. La confiance des utilisateurs envers le système et les autres utilisateurs est primordiale (Adler, 2001).

b. Le crowdsourcing

Le crowdsourcing est le niveau le plus extrême d'ouverture (Buecheler et al., 2010). Par définition, tout le monde peut participer à une démarche d'innovation, avoir accès aux challenges et poster des idées si ce mode de collecte est adopté. Le crowdsourcing fait partie de ces outils de collecte de masse des consommateurs (Enkel et al., 2009). Howe, (2008) propose quatre fondamentaux pour le développement du crowdsourcing :

- La renaissance de l'amateurisme
- La pérennisation du mouvement « open source »
- L'augmentation de la disponibilité des moyens de production
- L'émergence des communautés d'intérêt commun

Ces plateformes appartiennent soit à un industriel qui oriente le flux d'idée vers son domaine d'application (LEGO, Starbucks, P&G, ...) soit à une société spécialisée dans le crowdsourcing (Innocentive, yet2.com, ...).

La plateforme *Lego Mindstorms* encourage les utilisateurs des petites briques à proposer de nouveaux designs de jouet (Majchrzak et Malhotra, 2013). La plateforme propose un environnement 3D qui permet de visualiser directement et en ligne sa production. L'aspect collaboratif permet aux autres utilisateurs de noter et de commenter la production de chacun. Concernant les récompenses, Lego verse une somme à la création qui aura reçu le plus de votes positifs en échange de la propriété de cette dernière.

(Adler et Chen, 2011) ont montré que l'aspect collaboratif pouvait se transformer en compétition entre les participants d'une plateforme de crowdsourcing. Alors que l'aspect compétitif peut amener les utilisateurs à se dépasser pour proposer des idées toujours plus innovantes, la compétition freine les contributions, car les utilisateurs ne veulent pas divulguer à la communauté leurs idées par peur de se les faire voler.

Cette technique peut également avoir des applications moins commerciales. Par exemple, la LPO (Ligue pour la Protection des Oiseaux) a lancé une vaste opération scientifique d'observation. Le grand public était sollicité pour installer des nichoirs et observer les oiseaux ainsi que le développement de la biodiversité en suivant certains critères d'observation. Toutes ces informations ont été récupérées pour constituer un observatoire national.

Malheureusement, les entreprises ne se tournent pas encore assez vers ces communautés malgré le support des TIC qui facilitent grandement les échanges distants et asynchrones.

c. Le web 2.0

Les TIC peuvent jouer un rôle important pour amener les employés à adopter de nouveaux modes de fonctionnement. Des plateformes de gestion de compétences permettent d'acquérir les compétences nécessaires pour mener les projets dans un contexte plus ouvert. Elles aident également à manager les équipes (Michel et al., 2008). Les technologies du web 2.0 comme les wiki, blog, réseaux sociaux occupent de plus en plus les employés et les directions informatiques des grands groupes qui considèrent ce sujet comme une priorité (Cisco, 2008).

Le nombre d'échanges par l'intermédiaire des nouvelles technologies de l'information et de la communication a explosé depuis le début des années 1990. 107 billions = 107 000 000 000 000 d'emails ont été envoyés dans le monde en 2010 ! Le temps d'écrire ce nombre extraordinaire, 10 000 000 de mails ont été envoyés à travers le monde.

Les dépenses des entreprises dans les technologies 2.0 ont été multipliées par 10 en l'espace de 6 ans¹⁵ pour atteindre 4.6 milliards de Dollar et le travail lié à la collaboration a progressé trois fois plus vite que la croissance globale aux Etats-Unis (Cisco, 2008).

Trois entreprises sur quatre utilisent au moins une technologie du web 2.0. Elles s'en servent pour collaborer en interne, assurer la communication avec les fournisseurs et collaborer avec des partenaires externes (Cisco, 2008).

Le développement d'internet et des réseaux sociaux a permis aux entreprises d'avoir accès à une gigantesque base de données et de multiplier les interactions avec les sources de connaissances. Les entreprises peuvent dorénavant solliciter leurs clients ainsi que leurs fournisseurs beaucoup plus facilement pour résoudre des problèmes ou proposer des idées novatrices (Enkel et al., 2009;

¹⁵ 2007-2013

Von Hippel et Katz, 2002). Les utilisateurs deviennent des participants et s'impliquent dans le développement de nouveaux produits, Toffler et al., (1981) les appellent des « *prosumers* ».

Pour retranscrire le degré d'ouverture sur les technologies connectées dans le développement d'un nouveau produit, (Zittrain, 2006) introduit le terme « *generativity* ». Par exemple la plateforme Android de Google a un plus haut degré de *generativity* que la celle d'Apple. En effet, Apple a décidé de contrôler l'ensemble des applications et de les réunir sur une seule plateforme que seul Apple peut contrôler. La personnalisation des applications via internet rentre également dans le concept.

Malgré tous ces apports, Kuschel et al., (2011) nous indiquent qu'il y a un manque dans la théorie pour expliquer l'articulation de l'Open Innovation et des TIC. Parallèlement, ils montrent avec l'étude de cas de la spin-off de Volvo avec l'opérateur de télécommunication de Suède que les plateformes d'échange d'informations entre plusieurs partenaires ont un énorme impact sur les projets d'innovation.

Un outil phare dans le web 2.0 est le réseau social. Il existe un grand nombre de réseaux sociaux mais, il est incontestable que Facebook possède le plus grand nombre d'utilisateurs (Figure 24). Toutefois Facebook ne cible pas le monde de l'entreprise. Pour Lindegaard et Yocum, (2012), les réseaux sociaux peuvent supporter l'Open Innovation de cinq manières :

- Meilleure interaction entre les clients, utilisateurs et toutes les parties prenantes d'une entreprise.
- Développement de la production d'idée et meilleure sélection par la communauté.
- Meilleure compréhension de l'écosystème et du marché de l'entreprise.
- Identification de nouveaux partenaires.
- Renforcement de l'image de marque et la communication sur le processus Inside-out.

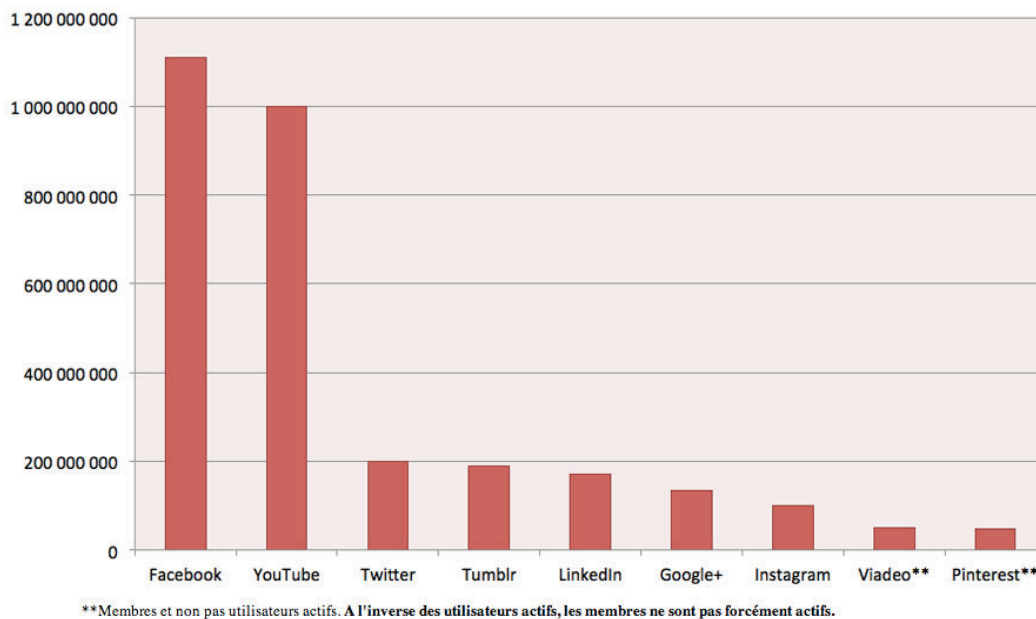


Figure 24 : Nombre d'utilisateurs actifs sur les réseaux sociaux dans le monde¹⁶

¹⁶ Source : <http://www.alexitauzin.com>, 2013

Depuis quelques années, nous avons vu l'apparition de réseaux sociaux dédiés à l'entreprise. L'objectif est de renforcer l'aspect collaboratif et de casser les silos. D'autres objectifs ont été identifiés comme :

- Enrichir les pratiques commerciales
- Faire du crowd-sourcing
- Créer son propre réseau social pour permettre aux employés de communiquer, les fameux RSE (Réseau Social d'Entreprise)
- Faire du recrutement

La mise en place de RSE ne s'improvise pas et un certain nombre de principes de bases doit être respecté. Voici quelques freins qui doivent être anticipés par les entreprises qui souhaitent mettre en place un tel réseau :

- La connaissance c'est le pouvoir. Il est donc difficile de faire partager les informations entre les employés et les utilisateurs du RSE
- La peur du changement
- Les habitudes
- Absence de support du Top-Management ou un management intermédiaire sceptique
- Les contraintes juridiques, informatiques et de sécurité.
- La peur du rejet. C'est un phénomène similaire aux boîtes à idée, lorsqu'une idée est rejetée, l'employé se sent « honteux » et ne souhaite plus participer aux processus.

d. Les outils collaboratifs

Les outils d'aide au travail collaboratif se sont multipliés et de nombreuses sociétés proposent des solutions logiciels ou en ligne. Le RSE que nous venons d'introduire précédemment est un exemple d'outil collaboratif asynchrone. Pavard et Salembier, (2003) parlent de *Computer Supported Cooperative Work* (CSCW) qui permet d'augmenter les performances cognitives en évitant les goulots d'étranglement. Ils listent une suite d'outils en les différenciant par le lieu et le moment (Tableau 9).

	Même moment	Moment différé
Même endroit	<u>Interactions face à face :</u> Pièce de décision, écran unique, groupware, mur d'écrans (roomware), table unique	<u>Tâches continues :</u> Pièce d'équipe, écran à large public, logiciel de gestion de projet
Endroit différent	<u>Interactions à distance :</u> Video conférences, messagerie instantanée, chat, écran partagé, logiciel d'édition multi-users	<u>Coordination + Communication :</u> Email, blog, conférences asynchrones, wikis, workflow, calendrier commun

Tableau 9 : Matrice CSCW (Pavard et Salembier, 2003)

Enfin nous pouvons mentionner le *serious game innov'nation*¹⁷, développé par Bluenove, Paraschool, l'INRIA et le CEA, pour illustrer l'utilisation de TIC pour la collaboration. Cette fois-ci, plutôt que de faciliter la coopération par un quelconque outil, innov'nation propose de sensibiliser les employés d'une entreprise à la collaboration et aux stratégies d'Open Innovation.

¹⁷ www.innovation.eu

Un *serious game* est une application informatique qui permet d'apprendre, d'interpeler, de sensibiliser ou de simuler des phénomènes pour une population donnée. Dans sa tentative d'état des lieux, Susi prétend que l'entrée "serious game" ramenait 1 090 000 réponses avec Google en 2007 et liste pas loin d'une dizaine de définitions convergentes et unanimes (Susi et al., 2007). Par exemple, (Corti, 2006) définit les serious game comme "*all about leveraging the power of computer games to captivate and engage end-users for a specific purpose, such as to develop new knowledge and skills*".



Figure 25: Capture d'écran d'Innov'nation

Le projet est présenté en ces termes « [Grâce à Innov'nation], les participants découvrent de manière ludique et interactive les étapes clés d'un processus d'innovation, à commencer par celui de la génération d'idées. Les joueurs devront aussi défendre leurs idées, repenser leurs plans, considérer de nouvelles perspectives, gérer la collaboration ou l'adversité, anticiper et aller de l'avant. Au total, le joueur sera en mesure de simuler 23 missions différentes inspirées de projets réels mis en œuvre par Bluenove. Innov'Nation s'adresse aux entreprises souhaitant sensibiliser et dynamiser toute initiative d'innovation collaborative, former leurs managers ainsi que toute personne cherchant à se familiariser au processus d'innovation ».

e. Ontologie informatique

Dans certaines situations le niveau de communication entre partenaires peut être réduit, par exemple, quand des problèmes complexes qui nécessitent un alignement du vocabulaire. Pour palier à ce problème, Kammergruber et al., (2010) proposent que des outils sur-mesure soient développés avec l'aide d'ontologies pour permettre une meilleure collaboration.

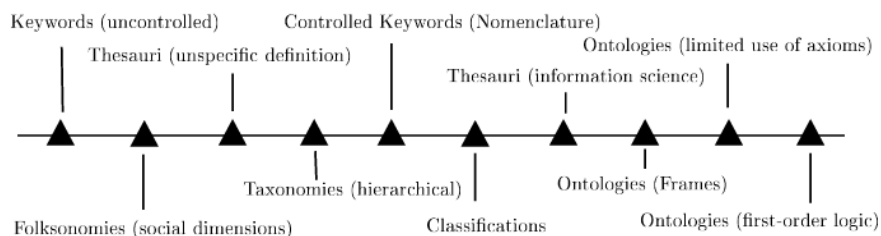


Figure 26 : classification des moyens de représentations sémantiques (Kammergruber et al., 2010)

Une ontologie informatique est le niveau le plus abouti de la description sémantique d'un champ de connaissance (Figure 26). C'est un modèle représentatif d'un ensemble de concepts incluant leurs relations et dépendances. Ce niveau de représentation de l'information permet à l'ensemble des acteurs d'un domaine de partager une sémantique commune et d'améliorer la compréhension d'un domaine (Milan Stankovic, 2010). En Open Innovation, on sait que la similarité entre les acteurs est primordiale pour un succès, la mise en place d'une ontologie pour supporter un projet peut être un avantage certain. De plus, il existe des ontologies libres qui peuvent être utilisées pour le management de l'innovation (Riedl et al., 2009a) ou pour représenter une idée (Riedl et al., 2009b).

2.4. Utiliser la propriété intellectuelle comme un outil clé de l'Open Innovation

a. Propriété intellectuelle et gestion des connaissances

Traditionnellement, les économistes considèrent les capitaux physiques et les ressources humaines comme les ressources clés de l'entreprise qui facilitent la productivité et l'activité économique (Nahapiet et Ghoshal, 1998). Cependant, depuis quelques dizaines d'années, les propriétés intellectuelles sont devenues presque plus importantes que les usines. Entre 1996 et 2004 le nombre de dépôt de brevets a augmenté de 25% car les entreprises ont commencé à comprendre comment elles peuvent tirer bénéfices de leurs connaissances en les protégeant par des brevets et en adoptant une stratégie adaptée.

De nombreux auteurs soulignent l'énorme impact de la gestion des connaissances sur les performances des organisations et notamment en terme d'innovation (Chanal et Mothe, 2005; McAdam, 2000; Nonaka et al., 2000).

Nonaka et al., (2000) distinguent deux types de connaissance, l'explicite et la tacite. C'est sur cette deuxième que se porte les plus grands espoirs (Linder *et al.*, 2004) car elle reste difficile à articuler, à formaliser et à communiquer. Par exemple les connaissances que possèdent les consommateurs ne sont toujours bien comprises car difficilement communicables, c'est donc une connaissance tacite qui peut expliquer pourquoi tel ou tel design ne plaît pas. Ainsi la création de connaissances et son corollaire la création d'innovations passe par le partage, l'interaction sociale et le travail de groupe créant une synergie et un cercle vertueux (Figure 27).

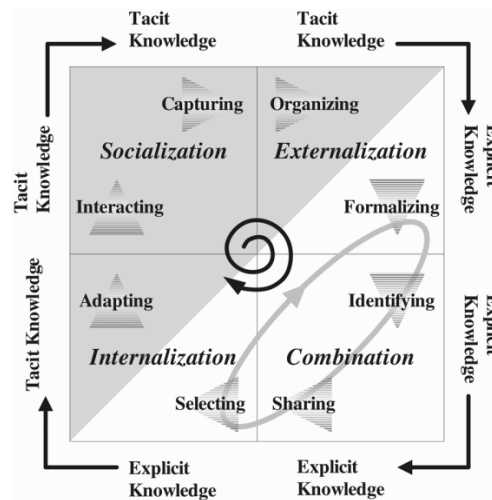


Figure 27 : Modèle SECI (Nonaka et al., 2000)

Les connaissances sont de plus en plus considérées comme un capital valorisable. Ce capital doit être géré pour permettre l'identification, le transfert, le partage et l'exploitation des connaissances (Igartua et al., 2010).

Par conséquent, toutes les sociétés qui souhaitent mettre en œuvre les principes de l'Open Innovation doivent prendre en considération le capital intellectuel (Henkel, 2006) de leur organisation. De plus, la façon dont elles vont gérer leur propriété intellectuelle va dépendre de la stratégie de collaboration adoptée.

b. Approche défensive

Cette approche de la propriété intellectuelle considère la possession de brevets comme un rempart pour protéger des inventions et empêcher la concurrence de développer des applications autour de certaines technologies. C'est l'approche historique de la mise en place des brevets.

La littérature nous indique de nombreuses voies pour accroître son avance sur la concurrence via la propriété intellectuelle. Par exemple, en émettant des brevets « piégés » mettant la concurrence sur de fausses pistes ou en publiant de nombreux brevets discutables dans des pays peu regardant pour dissuader la concurrence de se lancer dans un développement. Avec des brevets très novateurs, l'inventeur peut prendre une position dominante et interdire l'accès à une technologie à la concurrence en assignant devant les tribunaux toute forme de falsification et en n'octroyant aucune licence. Ou encore, pour accéder à de nouvelles technologies et réaliser de substantielles économies d'argent et de temps en R&D, les licences croisées (Liotard, 1999) permettent, sous divers conditions, d'échanger des brevets.

Il existe souvent une sous-utilisation des brevets qui finissent par dormir dans un tiroir, par exemple chez Dow, seuls la moitié des brevets sont utilisés (Davis et Harrison, 2002) et Sakkab, (2002) mentionne qu'uniquement 10% des brevets de Procter & Gamble's ont été valorisés en 2002.

c. Approche offensive

Avec cette perspective, la propriété intellectuelle est perçue comme une source de revenus additionnelle. Cette approche proactive du management de la propriété intellectuelle n'est possible que s'il existe un marché assez étendu pour pratiquer du licensing technologique (De Jong et al., 2008).

GE (General Electric) a lancé, en 2012, un programme de mise à disposition de sa propriété intellectuelle auprès des Start-ups et PME de la province d'Alberta au Canada où il est fortement impliqué. Cette volonté fait partie d'une politique Open Innovation déjà initiée par le *Customer Innovation Centre* de Calgary inauguré en 2012. La première licence de ce programme fût attribuée à la start-up Vadu Inc pour commercialiser une technologie d'analyse vidéo développée par GE. GE a également apporté son support technique et commercial pour développer la solution technique.

Par ce moyen, GE s'investit dans la collaboration avec des entreprises dynamiques et porteuses pour avoir accès à de nouveaux réseaux. Cette approche est en rupture avec l'ancienne politique qui visait à se servir des brevets comme d'une arme de défense.

Riederer et al., (2005) nous indiquent qu'une majorité des inventions brevetées ne rapporte pas de valeur économique. Enfin, 43% des entreprises utilisent le *licensing-in* contre 36% d'utilisation du *licensing-out* (Enkel et al., 2009). Ces chiffres montrent bien la sous-utilisation de la propriété intellectuelle pour multiplier les sources de revenus.

2.5. Considérer la dimension organisationnelle de l'Open Innovation

a. Généralité

L'identification de liens entre innovation ouverte et innovation organisationnelle est encore très limitée, voire inexistante, si ce n'est quelques références commençant à être associées aux capacités organisationnelles (Elmqvist et al., 2009; Harison et Koski, 2010; Huang et Rice, 2009; Lichtenthaler, 2009; Teece, 2007). De faibles capacités organisationnelles rendraient l'application de l'innovation ouverte difficile et contribueraient à augmenter le taux d'échec (Lichtenthaler, 2009).

Lindgaard, (2011) met en avant les bénéfices concernant l'organisation interne d'une entreprise lorsqu'elle adopte le concept d'Open Innovation. Il cite deux exemples :

- Au contact de petites entreprises ou start-ups, les équipes internes des grands groupes vont de moins en moins se focaliser sur les besoins internes du projet pour prendre en compte le marché de destination du projet. Cela va donc changer la stratégie de l'entreprise.
- En apprenant à collaborer avec d'autres entreprises, les équipes des business units, souvent organisées en silo, seront plus aptes à travailler ensemble.

Le blog *bluenove*¹⁸, retranscrit bien cette doctrine (Figure 28).

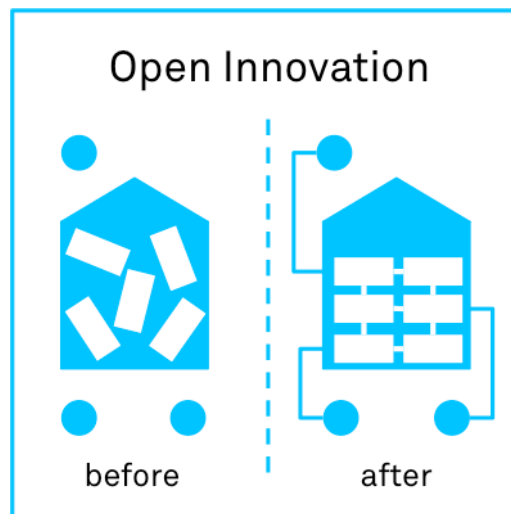


Figure 28 : Impact de l'OI sur l'organisation (www.bluenove.com)

¹⁸ www.bluenove.com

b. Quelle organisation pour pratiquer l'Open Innovation ?

La transition entre le fonctionnement d'une organisation totalement fermée sur elle-même - *même si comme nous l'avons vu, ce cas fait figure d'exception* – et un libre échange d'informations avec des acteurs extérieurs n'est pas chose facile. Cela entraîne de lourd impact sur l'organisation et sur le management de la société.

Pour entamer ce chemin qui mène à l'OI, il faut, donc, entreprendre une politique de changement. Le changement organisationnel est un domaine étudié depuis le milieu du 20^{ème} siècle. Armenakis et Bedeian, (1999) ont montré que de nombreuses publications s'inspiraient d'un processus en trois phases développé par Lewin, (1947) : Unfreezing, moving et freezing. Ce modèle encourage les managers à être attentifs à deux types de résistance au changement, les coutumes ou pratiques sociales et les résistances individuelles au changement.

- La première étape du modèle consiste à casser ces résistances pour sortir les employés de leur routine et les amener vers un changement dans leur façon de faire.
- La seconde étape est le processus de changement avec la mise en place de nouveaux modes de travail, d'une nouvelle culture et la diffusion de nouvelles connaissances.
- La dernière étape proposée par Lewin consiste à s'assurer que les nouvelles forces en jeu ne vont pas casser la nouvelle organisation. Les managers doivent institutionnaliser les nouvelles pratiques pour instaurer un conformisme.

Basé sur ces travaux un certain nombre d'auteurs ont proposé des modèles pour passer d'une politique d'innovation fermée à de l'Open Innovation (Tableau 10).

Sources	Phases d'implémentation
(Chiaroni et al., 2011)	1. Unfreezing, 2. Moving, 3. Institutionalising
(Bianchi et al., 2011)	1. Recherche des opportunités, 2. Evaluation du marché, 3. Identification des partenaires, 4. Capter de la plus-value, 5. Etendre l'offre d'innovation
(West et Gallagher, 2006)	1. Motivation, 2. Intégration, 3. Exploitation
(Fredberg et al., 2008)	1. Prise en compte des facteurs humains, 2. Prise en compte des facteurs organisationnels
(Lichtenthaler et Ernst, 2006)	1. Acquisition des compétences, 2. Intégration des connaissances, 3. Exploitation des connaissances
(Lichtenthaler, 2007)	1. Coordination, 2. Centralisation, 3. Collaboration

Tableau 10 : Phases d'implémentation de l'Open Innovation par certains auteurs

Seuls les travaux de Chiaroni et al., (2011) et Fredberg et al., (2008) font mention explicite à l'aspect organisationnel dans les étapes d'implémentation de l'Open Innovation. Ils mettent en exergue 4 leviers managériaux (Figure 29) impliqués dans le changement de paradigme vers l'Open Innovation :

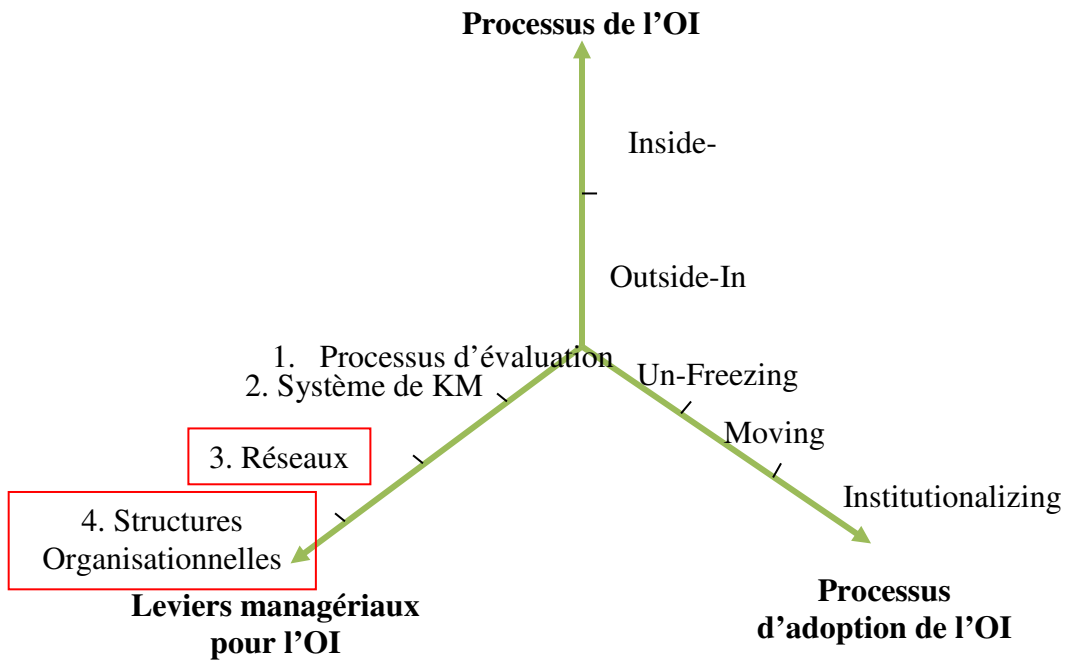


Figure 29: Cadre théorique pour l'adoption de l'OI (Chiaroni et al., 2010)

- Les processus d'évaluation : Les outils de mesure de la performance au regard des nouvelles contraintes de l'OI sont indispensables pour la mise en place et le bon fonctionnement d'une organisation. Les outils classiques, comme le retour sur investissement ou le temps de mise sur le marché sont trop limités et biaisent l'analyse de la performance, car l'OI apporte des modes de fonctionnement différent des projets classiques. Il faut mesurer les alternatives d'externalisation des idées internes au travers de spin-off ou de licences d'exploitation car le processus Inside-Out peut avoir un fort impact sur les résultats financiers d'une entreprise (Lichtenthaler, 2009).
- Le management des connaissances : Il est indispensable d'avoir un système de gestion des connaissances performant pour l'acquisition, la diffusion, le partage et le transfert des connaissances à l'intérieur de la firme mais également vers l'extérieur. Cette activité peut être supportée par une plateforme informatique. De nombreux chercheurs ont montré l'importance des TIC pour adopter l'OI (Piller et Walcher, 2006). Bien évidemment, la gestion de la propriété intellectuelle permet également un transfert optimisé des connaissances, notamment dans le processus Inside-Out.
- Le réseau inter-organisationnel : Afin de pouvoir internaliser les idées provenant d'une large diversité de sources extérieures et pour externaliser les idées internes, en dehors du business model, l'entreprise doit obligatoirement s'inscrire dans un réseau. L'entreprise doit établir des relations avec des partenaires extérieurs. Plusieurs réseaux sont nécessaires afin d'articuler les activités d'exploitation et d'exploration (March, 1991).

- La structure organisationnelle : La structure organisationnelle est souvent citée, également en dehors des travaux de Chiaroni, comme un paramètre extrêmement important pour l’acquisition et l’exploitation de connaissances et aussi pour leur valorisation.

Pour faciliter ces changements nous verrons que certains types d’organisation, notamment les organisations organiques, permettent de s’adapter plus facilement aux nouvelles contraintes internes et externes.

Même si, fréquemment, la littérature sur l’Open Innovation mentionne l’importance de la structure et de la stratégie dans la mise en place et la gestion des collaborations, peu approfondissent le sujet (Tushman et al., 2012). L’impact de la structure interne sur la capacité à travailler à l’externe et à échanger des informations est également reconnu, Argote et Miron-Spektor, (2011) nous indiquent que ” *Thus far, the impact of open innovation on the organization theory et strategic management literatures has been minimal.*”. Inversement, la pratique de l’Open Innovation a une incidence sur un certain nombre de paramètres et a fortiori sur la structure organisationnelle “...*the journey towards Open Innovation is triggered by a change in the organizational structure...*” (Chiaroni et al., 2010)

Tout ceci, nous amène à penser qu’il y a un verrou scientifique qui n’a pas été levé dans la littérature sur l’Open Innovation et “*Further studies on organizational structures could investigate how these structures deals with open innovation, where the problems arise and what the possible adjustments may be.*” (Fredberg et al., 2008).

2.6. Prémisse d’un besoin à évaluer la capacité à Open Innover d’une entreprise

Toutes ces pratiques sont essentielles pour permettre une mise en application de l’Open Innovation. Ce sont les prérequis que se doit de maîtriser une entreprise. Concernant l’innovation, il existe une large littérature concernant ces pratiques permettant de mesurer la capacité d’une entreprise à mener des projets d’innovation.

En effet, de nombreux auteurs partagent l’analyse que, les organisations innovantes qui mettent en place des processus d’innovation utilisent des outils et des méthodes pour garantir la transformation d’une idée novatrice en succès commercial. Afin de correctement évaluer les compétences d’innovation, Boly, (2008) et Rejeb et al., (2008) montrent que la mesure doit inclure une analyse des pratiques de l’innovation. Ils proposent une évaluation de la capacité à innover selon l’indice IIP (Potential Innovation Index). Treize pratiques ont été identifiées :

- Organisation des tâches de conception
- Suivi des projets
- Stratégie favorisant l’innovation
- Cohérence du portfolio de projet
- Retour d’expérience des porteurs de projet
- Condition de travail favorable
- Allocation des compétences nécessaires
- Support moral des employés
- Apprentissage collectif
- Capitalisation des connaissances
- Ouverture de l’entreprise vers son environnement
- Intégration de réseau technologique

- Créativité

On voit clairement que certaines pratiques utilisées pour établir l'indice IIP sont similaires aux pratiques que nous avons décrites pour supporter l'Open Innovation.

D'ailleurs, d'autres auteurs incluent des aspects collaboratifs dans leurs mesures. Tseng, (2011) propose de mesurer la capacité de gestion des connaissances et introduit ce qu'il appelle la capacité de décision en innovation. Elle englobe la capacité à développer des relations externes, à collaborer avec des universités ou des autres entreprises et également la capacité à partager des technologies en franchissant les frontières de l'entreprise. D'autres, comme De Jong et al., (2008) prennent en considération uniquement l'implication de partenaires externes dans le processus d'innovation comme les fournisseurs, les clients ou des scientifiques. Lin et al., (2013) impliquent également l'environnement dans leur mesure de la performance de l'innovation technologique en incluant la capacité de coopération d'une entreprise.

Concernant l'Open Innovation on constate un manque criant d'outils élaborés d'évaluation (Remnelet-Wikhamn et Wikhamn, 2011). Ici encore, on retrouve les classiques indicateurs financiers comme le pourcentage de produits commercialisés issus de concepts ou technologies extérieurs (Chesbrough, 2006) ou la rémunération de la propriété intellectuelle. Simard et West, (2006) proposent de compter le nombre de brevet ou de mesurer le nombre de champs disciplinaires couverts par des brevets de l'entreprise. De son côté, Yun et al., (2012) ont développé deux outils de mesure de l'Open Innovation que sont le *Ratio of Open Innovation* (ROI) et le *Intensity of Open Innovation* (IOI). Ils sont également basés sur une analyse des brevets. La Balanced Scorecard (BSC) peut être considérée comme un outil de mesure de la stratégie. Cet outil a été modifié afin d'inclure les productions issus de collaboration (Al-Ashaab et al., 2011). Enfin, nous pouvons mentionner un outil de mesure du *climat* d'Open Innovation (Remnelet-Wikhamn et Wikhamn, 2011) basé sur trois dimensions : la flexibilité, la réactivité et l'orientation d'ouverture.

Finalement, la revue de la littérature nous permet de conclure qu'il y a un manque dans le domaine de la mesure de la capacité à Open Innover malgré une incroyable popularité du concept aussi bien au niveau académique qu'industriel. Chesbrough et Brunswicker, (2013) nous indiquent également que « ... *OI metrics are not satisfying a firm's needs to measure OI. Existing measures are not yet considered as satisfactory* ». Les éléments de mesure communément adoptés restent une vision restreinte de la réalité et de la richesse des différentes pratiques de l'Open Innovation.

3. Conclusion du chapitre

Depuis la révolution industrielle du 19^{ème} siècle avec l'âge d'or des entrepreneurs, les entreprises ont toujours établi de nombreux partenariats intra secteurs mais également entre organisations totalement différentes (l'exemple le plus courant étant université-industrie). Cependant, l'accroissement de la concurrence dans certains secteurs, a interrompu les partenariats. Les centres de recherche sont devenus des forteresses toutes puissantes dans lesquelles sont développées les produits de demain. Ceci fût vrai jusque dans les années 1980 où les diverses crises ont coupé les sources de financement et les directeurs de R&D ont été obligés de trouver des ressources à l'extérieur. Les entreprises n'ont eu d'autres choix que d'ouvrir leurs portes aux nouvelles technologies ou aux idées extérieures.

C'est dans un contexte similaire, le début du 21^{ème} siècle, que l'Open Innovation a vu croître son attractivité que ce soit dans le milieu universitaire et économique. De nombreux travaux scientifiques ont apporté des contributions au niveau théorique, expérimental ou encore pratique, mais cela a entraîné un flou conceptuel. En effet, nous avons vu que le concept englobe une multitude d'aspects déjà présents dans la littérature. Par conséquent, le mot *Open Innovation* est devenu un mot « valise » employé à tort ou à raison pour toutes sortes de pratiques. Toutefois, le concept a eu le mérite de poser une vision holistique d'une entreprise dans son environnement.

Avec l'arrivée des nouvelles technologies de l'information et de la communication, les réseaux, partenariats et collaborations n'ont jamais été aussi faciles. Il est maintenant fort aisé de récupérer le *feedback* d'utilisateurs ou de partager des étapes de conception de manière asynchrone et distribuée.

Les entreprises ayant fait le choix de la collaboration sont majoritairement satisfaites et voient leur revenus augmenter par rapport à des pratiques défensives et fermées. Néanmoins, ce processus est compliqué à mettre en œuvre et de nombreux éléments sont à maîtriser.

Malgré le succès académique et industriel, l'Open Innovation n'est pas la solution à tous les problèmes économiques de notre société comme certains aimeraient nous le faire croire. Les entreprises qui pratiquent l'OI font souvent mention de difficultés et de risques. Une étude de 2008 en Europe sur des PME et des groupes internationaux met en relief plusieurs risques identifiés par les managers (Enkel et al., 2009). Les principaux risques mentionnés sont la perte de connaissances créées (48%), la perte de contrôle du management du projet et l'augmentation de la complexité (41%). D'autres points semblent également faire barrière dans cette étude comme la difficulté de trouver le bon partenaire (43%), le juste équilibre entre activité d'OI et les tâches récurrentes (36%) ainsi que le coût et le temps consacrés à ces activités.

Laursen et Salter, (2006) nous indiquent qu'il existe une relation exponentielle entre le degré d'ouverture et la performance. Toutefois, il y a un effet asymptotique si l'ouverture qui doit être pris en compte par les entreprises est trop importante. De plus, le coût de l'ouverture n'est pas encore bien défini et d'autres études sont nécessaires pour comprendre tous les mécanismes (Dahlander et Gann, 2010; Huizingh, 2011). Remon, (2011) montre ainsi que les coûts transactionnels des collaborations peuvent être élevés, si les deux entreprises ne sont pas au même niveau en termes de personnel qualifié, de capitaux disponibles ou encore d'équipements. En effet, l'une des deux entreprises devra se mettre à niveau et que cela pourra engendrer des coûts complémentaires.

Fredberg et al. (2008) remarquent que la mise en application des principes de l'Open Innovation augmente aussi la créativité des entreprises, mais dans le même temps, cela augmente la complexité dans le management du processus (Figure 30). Ceci est principalement dû à l'augmentation du nombre de partenaires lorsque l'on multiplie les collaborations et à la perte de contrôle des projets.

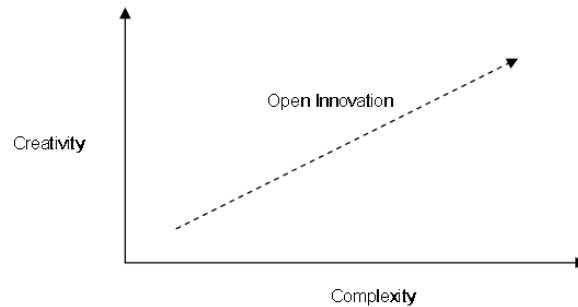


Figure 30: Complexité et créativité en Open Innovation (Fredberg et al., 2008)

Enfin, dans de nombreuses publications scientifiques, l'aspect organisationnel est indiqué, comme un élément primordial pour qu'une entreprise puisse tirer pleinement partie de son environnement. De plus, l'Open Innovation fait appel à un grand nombre de concepts présents dans la littérature sur les organisations comme l'environnement, les frontières ou la structure. Malgré l'insistance de la littérature sur les aspects organisationnels et leurs impacts, aucune proposition de structure ou de stratégie entièrement dédiée à l'Open Innovation n'a été faite.

C'est pourquoi dans le prochain chapitre, nous tenterons de comprendre comment les nouvelles contraintes de l'Open Innovation pourraient être prises en compte dans les modèles organisationnelles disponibles.

4. Bibliographie du chapitre

- Adler, P.S., 2001. Market, hierarchy, and trust: the knowledge economy and the future of capitalism. *Organ. Sci.* 12, 215–234.
- Adler, P.S., Chen, C.X., 2011. Combining creativity and control: Understanding individual motivation in large-scale collaborative creativity. *Account. Organ. Soc.* 36, 63–85.
- Al-Ashaab, A., Flores, M., Doultsinou, A., Magyar, A., 2011. A balanced scorecard for measuring the impact of industry–university collaboration. *Prod. Plan. Control* 22, 554–570.
- Allen, J.F., 1983. Maintaining knowledge about temporal intervals. *Commun. ACM* 26, 832–843.
- Allen, T.J., Cohen, S.I., 1969. Information flow in research and development laboratories. *Adm. Sci. Q.* 12–19.
- Altmann, P., Li, J., 2011. The novelty of Open Innovation.
- Argote, L., Miron-Spektor, E., 2011. Organizational learning: From experience to knowledge. *Organ. Sci.* 22, 1123–1137.
- Armenakis, A.A., Bedeian, A.G., 1999. Organizational change: A review of theory and research in the 1990s. *J. Manag.* 25, 293–315.
- Aylen, J., 2010. Open versus closed innovation: development of the wide strip mill for steel in the United States during the 1920s. *Rd Manag.* 40, 67–80.

- 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, 22–33.
- Birkinshaw, J., Bouquet, C., Barsoux, J.L., 2011. The 5 myths of innovation. *MIT Sloan Manag. Rev.* 52, 53–50.
- Boly, V., 2008. *Ingénierie de l'innovation: organisation et méthodologies des entreprises innovantes*. Hermès science.
- Borillo, M., Goulette, J.-P., 2002. *Cognition et création: explorations cognitives des processus de conception*. Editions Mardaga.
- Buecheler, T., Sieg, J.H., Füchslin, R.M., Pfeifer, R., 2010. Crowdsourcing, Open Innovation and Collective Intelligence in the Scientific Method-A Research Agenda and Operational Framework., in: *ALIFE*. pp. 679–686.
- Chanal, V., Mothe, C., 2005. Concilier innovations d'exploitation et d'exploration. Le cas du secteur automobile. *Rev. Fr. Gest.* 31, 173–191. doi:10.3166/rfg.154.173-191
- Chesbrough, H., 2010. Business Model Innovation: Opportunities and Barriers. *Long Range Plann.* 43, 354–363. doi:10.1016/j.lrp.2009.07.010
- Chesbrough, H., 2012. Open Innovation. Where We've Been and Where We're Going. *Res. Technol. Manag.* 55, 20–27.
- Chesbrough, H.W., Brown, J.S., 2003. *Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business School Press, Boston (Mass.).
- Chesbrough, H.W., Brunswicker, S., 2013. *Managing Open Innovation in Large Firms Survey Report ; Executive Survey on Open Innovation 2013*. FRAUNHOFER Soc.
- Chesbrough, H., 2006. Open platform Innovation: creating value from internal and external innovation. *Intel Technol. J.*
- Chiaroni, D., Chiesa, V., Frattini, F., 2010. Unravelling the process from Closed to Open Innovation: evidence from mature, asset-intensive industries. *Rd Manag.* 40, 222–245.
- Chiaroni, D., Chiesa, V., Frattini, F., 2011. The Open Innovation Journey: How firms dynamically implement the emerging innovation management paradigm. *Technovation* 31, 34–43. doi:10.1016/j.technovation.2009.08.007
- Clagett, R.P., 1967. *Receptivity to innovation-overcoming NIH*. Massachusetts Institute of Technology.
- Coriat, B., 2002. Le nouveau régime américain de la propriété intellectuelle - Contours et caractéristiques clés. *Rev. Déconomie Ind.* 99, 17–32. doi:10.3406/rei.2002.1822
- Corti, K., 2006. Games-based Learning; a serious business application. *Inf. PixelLearning* 34, 1–20.
- Dahlander, L., Gann, D.M., 2010. How open is innovation? *Res. Policy* 39, 699–709.
- Davis, J.L., Harrison, S.S., 2002. *Edison in the boardroom: How leading companies realize value from their intellectual assets*. Wiley.

- De Jong, Vanhaverbeke, Kalvet, Chesbrough, 2008. Policies for open innovation: Theory, framework and cases. Vis. ERAnet.
- De Pay, D., 1989. Die Organisation von Innovationen: Die Anwendung des Dekompositionsprinzips von Williamson. Springer.
- Dodgson, M., Gann, D., Salter, A., 2006. The role of technology in the shift towards open innovation: the case of Procter & Gamble. *RD Manag.* 36, 333–346. doi:10.1111/j.1467-9310.2006.00429.x
- Ehrlickman, R., 2006. IBM Intellectual Property & Licensing from an IBM Business Perspective. *Intellect. Prop. Rights Far Should They Be Ext.*
- Elmquist, M., Fredberg, T., Ollila, S., 2009. Exploring the field of open innovation. *Eur. J. Innov. Manag.* 12, 326–345.
- Enkel, E., Gassmann, O., 2007. Driving open innovation in the front end. The IBM case. *Int. J. Technol. Manag.* 2008 Próxima Publ. 8.
- Enkel, E., Gassmann, O., Chesbrough, H., 2009. Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon. *RD Manag.* 39, 311–316. doi:10.1111/j.1467-9310.2009.00570.x
- Falzon, F.D., Darses, F., 1994. La conception collective: une approche de l'ergonomie cognitive, in: *Coopération et Conception*, Octares, Toulouse. pp. 123–135.
- Fliess, S., Becker, U., 2006. Supplier integration—Controlling of co-development processes. *Ind. Mark. Manag.* 35, 28–44.
- Fredberg, T., Elmquist, M., Ollila, S., 2008. Managing open innovation: Present findings and future directions. Chalmers Univ. Technol. Swed. Vinnova.
- Freeman, C., 1991. Networks of innovators: A synthesis of research issues. *Res. Policy* 20, 499 – 514. doi:10.1016/0048-7333(91)90072-X
- Gassmann, O., 2006. Opening up the innovation process: towards an agenda. *RD Manag.* 36, 223–228.
- Gassmann, O., Enkel, E., 2004. Towards a theory of open innovation: three core process archetypes, in: *R&D Management Conference*. pp. 1–18.
- Giannopoulou, E., Yström, A., Ollila, S., Fredberg, T., Elmquist, M., 2010. Implications of Openness: A Study into (All) the Growing Literature on Open Innovation. *J. Technol. Manag. Amp Innov.* 5, 162–180. doi:10.4067/S0718-27242010000300012
- Hagedoorn, J., 2002. Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960. *Res. Policy* 31, 477–492.
- Harison, E., Koski, H., 2010. Applying open innovation in business strategies: Evidence from Finnish software firms. *Res. Policy* 39, 351–359.
- Hatchuel, A., 2002. Théorie CK: fondement et usages d'une théorie unifiée de la co nception. Presented at the Sciences de la conception, Lyon.
- Henkel, J., 2006. Selective revealing in open innovation processes: The case of embedded Linux. *Res. Policy* 35, 953–969. doi:10.1016/j.respol.2006.04.010

- Herzog, P., 2011. *Open and closed innovation: Different cultures for different strategies*. Springer.
- Howe, J., 2008. *Crowdsourcing: How the power of the crowd is driving the future of business*. Random House.
- Hsieh, K.-N., Tidd, J., 2012. Open versus closed new service development: The influences of project novelty. *Technovation* 32, 600–608. doi:10.1016/j.technovation.2012.07.002
- Huang, F., Rice, J., 2009. The role of absorptive capacity in facilitating “Open innovation” outcomes: A study of Australian SMEs in the manufacturing sector. *Int. J. Innov. Manag.* 13, 201–220.
- Huizingh, E.K.R.E., 2011. Open innovation: State of the art and future perspectives. *Technovation* 31, 2–9. doi:10.1016/j.technovation.2010.10.002
- IBM, 2006. Annual Report IBM.
- Igartua, J.I., Garrigós, J.A., Hervás-Oliver, J.L., 2010. HOW INNOVATION MANAGEMENT TECHNIQUES SUPPORT AN OPEN INNOVATION STRATEGY. *Res. Technol. Manag.* 53, 41–52.
- Johnsen, T., Ford, D., 2000. Managing collaborative innovation in complex networks: Findings from exploratory interviews, in: 16th Annual IMP Conference.
- Johnsen, T., Ford, D., 2001. Managing networks of supplier and customer relationships for technological innovation: initial case study findings, in: IMP-Conference in Oslo, Norway.
- Kammergruber, W.C., Brocco, M., Groh, G., Langen, M., 2010. Collaborative Lightweight Ontologies in Open Innovation-Networks. *Competence Manag. Open Innov.* 93.
- Katz, R., Allen, T.J., 1982. Investigating the Not Invented Here (NIH) syndrome: A look at the performance, tenure, and communication patterns of 50 R & D Project Groups. *RD Manag.* 12, 7–20.
- Kazakçı, A., Gillier, T., Piat, G., 2008. Investigating co-innovation in exploratory partnerships: An analytical framework based on design theory [WWW Document]. URL <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00417247/> (accessed 10.14.11).
- Kline, S.J., Rosenberg, N., 1986. An overview of innovation. *Posit. Sum Strategy Harnessing Technol. Econ. Growth* 275, 305.
- Kuschel, J., Remneland, B., Kuschel, M.H., 2011. Open innovation and control: A case from Volvo. *Int. J. Netw. Virtual Organ.* 9, 123–139.
- Lacoste-Bourgeacq, J.-F., 2013. *Neuronal Innovation – the Next Big Thing After Open Innovation | Innovation Management*.
- Lakhani, K.R., 2008. *InnoCentive. com (A)*. Harv. Bus. Sch. Case.
- Larry, H., Nabil, S., 2006. Connect and Develop: Inside Procter & Gamble’s New Model for Innovation. *Harv. Bus. Rev.* 84.

- Laursen, K., Salter, A., 2006. Open for innovation: the role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms. *Strateg. Manag. J.* 27, 131–150. doi:10.1002/smj.507
- Lebraty, J.-F., 2007. Vers un nouveau mode d'externalisation: le crowdsourcing, in: 12ème Conférence de l'AIM.
- Lee, S., Park, G., Yoon, B., Park, J., 2010. Open innovation in SMEs—An intermediated network model. *Res. Policy* 39, 290–300.
- Lewin, K., 1947. Group decision and social change. *Read. Soc. Psychol.* 3, 197–211.
- Lichtenthaler, U., 2007. The drivers of technology licensing: An industry comparison. *Calif. Manage. Rev.* 49, 67–+.
- Lichtenthaler, U., 2009. Outbound open innovation and its effect on firm performance: examining environmental influences. *RD Manag.* 39, 317–330. doi:10.1111/j.1467-9310.2009.00561.x
- Lichtenthaler, U., 2011. Open Innovation: Past Research, Current Debates, and Future Directions. *Acad. Manag. Perspect.* 25, 75–93. doi:10.5465/AMP.2011.59198451
- Lichtenthaler, U., Ernst, H., 2006. Attitudes to externally organising knowledge management tasks: a review, reconsideration and extension of the NIH syndrome. *RD Manag.* 36, 367–386.
- Lichtenthaler, U., Ernst, H., Hoegl, M., 2010. Not-sold-here: how attitudes influence external knowledge exploitation. *Organ. Sci.* 21, 1054–1071.
- Lin, Y.-H., Tseng, M.-L., Cheng, Y.-L., Chiu, A.S., Geng, Y., 2013. Performance evaluation of technological innovation capabilities in uncertainty. *Sci. Res. Essays* 8, 501–514.
- Lindgaard, S., 2011. Making Open Innovation Work.
- Linder, J.C., Jarvenpaa, S.L., Davenport, T.H., 2004. Toward an Innovation Sourcing Strategy [WWW Document]. URL <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2298525> (accessed 8.11.11).
- Liotard, I., 1999. Les droits de propriété intellectuelle, une nouvelle arme stratégique des firmes. *Rev. Déconomie Ind.* 89, 69–84. doi:10.3406/rei.1999.1756
- Love, J.H., Roper, S., 2001. Outsourcing in the innovation process: locational and strategic determinants. *Pap. Reg. Sci.* 80, 317–336.
- Majchrzak, A., Malhotra, A., 2013. Towards an information systems perspective and research agenda on crowdsourcing for innovation. *J. Strateg. Inf. Syst.* 22, 257–268. doi:10.1016/j.jsis.2013.07.004
- Maniak, R., 2009. Les processus de co-innovation - Caractérisation, Evaluation et Management : le cas de l'industrie automobile. X.
- March, J.G., 1991. Exploration and Exploitation in Organizational Learning. *Organ. Sci.* 2, 71–87.
- McAdam, R., 2000. Knowledge management as a catalyst for innovation within organizations: a qualitative study. *Knowl. Process Manag.* 7, 233–241.

- Mehrwald, H., 1999. Das 'not invented here'-Syndrom in Forschung und Entwicklung. Springer.
- Michel, C., Zaghbib, A., Prevot, P., 2008. Dispositifs de gestion de projets innovants : présentation d'une architecture de SI intégrant l'accompagnement au changement.
- Milan Stankovic, 2010. Open Innovation and Semantic Web: Problem Solver Search on Linked Data, in: Semantic Web Dog Food. Presented at the 9th International Semantic Web Conference (ISWC2010).
- Nahapiet, J., Ghoshal, S., 1998. Social Capital, Intellectual Capital, and the Organizational Advantage. *Acad. Manage. Rev.* 23, 242–266. doi:10.2307/259373
- Nonaka, I., Toyama, R., Konno, N., 2000. SECI, Ba and leadership: a unified model of dynamic knowledge creation. *Long Range Plann.* 33, 5–34.
- OCDE, 1992. OSLO MANUAL.
- OCDE, 2008. Open Innovation in Global Networks [WWW Document]. URL <http://www.oecd.org/sti/sci-tech/openinnovationinglobalnetworks.htm> (accessed 8.29.13).
- Pavard, B., Salembier, P., 2003. De l'ingénierie cognitive à la théorie des systèmes complexes. Un Parcours D'analyse Modélisation L'activité Centrée Sur Concept. *Actes Du* 38.
- Piller, F.T., Walcher, D., 2006. Toolkits for idea competitions: a novel method to integrate users in new product development. *RD Manag.* 36, 307–318. doi:10.1111/j.1467-9310.2006.00432.x
- Rejeb, H.B., Morel-Guimarães, L., Boly, V., Assiérou, N.G., 2008. Measuring innovation best practices: Improvement of an innovation index integrating threshold and synergy effects. *Technovation* 28, 838–854. doi:10.1016/j.technovation.2008.08.005
- Remneland-Wikhamn, B., Wikhamn, W., 2011. Open innovation climate measure: The introduction of a validated scale. *Creat. Innov. Manag.* 20, 284–295.
- Remon, D., 2011. Innovation ouverte, capacités et innovations organisationnelles, examen de la documentation 2003-2010, Cahier de recherche de HEC.
- Riederer, J.P., Baier, M., Graefe, G., 2005. Innovation Management—An Overview and some Best Practices. *C-LAB Rep.* 4, 1–58.
- Riedl, C., May, N., Finzen, J., Stathel, S., Kaufman, V., Krcmar, H., 2009a. An Idea Ontology for Innovation Management. SSRN ELibrary.
- Riedl, C., May, N., Finzen, J., Stathel, S., Leidig, T., Kaufman, V., Belecheanu, R., Krcmar, H., 2009b. Managing Service Innovations with an Idea Ontology 148389, 1–17.
- Sakkab, N.Y., 2002. Connect Develop Complements Research Develop at PG. *Res.-Technol. Manag.* 45, 38–45.
- Salmi, P., Torkkeli, M., Viskari, S., 2007. IMPLEMENTATION OF OPEN INNOVATION PARADIGM Cases: Cisco Systems, DuPont, IBM, Intel, Lucent, P&G, Philips and Sun Microsystems. TUTKIMUSRAPORTTI Res. Rep.
- Segrestin, B., 2003. La gestion des partenariats d'exploration : spécificités, crises et formes de rationalisation. Ecole des Mines de Paris, Paris.

- Shai, O., Reich, Y., 2004. Infused design. I. Theory. *Res. Eng. Des.* 15, 93–107.
- Simard, C., West, J., 2006. Knowledge networks and the geographic locus of innovation. *Open Innov. Res. New Paradigm* 220–240.
- Spithoven, A., Clarysse, B., Knockaert, M., 2011. Building absorptive capacity to organise inbound open innovation in traditional industries. *Technovation* 31, 10–21.
- Stein, J.G., 2001. *Networks of knowledge: Collaborative innovation in international learning.* University of Toronto Press.
- Steiner, A., Morel, L., Camargo, M., 2012. Toward autonomy of ideas: Conceptual framework for open innovation, in: *Engineering, Technology and Innovation (ICE), 2012 18th International ICE Conference on.* pp. 1–11.
- Susi, T., Johannesson, M., Backlund, P., 2007. Serious games: An overview.
- Teece, D.J., 2007. Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strateg. Manag. J.* 28, 1319–1350.
- Toffler, A., Longul, W., Forbes, H., 1981. *The third wave.* Bantam books New York.
- Trott, P., Hartmann, D., 2009. Why “Open Innovation” Is Old Wine In New Bottles. *Int. J. Innov. Manag.* 13, 715–736.
- Tseng, M.-L., 2011. Using a hybrid MCDM model to evaluate firm environmental knowledge management in uncertainty. *Appl. Soft Comput.* 11, 1340–1352.
- Tushman, M., Lakhani, K.R., Lifshitz-Assaf, H., 2012. Open Innovation and Organization Design. *J. Organ. Des.* 1, 24–27. doi:10.7146/jod.1.1.6336
- Van de Vrande, V., De Jong, J.P., Vanhaverbeke, W., De Rochemont, M., 2009. Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges. *Technovation* 29, 423–437.
- Vanhaverbeke, W., Chesbrough, H., 2008. Understanding the advantages of open innovation practices in corporate venturing in terms of real options, in: *Creativity and Innovation Management.*
- Verbano, C., Crema, M., Venturini, K., 2011. Integration and Selectivity in Open Innovation: An Empirical Analysis in SMEs. *Globalization* 90, 32.
- Von Hippel, E., 2001. Learning from open-source software. *MIT Sloan Manag. Rev.* 42, 82–86.
- Von Hippel, E., Katz, R., 2002. Shifting innovation to users via toolkits. *Manag. Sci.* 821–833.
- Von Hippel, E.A.V., 1988. *The Sources of Innovation.* SSRN ELibrary.
- Wastyn, A., Hussinger, K., 2011. In Search for the Not-Invented-Here Syndrome: The Role of Knowledge Sources and Firm Success.
- West, J., Gallagher, S., 2006. Challenges of open innovation: the paradox of firm investment in open-source software. *RD Manag.* 36, 319–331.
- West, J., Lakhani, K.R., 2008. Getting Clear About Communities in Open Innovation. *Ind. Innov.* 15, 223–231. doi:10.1080/13662710802033734
- West, Joel, Bogers, Marcel, 2014. Leveraging External Sources of Innovation: A Review of Research on Open Innovation. *J. Prod. Innov. Manag.* 31.

Wit, J.D., Dankbaar, B., Vissers, G., 2007. Open Innovation: The New Way of Knowledge Transfer? SSRN ELibrary.

Yun, J.-H.J., Avvari, M.V., Jung, W.Y., Jeong, E.S., 2012. Measuring Open Innovation by Patents Objectively, and Applying it to Analyze IT Convergence Industry, in: Schiuma, G., Spender, J., Yigitcanlar, T. (Eds.), IFKAD - KCWS 2012: 7TH INTERNATIONAL FORUM ON KNOWLEDGE ASSET DYNAMICS, 5TH KNOWLEDGE CITIES WORLD SUMMIT: KNOWLEDGE, INNOVATION AND SUSTAINABILITY: INTEGRATING MICRO & MACRO PERSPECTIVES. ITALY, pp. 2087–2107.

Zittrain, J.L., 2006. The generative internet. Harv. Law Rev. 1974–2040.

CHAPITRE 3 - L'apport des modèles organisationnels pour la compréhension de l'Open Innovation

« Management is, above all, a practice where art, science, and craft meet »

Henri Mintzberg

Résumé du chapitre :

L'objectif principal de ce chapitre est d'apporter une revue exhaustive des modèles organisationnels de la littérature pour répondre aux problématiques organisationnelles de l'Open Innovation. Ce travail de thèse n'a pas pour vocation d'apporter une contribution en science de gestion mais il était indispensable d'investiguer ce champ de connaissances pour trouver des éléments de réponses.

C'est pourquoi, dans un premier temps nous tenterons de comprendre les différentes approches qui ont essayé de théoriser les organisations et comment elles se sont succédées. Nous introduirons les grands courants de pensées qui se sont succédés ainsi que les principaux concepts que nous solliciterons pour nos contributions scientifiques.

Nous définirons une organisation comme une structure évoluant dans un environnement pour atteindre les objectifs de la stratégie. C'est un point de vue qui s'approche de celui de Mintzberg (1989) qui propose un modèle clair faisant encore référence. Nous verrons que la prise en compte de l'environnement est indispensable pour assimiler les informations qu'il apporte et atteindre les objectifs.

L'approche système et la théorie de la contingence nous permettent d'ancrer une organisation dans son environnement et de proposer des modèles organisationnels qui sont plus adaptés à certain contexte, notamment les contextes dits « innovant ». Toutefois, peu de liens ont été tirés entre ces théories et l'Open Innovation, alors que l'on voit clairement les relations conceptuelles. D'ailleurs nous verrons que le vocabulaire est souvent identique avec les concepts de frontières d'entreprise, d'environnement ou de stratégie de collaboration.

Par la suite nous analyserons les principaux modèles organisationnels proposés dans la littérature pour faire face à un contexte innovant et nous mesurerons l'adéquation de ceux-ci avec le paradigme de l'Open Innovation. Nous verrons que ces modèles font régulièrement mention à l'environnement et aux bénéfices que l'on peut en tirer. Mais c'est une vision limitée et qui n'est pas à la hauteur de l'Open Innovation. Finalement, ces modèles organisationnels et l'Open Innovation se font référence sans vraiment s'inclure l'un dans l'autre.

Ainsi, en accord avec la littérature concernant l'Open Innovation qui montre les limites organisationnelles, nous concluons qu'il y a un travail de recherche à effectuer pour combler ce manque. Cela fera l'objet du prochain chapitre.

1. Le concept d'organisation

1.1. Définition générale et grands courants de pensées

a. Définition de l'organisation

Nous vivons dans un monde d'organisations, rien ne peut être fait sans qu'à un moment une organisation n'intervienne. Malgré cette omniscience, la notion d'organisation est floue et ne possède pas de définition faisant l'unanimité. Une des premières explications est sûrement dû au fait qu'une multitude de champs disciplinaires est nécessaire pour cerner l'ensemble des caractéristiques d'une organisation, que ce soit économique, juridique, politique, social ou encore psychologique. De plus, c'est un concept non palpable, invisible et ambigu.

Une des premières caractéristiques qui définit une organisation est sa distinction avec son environnement. Il est indispensable, pour définir une organisation, de pouvoir identifier des frontières qui la séparent d'un univers qui lui est extérieur. Une organisation est un objet fini.

Une organisation c'est également une somme d'éléments plus ou moins dépendants qui sont en relation les uns avec les autres. Les échanges d'information sont plus faciles en interne plutôt que de l'interne vers l'externe (ou inversement), on parle de relation privilégiée. Ceci est dû au fait que les éléments d'une même entité possèdent un langage commun, une histoire et une culture commune qui leur permettent une forte connivence.

A ces propriétés structurelles vient s'ajouter la notion d'intentionnalité. Une organisation évolue dans un environnement afin d'atteindre un but. Elle réunit et anime ses éléments constitutifs afin de coordonner des activités et des ressources pour aboutir à une finalité. La stratégie de l'organisation a pour objectif de définir des buts et de les partager dans l'entreprise. Bien évidemment ces objectifs sont en accord avec les contraintes de l'environnement. L'univers dans lequel évolue une organisation est une source d'approvisionnement en ressources matérielles mais aussi immatérielles. Dans le cadre de système ouvert, l'environnement influence tout aussi bien la stratégie de l'organisation que sa structure.

L'historien des affaires A. Chandler met en évidence le lien entre stratégie et structure à partir d'une étude chronologique des stratégies et des structures de quatre entreprises américaines. Il affirme que les changements stratégiques de l'entreprise en réponse aux évolutions de leur environnement nécessitent une modification des dispositifs de répartition, de coordination et de contrôle du travail, c'est-à-dire de la structure elle-même. La structure suit la stratégie et le succès de la stratégie dépend de la structure (Chandler, 1990).

De ces propriétés fondamentales qui caractérisent une organisation en découle un grand nombre de corollaires dont nous ne ferons pas mention ici.

b. Les grands courants de pensées

Avant d'aller plus loin dans l'étude des modèles organisationnels, il nous paraît intéressant de remettre en perspective les courants de pensées de ce domaine. L'étude des organisations a pris de plus en plus d'ampleur au 20^{ème} siècle surtout avec l'arrivée des entrepreneurs. Les théoriciens étaient souvent, eux-mêmes, chefs d'entreprise, ingénieurs ou consultants. C'est pourquoi ils s'intéressèrent tant à l'optimisation de leur organisation pour professionnaliser le travail, réduire les temps de production et augmenter les profits.

Ainsi, la gestion des organisations est devenue scientifique (Taylor, 1914) pour amener une certaine rigueur de recherche qui allait permettre de trouver l'optimum dans l'équation à multiples variables qui retranscrit le fonctionnement d'une organisation.

Plusieurs courants se sont succédés depuis la 2^{ème} révolution industrielle du début du 20^{ème} siècle. Toutefois, deux grandes écoles se sont plus ou moins succédées au 20^{ème} siècle, celle du management scientifique et le mouvement des relations humaines. Par la suite, ces deux grands mouvements ont fusionné dans l'école néoclassique.

i. Management scientifique

Le premier à effectuer ce travail est Taylor avec la description des postes de travail et leur optimisation. Taylor a toujours considéré le management comme une science. L'objectif premier était de rendre le quotidien des travailleurs moins pénible mais voyant la productivité augmenter avec ces méthodes, bon nombre d'industriels se sont empressés de mettre en place ces recommandations. Les étapes de management scientifique consistent, dans un premier temps, à découper l'ensemble des activités en tâches simples, ensuite à optimiser ces tâches pour que l'homme ne soit plus l'actionneur ou plutôt le moteur qui met en action l'outil : «*The right man at the right place*» (Taylor, 1914). Afin d'éviter toute déviance, du personnel est dédié à la supervision des tâches effectuées qui eux-mêmes sont supervisés et ainsi de suite. Les tâches routinières sont réservées aux niveaux subalternes alors que les activités exceptionnelles restent aux niveaux supérieurs. L'ensemble de ces recommandations a pour but d'augmenter l'efficacité des opérateurs qui effectuent des mouvements répétitifs finissant par être totalement maîtrisés. In fine, l'accent est systématiquement mis sur la réduction des coûts. Avec l'arrivée des technologies de l'information amorcée après la seconde guerre mondiale, le taylorisme n'a pas modifié sa doctrine, il l'a simplement mis en application pour les machines.

A partir des années 1970 le taylorisme était devenu beaucoup trop rigide face aux événements économiques qui obligeaient les entreprises à être toujours plus innovantes (Scheid, 2005). Ainsi de nombreux auteurs se sont intéressés à la meilleure forme organisationnelle. L'entreprise est, alors, sortie de sa fonction d'automate pour devenir plus « vivante », plus organique.

ii. Management social

En écho à cette deshumanisation du travail et à l'aliénation du personnel, un mouvement est né dans les années 1930 pour remettre l'homme au centre de l'entreprise. L'homme n'est plus vu comme un moyen de mise en action, mais il est également perçu comme levier d'amélioration au travers de sa formation, de ses ambitions et des initiatives qu'il peut prendre.

Les relations entre les humains sont privilégiées pour accroître les liens entre les contremaîtres, qui sont censés mettre en application les directives de la hiérarchie, et les employés. Mayo et al., (1939), dans leur célèbre expérience dans l'usine de Western Electric ont mis en évidence que la reconnaissance que l'on portait aux ouvrières ainsi que les relations à l'intérieur d'un groupe impactaient fortement la productivité.

Beaucoup d'autres auteurs se sont alors penchés sur cette nouvelle discipline pour essayer de théoriser les organisations avec des approches différentes tournées soit vers le cognitif, soit vers le social, soit vers le technologique et d'autres encore.

Dans ce mouvement, des travaux visaient à comprendre le fonctionnement des leaders et leur impact sur le fonctionnement de l'organisation.

iii. Les approches plus complexes

Nous voyons bien que ces deux approches se sous-estiment l'une et l'autre et simplifient le fonctionnement d'une organisation selon leur propre point de vue. Considérer une entreprise comme un ensemble socio-technique implique que les décisions doivent prendre en compte les aspects humains.

Dans le prolongement de l'approche socio-technique, l'école néoclassique fusionne les deux précédents mouvements en promouvant la démarche scientifique pour analyser une organisation avec une dimension humaine et donc managériale. Le fer de lance de ce mouvement est Alfred Sloan qui mit en place cette organisation lorsqu'il arriva à la tête General Motors. L'école néoclassique a eu une très forte influence sur le développement des entreprises américaines et européennes dans les années 1970-1980. Les organisations mises en place dans cette période privilégiaient la responsabilisation, la communication et la qualité des relations internes. Les principes de cette école sont :

- le but de l'entreprise est la maximisation du profit, c'est lui qui mesure l'efficacité organisationnelle.
- Tous les autres objectifs restent subordonnés à l'accomplissement prioritaire. Il y a donc pluralité d'objectifs.
- L'entreprise est le moteur principal de la richesse économique.
- Le management requiert des compétences particulières, des outils propres et des techniques distinctes.

On retrouve nombre de ces pratiques managériales dans la plupart des entreprises multinationales.

Par cette chronologie résumée des courants de pensées en gestion, nous pouvons voir que ce champ de connaissance est riche et que de nombreux angles d'approche peuvent être retenus. Nous nous concentrerons maintenant uniquement sur les organisations.

1.2. Les concepts clés

Comme nous l'avons introduit, le concept d'organisation est étendu et difficile à cadrer. Pour ce travail de recherche, nous considérerons qu'une organisation est construite autour de trois variables fondamentales, la **stratégie**, la **structure** et l'**environnement** (Lam, 2010, 2004; Mintzberg, 1983).

a. La stratégie

La stratégie est apparue la première fois chez les grecques dans un contexte de guerre. Le mot stratégie lui-même est une combinaison de *stratos* (qui signifie armée en grec) et *ageîn* (qui signifie conduire en grec). L'essai *L'art de la guerre* (Tzu, 1997) est régulièrement cité comme une référence dans la mise en place de stratégies permettant d'envahir un ennemi. Chandler est le premier à utiliser ce terme pour désigner les actions à mettre en place pour prendre des parts de marché (Chandler, 1990), il la définit ainsi : « *La stratégie consiste en la détermination des buts et objectifs à long terme d'une entreprise, l'adoption des moyens d'action et d'allocation des ressources nécessaires pour atteindre ces objectifs. Dans le cas des entreprises, la stratégie a longtemps été un sujet d'observation et a suscité une littérature considérable.* »

Pour Desreumaux (2005), « La stratégie est l'ensemble des actions spécifiques devant permettre d'atteindre les buts et objectifs en s'inscrivant dans le cadre de missions et de la politique générale de l'entreprise ».

Le manuel de référence concernant la stratégie, Strategor, indique que « Elaborer une stratégie c'est choisir les domaines d'activité dans lesquels l'entreprise entend être présente et allouer les ressources de façon à ce qu'elle s'y maintienne et s'y développe »(Ortega et al., 2013).

Il est largement admis que la stratégie fait référence aux choix de l'organisation en réponse à un ensemble d'information et de contraintes provenant de son environnement. La stratégie répond souvent à une question commençant par « comment » : comment puis-je investir tel ou tel marché ? Comment puis-je diversifié ma production ? Comment puis-je fiabiliser mon approvisionnement ?

D'après Mintzberg (1989), la stratégie peut être définie et orientée selon deux formes : Soit les actions pour atteindre les objectifs sont planifiées, anticipées et rentrent dans un flux calculé, on parle alors de stratégie planifiée. Soit, les changements de l'environnement et les nouvelles contraintes sont prises en compte au fur et fur mesure de l'avancement de l'entreprise en adaptant ses activités, on parlera de stratégie émergente (ou Grassroot). Vaara et al. (2004) montrent par l'intermédiaire d'une observation de *Airline Alliances* (une association regroupant les principales compagnies aériennes) que la stratégie est définie de manière discursive grâce à une multitude de petites actions.

Mintzberg et al. (2005) considèrent que ces deux types de stratégie sont indissociables (

Figure 31) et que la stratégie émergente ne doit pas forcément faire référence à la « mauvaise » stratégie *a contrario* de la bonne stratégie qui celle souhaitée.

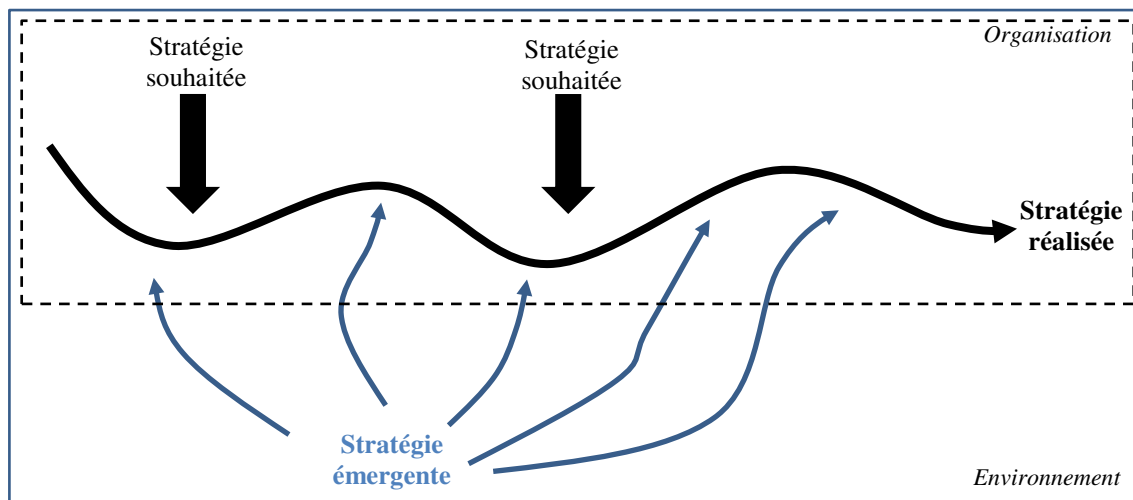


Figure 31 : Dualité stratégie émergente et souhaitée

Voiculet et al. (2010) vont également dans ce sens et pensent que l'environnement d'une organisation est composé de composants, ou facteurs, qui ont une influence sur ces performances et comportements. Selon eux, l'analyse de ces facteurs permet d'orienter la stratégie d'une entreprise et donc ses actions.

En ce qui concerne l'Open Innovation, c'est la stratégie de collaboration qui cadre son utilisation en définissant l'approche de l'organisation en termes de relation avec son environnement. A

l'instar de l'Open Innovation, deux principales approches, en opposition, peuvent être identifiées :

- Stratégie de fermeture : C'est l'approche classique de la stratégie qui provient du top management et doit être mise en application par les opérationnels (Matzler et al., 2014). Les concepts, connaissances et compétences sont systématiquement internalisés. Les ressources internes sont les seules à être sollicitées pour résoudre un problème ou apporter un support technique. Si la compétence n'est pas présente en interne, alors une procédure d'embauche est lancée. Toutes les initiatives en propriété intellectuelle visent à bloquer ou limiter les marges de manœuvre des concurrents.
- Stratégie d'ouverture : L'OCDE définit la stratégie d'ouverture "*As knowledge has become the key resource, OI needs to be embedded in an overall business strategy that explicitly acknowledges the potential use of external ideas, knowledge and technology in value creation*" (OCDE, 2008).

Barge-Gil, (2013) distingue quatre niveaux d'ouverture de la stratégie : *closed*, *semiopen*, *open*, *ultraopen*. Il observe le comportement de plusieurs entreprises espagnoles de différents secteurs concernant l'Open Innovation et établit la distribution suivante des niveaux d'ouverture (Tableau 11).

	CLOSED	SEMIOPEN	OPEN	ULTRAOPEN	TOTAL
2004	37,87%	45,70%	14,74%	1,68%	2,910
2005	43,13%	41,17%	13,57%	2,13%	3,707
2006	44,70%	40,92%	12,11%	2,27%	3,649
2007	46,73%	39,33%	11,13%	2,80%	3,323
2008	47,54%	37,59%	12,18%	2,68%	3,317
Total	44,14%	40,83%	12,71%	2,32%	16,906

Tableau 11 : Open Stratégie dans les entreprises espagnoles (Barge-Gil, 2013)

Les stratégies de fermeture et de demi-ouverture sont les plus communes, cependant il montre en analysant les performances des entreprises que la stratégie *ultraopen* est la plus efficace et la *closed* la moins efficace.

L'Open stratégie est en rupture avec l'approche classique de la stratégie et reprend les caractéristiques de l'Open Innovation. D'ailleurs l'Open Innovation a besoin d'une stratégie adéquate pour être mise en application (Chesbrough et Appleyard, 2007). Elle demande l'adoption de nouveaux *business models* basés sur la coordination d'un réseau d'innovation. Cette stratégie doit permettre la création de connaissance en interne mais également la capture de connaissances externes pour créer de la valeur. Savitskaya, (2013) va encore plus loin en concluant qu'une stratégie de fermeture n'est pas un mauvais calcul pour l'Open Innovation. Pour aboutir à cette conclusion, Savitskaya analyse la littérature et croise la stratégie d'acquisition de connaissance avec les pratiques de l'Open Innovation. Elle en identifie quatre types de stratégie :

- Open Innovateur : est le plus haut niveau d'innovation avec l'adoption de technologies de rupture en partenariat. Nokia, IBM ou P&G adoptent cette stratégie.
- Innovateur incrémentale : adopte tôt de nouvelles technologies mais proches de leurs compétences, comme Samsung ou Deutsch Telecom, par exemple.
- Innovateur Star : n'innove pas de manière technologique mais avec de nouvelles approches de ventes ou de nouveaux usages par exemple. Apple est le meilleur exemple.

- Client : n'innove pas et ne s'ouvre pas. Savitskaya, n'a pas trouvé d'exemple et considère que c'est une catégorie théorique.

Pour mettre en place une open stratégie il faut une forte culture collaborative dans l'entreprise (Lindegaard, 2011). Lichtenthaler et Ernst, (2007) pensent que l'acquisition de technologies et l'exploration de connaissances sont les deux dimensions stratégiques pour une organisation. Ce n'est plus, uniquement, du ressort de la direction mais à tous les niveaux il faut que les employés soient impliqués et écoutés (Whittington et al., 2011). Où qu'elle soit définie dans l'entreprise, la stratégie doit être diffusée à l'ensemble de l'organisation et déclinée à tous les niveaux. Par exemple, IBM en 2000, lança le « *strategy jam* » et utilisa les NTIC pour inclure tous ses employés dans la définition de la stratégie.

b. La structure organisationnelle

La structure organisationnelle est le second levier important de management dans notre approche de l'organisation. Nous entendons par management la répartition et le contrôle des tâches à réaliser pour atteindre les objectifs.

Avec une approche traditionnelle, nous pouvons avancer que la structure est généralement représentée par l'organigramme de l'entreprise qui permet de définir qui fait quoi et dans quelle sous-entité. La structure définit également la façon dont les employés doivent atteindre leurs objectifs, comment ils seront évalués et comment ils seront rémunérés.

Toutefois, dans le champ de connaissance des sciences de gestion, la structure organisationnelle a une position particulière, à la fois variable d'ajustement et conséquence d'une stratégie. Comme le souligne Desreumaux, (1992) la structure est une « *variable dépendante, puisque la structure doit rationaliser et opérationnaliser les décisions stratégiques qui orientent le destin de la firme, mais également variable motrice dans la mesure où la structure facilite ou restreint la capacité future de l'entreprise à s'adapter* ».

En effet, il serait réducteur de penser que la structure a une action mécanique sur les résultats de l'entreprise en façonnant les employés qui n'auraient aucune liberté d'action et seraient entièrement soumis à la structure. Bien évidemment, ils ont une liberté d'action qui a elle-même un impact sur la structure. Ainsi nous parlerons de conception interactionniste qui ne considère plus l'organisation comme un cadre prescrit, immuable et salvateur mais plutôt comme la résultante de comportements pour atteindre un objectif. Il est intéressant de mentionner que de nombreux auteurs ont observé une différence entre la structure prescrite et la réalité. Mayo et al. (1939) parlent d'organisation formelle et informelle et Crozier et Friedberg (1977) parlent de distinction entre système de relation officiel et système d'action concret.

Mintzberg est un chercheur québécois en science de gestion qui apporta une grande contribution à la compréhension des organisations, du management et de la stratégie. Il est également un digne représentant de l'école de la contingence. Mintzberg, (1989) définit la structure organisationnelle comme « *la somme totale des moyens employés pour diviser le travail entre tâches distinctes et pour ensuite assurer la coordination nécessaire entre ces tâches*. ». Il distingue cinq entités différentes : le sommet stratégique, la ligne hiérarchique, la technostucture, les fonctions de support et le centre opérationnel (Figure 32) :

- **le sommet stratégique** : Direction et état-major qui définissent la stratégie, les grandes orientations de l'entreprise. Ce sont des cadres ou des top managers qui ont une vision d'ensemble de l'entreprise et définissent le chemin à prendre.
- **la ligne hiérarchique** : Etablie le lien entre le centre opérationnel et le sommet stratégique, souvent formée de cadres intermédiaires et managers (middle management) qui mettent en œuvre, sur le terrain, la stratégie. Ils contrôlent les résultats et mettent en place les actions correctives.
- **les fonctions de support logistique** : Services qui assurent des fonctions de support et de soutien pour les activités de base. Elles se situent en dehors du flux de production. Il peut s'agir du service courrier, du service juridique ou encore du centre R&D.
- **la technostructure** : «Analystes» qui planifient, organisent, contrôlent le travail des autres mais sans autorité formelle et au service de l'organisation. Cette structure s'occupe de standardiser le travail afin de le rendre le plus efficace possible. On retrouve le bureau des méthodes ou le service des ressources humaines.
- **le centre opérationnel** : Personnel qui effectue concrètement les tâches. Ces employés sont à la base de l'entreprise pour produire des produits manufacturés ou rendre des services. Il va s'agir d'opérateurs machine, par exemple, ou de professeurs dans le cadre d'une université.

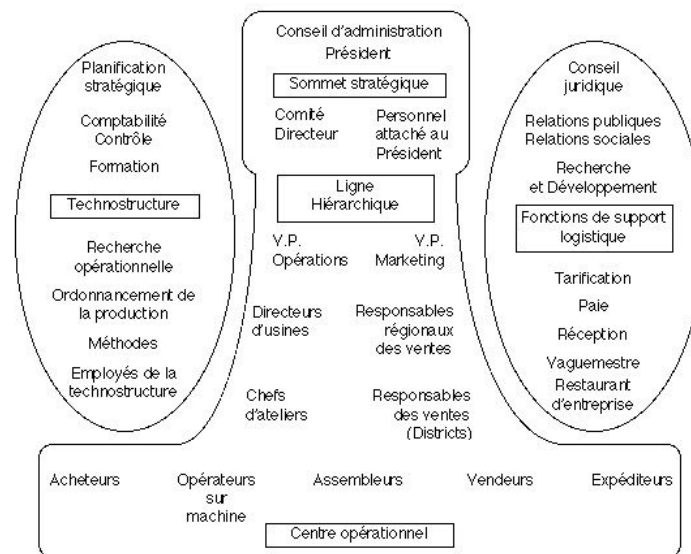


Figure 32 : Composantes organisationnelles et exemples

Toutes ces entités s'ajustent mutuellement grâce à cinq mécanismes de coordination (Mintzberg, 1983) :

- **Ajustement mutuel** : Coordination du travail par communication informelle
- **Supervision directe** : Une seule personne donne les instructions directement à ses subordonnés

- **Standardisation des procédures de travail** : Les tâches à effectuer sont explicitées et mises à disposition du personnel opérationnel
- **Standardisation des résultats** : Des objectifs sont définis sans donner les clés pour y arriver
- **Standardisation des qualifications** : La coordination se fait par l'intermédiaire de la formation de celui qui effectue les tâches

Il reprendra cette représentation pour illustrer l'ensemble des différents modèles organisationnels qu'il va proposer, professionnel, entrepreneurial, mécaniste, divisionnalisé et innovante (adhocratique) et politique. La forme de chacune d'entre elles sera façonnée par la prédominance de tel ou tel composante organisationnelle.

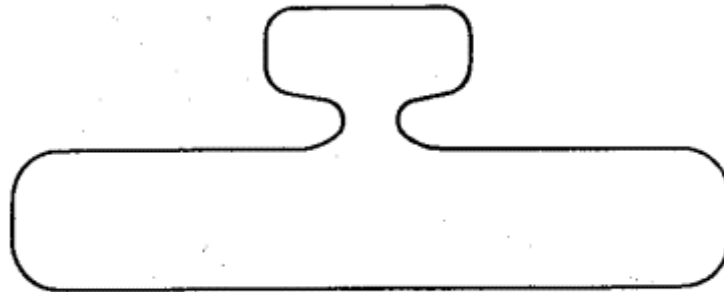


Figure 33 : Représentation d'une bureaucratie simple

Par exemple, dans une organisation bureaucratique (Figure 33), il y a un sommet hiérarchique qui cascade directement les ordres aux opérationnels.

c. L'environnement

i. *L'organisation : un système ouvert*

L'approche systémique est un mode de pensée globale qui considère que tout peut être modélisé comme un système et analysé comme un tout plutôt qu'une agrégation d'éléments indépendants. Ces éléments pris séparément ne peuvent pas former de systèmes et avoir une action organisée et structurée. Une autre caractéristique d'un système désigne la focalisation vers un but. Trois types de systèmes peuvent être différenciés :

- Les systèmes dont les buts sont fixés par l'extérieur. Ce sont des systèmes techniques ayant un but prédéfini par un tiers et qu'ils s'emploient à l'atteindre avec les informations de l'environnement. Par exemple, le thermostat qui maintient une température fait partie de ces systèmes.
- Les systèmes où l'ensemble a un but vis-à-vis de l'environnement mais dans lequel chacune des parties de cet ensemble n'en n'a pas. L'humain modélisé comme un système rentre dans cette définition dans le sens où l'homme a des objectifs qu'il cherche à atteindre dans son environnement a contrario de ses sous-ensembles (organes par exemple) qui n'en n'ont pas.
- Les systèmes où l'ensemble a un but vis-à-vis de l'environnement ainsi que chacune des parties de cet ensemble. Les entreprises, associations ou encore organismes d'état font partie de cette catégorie. En effet, le système doit atteindre des objectifs mais également

ses sous-parties (employés, actionnaires, intervenants, ...) qui ont des objectifs qui peuvent être divergeant de ceux de l'organisation dans laquelle ils évoluent.

Von Bertalanffy, précurseur de l'approche systémique, a été le premier à introduire le modèle de *système ouvert* (Von Bertalanffy et al., 1973) (Figure 34). Un système est « ... une *totalité organisée, faite d'éléments solidaires ne pouvant être définis que les uns par rapport aux autres en fonction de leur place dans cette totalité* » (Saussure, 1931) et « *un système est l'interrelation d'éléments constituant une entité ou unité globale* » (Morin, 1977).

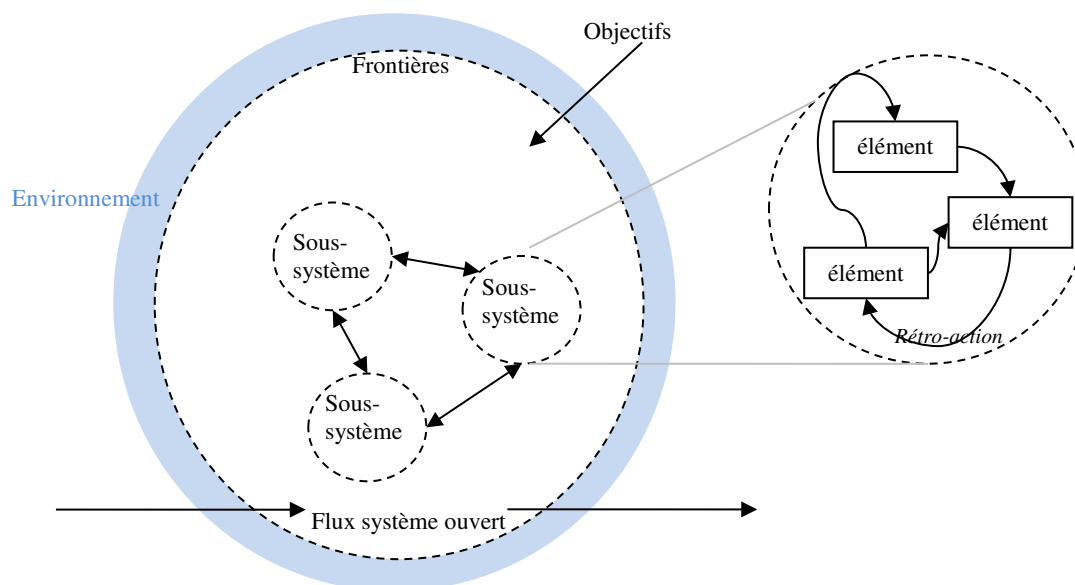


Figure 34 : Système ouvert

Les systèmes ouverts sont en continuelle interaction avec l'environnement avec lequel ils échangent de l'information pour se maintenir en équilibre. Ce retour d'information entre les systèmes est appelée boucle de rétroaction. Pour qu'un système soit en équilibre stable, il faut que les boucles « positives » et « négatives » se contiennent mutuellement.

La cybernétique, introduit par Wiener, (1965), fait également partie de ce mouvement. Le dictionnaire Larousse la définit comme la « *science de l'action orientée vers un but, fondée sur l'étude des processus de commande et de communications dans les systèmes technologiques, biologiques, sociologiques et économiques* ».

Il est maintenant largement admis qu'une entreprise peut être représentée par un système composé d'éléments et de sous éléments en interaction et ouvert sur son environnement.

ii. Les frontières

Afin qu'une organisation puisse échanger avec son environnement, il est indispensable que celle-ci soit différenciée et distincte de l'environnement. C'est pourquoi la notion de frontières de l'organisation est extrêmement importante. De plus, les frontières permettent de clairement visualiser les flux entre l'entreprise et l'extérieur, comme les connaissances, les produits ou les

flux financiers. La littérature liste trois raisons pour prendre en considération la notion de frontière (Lefebvre, 1975) afin de:

- Définir la raison d'être de l'organisation et légitime les objectifs par rapport à l'environnement.
- Attirer l'attention sur ce qui est à l'intérieur et ce qui provient de l'extérieur.
- Mettre en place des plans d'action autour des limites de l'organisation

Toutefois, il n'est pas toujours aisé de définir clairement les limites d'une organisation. Prenons le cas d'une université et essayons de voir ce qui se trouve à l'intérieur et à l'extérieur de cette frontière. Les étudiants font-ils partie de l'université ? En sont-ils les clients (ou utilisateurs) ? Qu'en est-il des professeurs invités, des lecteurs libres, des anciens, ... ? Il en va de même pour toutes les organisations, il n'est pas facile d'arrêter une frontière.

Lorsque l'on parle d'Open Innovation, le terme de « frontière » (ou porte) est extrêmement présent dans la littérature pour imaginer le transfert d'information de l'intérieur vers l'extérieur (ou inversement). On parle alors de frontières floues ou perméables et d'ouverture de porte pour les organisations qui passent d'un modèle bureaucratique à un modèle en réseau (Seufert et al., 1999).

Leonard-Barton, (1998) nous indique que les managers doivent mettre en place les conditions favorables en créant des frontières poreuses pour que l'entreprise acquière de nouvelles idées externes, pour que la sérendipité soit encouragée et pour que les technologies soient en adéquation avec les capacités de l'entreprise.

Avec l'Open Innovation, les frontières sont devenues mobiles au gré de la participation de tel ou tel partenaire (Lakhani et al., 2013). Le crowdsourcing, par exemple, modifie le centre de production de l'innovation et casse toutes les structures organisationnelles pour résoudre des problèmes ou solliciter la créativité des utilisateurs, de la communauté (Baldwin et von Hippel, 2011).

iii. Définition de l'environnement

Les experts des systèmes ouverts ont défini l'environnement d'une organisation comme un système externe influençant son comportement et ses propriétés (Ackoff, 1981). Dans cette mouvance, les organisations ouvertes cherchent à s'adapter perpétuellement pour trouver le juste équilibre avec leur environnement. Elles ajustent leur stratégie et leur structure organisationnelle en fonction des informations extérieures (Damanpour et Gopalakrishnan, 1998).

De nombreux auteurs (Duncan, 1972; Emery and Trist, 1965; Mintzberg, 1983) ont proposé des attributs pour caractériser l'environnement. Toutes ces propositions sont plus ou moins similaires et nous retiendrons celle de Mintzberg qui semble faire consensus. Pour lui, l'environnement peut être caractérisé selon quatre variables:

- La *stabilité* en opposition avec la dynamique dépend d'un grand nombre de facteurs. Plus ceux-ci sont imprévisibles et changeants, plus l'environnement sera dynamique. Par exemple le secteur des NTIC est dynamique à cause du renouvellement permanent des technologies en opposition au secteur de la chimie organique qui a un marché assez stable.
- La *complexité* de l'environnement est liée en partie au niveau de compétences et de connaissances que l'activité implique pour son développement. Par exemple les agences

spatiales évoluent dans un environnement complexe. Lorsque le savoir est maîtrisé alors l'environnement devient de plus en plus simple comme le secteur automobile par exemple.

- La *diversité des marchés* évolue entre « intégrer » et « diversifier » pour retranscrire les possibilités d'organisation pour la vente de ses produits. Cela est en lien avec le nombre de clients, leur distribution internationale, le merchandising, ... et affecte bien évidemment la structure de l'organisation.
- L'*hostilité* retranscrit l'aspect accueillant ou hostile d'un environnement. Cet aspect est influencé par la concurrence, le gouvernement, les syndicats ou même la clientèle. Par exemple, un chirurgien qui ne doit effectuer aucune prospection a un environnement accueillant par contre un pétrolier étranger dans un pays avec une instabilité politique a en environnement qui peut lui être hostile. Ceci demandera une grande réactivité des organisations.

Dans le domaine de l'innovation, nous avons à faire à un environnement complexe et dynamique. Il en est de même pour l'Open Innovation. Cela oblige les organisations à être peu formalisées en changeant régulièrement la structure pour s'adapter aux nouvelles contraintes.

Malgré l'utilité de ces attributs, le gestionnaire d'organisation a besoin de connaître, en plus, les informations fournies par l'environnement ou encore les acteurs présents pour mener à terme leurs projets (Desreumaux, 2005). Dans cette perspective, l'environnement peut être perçu comme un ensemble d'information, de variables ou de facteurs. Ces facteurs sont dynamiques et les entreprises doivent être attentives aux signaux extérieurs pour s'adapter les plus rapidement possible. Cependant, cette analyse ne pourra être que subjective, des facteurs identifiés par une entreprise comme source de complexité pourront être jugés beaucoup plus stables par une autre qui détient les capacités et compétences pour faire face à leurs exigences.

iv. L'école de la contingence

A partir des années 1960, une nouvelle école est apparue, remettant en cause les théories classiques organisationnelles : l'école de la contingence. La principale revendication est qu'il n'existe pas une seule bonne manière d'organiser le travail. Le management scientifique n'est pas la seule et unique solution à tous les cas de figures.

La théorie de la contingence (Burns et Stalker, 1961; Lawrence et Lorsch, 1967), nous indique que l'instabilité de l'environnement a une incidence sur la structure de l'organisation (Fillol, 2006). Il n'y a pas qu'une seule bonne façon de structurer l'organisation, il en existe une multitude aux regards des paramètres présents dans l'environnement dans lequel évolue l'organisation (Galbraith, 1973).

En effet, différentes typologies d'organisation sont envisageables afin de répondre de manière optimale aux contraintes de l'environnement. La principale distinction entre les structures organisationnelles est liée à la stabilité de l'environnement (Burns et Stalker, 1961): plus un environnement sera stable, plus la structure sera mécanique, au contraire, plus l'environnement est complexe et changeant, plus la structure sera organique.

La théorie de la contingence explique, également, qu'il n'existe pas qu'un seul type de management et de leadership. Quatre manières de diriger ont été identifiées (Likert, 1961):

- Exploiteur autoritaire

- Autoritaire bienveillant
- Consultatif
- Participatif

Les facteurs de contingence concernent tout aussi bien les caractéristiques propres à l'organisation que les facteurs présents dans l'environnement. Toutefois l'Australien Donaldson, (1996) propose que :

“There are several contingency factors : strategy, size, task uncertainty and technology. These are characteristics of organization. However, these organisational characteristics in turn reflect the influence of the environment in which the organization is located. Thus, in order to be effective, the organization needs to fits its structure to contingency factors of the organization and thus to the environment. Hence the organization is seen as adapting to its environment”.

Aux regards de la théorie de la contingence l'entreprise est fortement impactée par des facteurs externes, c'est pourquoi l'Open Innovation doit s'inclure dans une stratégie globale pour anticiper les changements structurels (Torkkeli et al., 2009).

1.3. Les deux modèles classiques d'organisation

a. Organique versus mécanique : Une dualité inévitable

Avant de rentrer dans le détail des propositions organisationnelles, il paraît indispensable de revenir sur la dualité entre les organisations mécaniques, qui représente le passé et les organisations organiques qui ont été présentées comme la solution aux nouvelles contraintes apportées par l'innovation.

b. Remise en cause l'organisation mécanique

Dans l'imaginaire commun les bureaucraties ont une connotation péjorative. On les assimile à des mastodontes avec une inertie contraignante et des procédures plus compliquées les unes que les autres.

Malgré ce jugement négatif actuel, jusqu'au milieu du 20^{ème} siècle l'organisation mécanique était la plus répandue. Mintzberg nous indique que :

« ... pour bon nombre de gens [...] la bureaucratie mécaniste n'était pas seulement une forme possible de structure, c'était bien la structure. Ce n'était pas une des meilleures façons, c'était la seule façon de concevoir une structure. Structure pour ces personnes signifiait hiérarchie d'autorité, contrôle du sommet vers le bas, unité de commandement, planification détaillée, formalisation des procédures et tout le reste. » (Mintzberg, 1989).

Les tâches effectuées par les employés sont très spécifiques et spécialisées ce qui favorise la division du travail. Ces tâches sont souvent répétitives et rébarbatives sans liens directs avec la stratégie globale de l'organisation. Les activités séparées en silo ne permettent pas le travail collaboratif et les échanges entre employés ou services. La communication est verticale et les informations sont cascadiées par la hiérarchie. Ces organisations ont un système hiérarchique centralisé très présent, avec de nombreuses strates décisionnelles. Ceci implique généralement une inertie décisionnelle qui peut être pénalisante, c'est d'ailleurs un des arguments des auteurs qui prônent l'inéquation de ces structures avec l'innovation.

Voici comment Thompson, (1965) décrivait, alors, ce qu'il dénommait le «stéréotype monocratique» de l'organisation:

«According to this stereotype, the organization is a great hierarchy of superior-subordinate relations in which the person at the top, assumed to be omniscient, issues the general order that initiates all activity. His immediate subordinates make the order more specific for their subordinates, the latter do the same for theirs ...until specific individuals are carrying out specific instructions. All authority and initiation are cascaded down in this way by successive delegations. There is complete discipline, enforced from the top down to make certain that these commands are faithfully obeyed. (...) To assure predictability and accountability still further, each position is narrowly defined as to duties and jurisdiction, without overlapping or duplication. Matters that fall outside the narrow limits of the job are referred upward until they come to a point where there is sufficient authority to settle the matter. Each person is to receive orders from, and be responsible to, only one other person - his superior. »

Il avait également observé que ces organisations présentaient un certain nombre de limites notamment concernant l'innovation. Il indique que ces systèmes n'incitent pas l'employé à être innovant en le réduisant à un simple exécutant sans capacité d'initiative. De plus, l'optimisation des tâches à réaliser et le contrôle hiérarchique ne lui dégagent pas de temps pour l'expérimentation. Cela sera même perçu comme du temps perdu et ce ne serait pas reconnu par la hiérarchie, car *«even if the monocratic organization allows new ideas to be generated, it will probably veto them »* (Thompson, 1965). Enfin la centralisation des prises de décision n'est pas propice à une diffusion d'une culture d'innovation

Les bureaucraties (Weber et al., 2002) présentent un grand nombre de points communs avec la structure mécanique de Taylor. Le sociologue allemand Weber imagina une structure d'entreprise inspirée de l'armée prussienne. Cette armée reposait sur des bureaux bien distincts avec des objectifs prédéfinis pour articuler l'administration des armées. La hiérarchie est fortement présente avec un grand nombre de strates qui détiennent les compétences pour mesurer le niveau de performance des activités opérationnelles. Des procédures écrites décrivent l'ensemble de ces activités pour éviter toute déviance de la qualité.

Malgré les nombreux travaux montrant que seules les structures agiles peuvent innover (Crozier et Friedberg, 1977; Galbraith, 1973), Alter, (1993) montre que les organisations mécaniques et procédurières peuvent aussi innover. En effet, des comportements créatifs ainsi que des processus liés à l'innovation ont été identifiés. Cependant, ces comportements ne sont pas planifiés et encore moins attendus, ils sont spontanés. Au mieux ils sont tolérés et ne représentent qu'une activité marginale obligeant les « innovateurs » de ces organisations à agir officieusement et dans l'ombre. Ils tirent parti du réseau informatique d'entreprise pour tisser des liens et agglomérer de la connaissance. Enfin, leurs résultats sont difficilement mesurables.

Jarvenpaa et Wernick, (2012) montrent qu'Open Innovation et bureaucratie ne sont pas complètement antinomiques. En effet, dans les réseaux et les communautés l'apport de règles et de hiérarchie est salvateur pour la collaboration et réduit les tensions entre les utilisateurs.

c. La réponse : l'organisation organique

Pour faire face aux nouvelles contraintes amenées par le besoin d'innover, les chercheurs ont proposé des alternatives aux organisations mécaniques. En effet, le constat était de plus en plus

omniprésent, ces organisations peinent à évoluer dans un environnement dynamique, changeant comme l'impose la gestion de l'innovation.

Afin de répondre à la versatilité de l'environnement et à sa complexité une structure organisationnelle doit être dynamique et souple. Ceci lui permet d'absorber des nouvelles connaissances (Sarrasin and Ramangalahy, 2007) et des nouvelles technologies nécessaires à son adaptation.

Il y a quelques années, Mac Donald's, le géant américain du fastfood a entrepris le passage d'une organisation bureaucratique à une organisation organique. Mac Donald's collabore avec 1,7 millions d'employés pour ses 33000 restaurants. Il génère plus de 25 milliards de Dollars pour la vente de 68 millions de repas chaque jour dans le monde. Auparavant, cette société était réputée pour sa forte hiérarchie centralisée et sa haute formalisation. Un manuel de 400 pages définissait l'ensemble des opérations devant être réalisées dans un restaurant. L'uniformisation de tous ses restaurants était une marque de fabrique (souvent décriée) qui vous garantissait de trouver le même hamburger à Nancy qu'à Bogota. L'ensemble des codes de la marque devait se retrouver partout. Mais cette stratégie a été mise à mal avec les changements alimentaires (plus saine, plus locale) et la forte concurrence sur ce segment de marché. C'est pourquoi Mac Donald's a choisi de changer de structure pour être plus flexible avec une approche organique. Le groupe décrivait ce changement en ces termes¹⁹ :

“Decentralisation is fundamental to our business model and to our corporate responsibility efforts. At the corporate level, we provide a global framework of common goals, policies and guidelines rooted in our core values. Within this framework, individual geographic business units have the freedom to develop programs and performance measures appropriate to local conditions”

Ainsi, un consensus semble se former sur le fait que les structures organisationnelles peuvent être plus flexibles et agiles. Elles doivent être capables de répondre aux changements contextuels avec une forte interaction entre les employés, une agilité dans les prises de décision et avec des rôles plus flexibles (Mello et al., 2012). Les liens entre les employés doivent être facilités en cassant les silos et les hiérarchies trop rigides. Cela permet, entre autre, de développer et diffuser les compétences de chacun (Jensen, 2007). Les structures organiques se distinguent, également, par leur faible formalisation qui favorise l'expérimentation et l'exploration de nouvelles solutions.

Une organisation organique réunit des experts multi compétences par projet. Ils ont une forte formation, ce qui permet à l'organisation d'avoir une grande réactivité. Ce sont généralement de petites équipes pour éviter l'effet d'inertie avec une moyenne d'âge assez jeune. Ce mode de fonctionnement implique une grande flexibilité des équipes avec un niveau de qualification élevé et une forte spécialisation. Néanmoins, il est tout autant question de gérer des aspects administratifs que des aspects opérationnels de conception et développement.

Ces organisations présentent une faible hiérarchisation ainsi qu'une faible centralisation permettant la diffusion d'information. Généralement, la hiérarchie ne s'occupe que des relations extérieures. Elle n'est pas dans les équipes projets directement mais gère les aspects stratégiques.

¹⁹ En 2005

Cependant, elle n'impose pas la stratégie, c'est un modèle de type « *grassroots* » (Bettencourt et al., 2010). De cette manière, tout le monde, à n'importe quel moment et dans n'importe quel endroit de l'organisation peut modifier la stratégie.

Toute l'organisation doit mettre en place des outils adéquats afin laisser entrer les concepts, idées, connaissances extérieures (Gassmann et Enkel, 2004). Dans certaines organisations il existe des postes facilitant cette diffusion d'informations. Par exemple, il y a au sein d'une adhocratie une activité primordiale pour sa cohésion qui est supportée par les postes de liaison (Mintzberg, 1983). Cette activité fait le lien entre tous les projets ainsi qu'au sein même des équipes projets en court-circuitant la hiérarchie. Par exemple, les cadres intégrateurs font ce lien entre les différents projets pour essayer de répliquer les bonnes pratiques, diffuser les bonnes informations, mutualiser les ressources afin d'optimiser les projets.

Il existe un certain nombre de limites à la mise en place d'une telle organisation. La durée de vie d'une structure organique est une première limite considérée par de nombreux auteurs (Angers, 2006; Lam, 2010; Mintzberg, 1989). Ils considèrent cette structure comme provisoire avec une durée de vie limitée. Cela l'oblige à changer de type de structure au fur et mesure de son avancement dans son marché.

D'autres limites ont été identifiées, notamment d'ordre cognitif, d'efficacité et de changement. En effet chaque membre doit se remettre en cause perpétuellement pour s'adapter et maîtriser ses réactions face à l'ambiguïté et l'incertitude. Une autre problématique liée à l'humain, dans ce type d'organisation est le comportement opportuniste. Effectivement, l'équipe étant en grande partie auto régulée, il y a des marges de manœuvre pour des comportements individuels qui entravent le collectif comme le fait de quitter l'entreprise avec une technologie développée en interne mais qui ne serait pas utilisée. Le cas Xerox est un parfait exemple de ce genre de comportements qui a amplement été documenté.

Un autre problème identifié est l'efficience de ces organisations. Une grande place est faite aux discussions et aux débats faisant de ces structures des démocraties poussées à l'extrême. Ces discussions peuvent augmenter considérablement les délais d'un projet si celui-ci ne fait pas l'unanimité. De plus, l'autorité est un comportement peu compris par ces équipes. D'un point de vue extérieur, ce mode de fonctionnement peut être vu comme un manque d'efficacité.

Enfin, un dernier problème peut survenir à la fin des projets. En effet, lorsqu'un projet se termine, l'équipe n'a plus de raison d'être, donc soit elle est dissoute, soit elle se transforme. Ainsi, les membres de l'équipe se séparent, retournant à d'autres activités plus conventionnelles ou alors les membres se dirigent vers d'autres projets en cours ou en phase de démarrage. Parfois, les structures organiques se transforment en structures plus mécaniques en fonction du projet, des acteurs, de l'environnement et d'autres variables. On parle alors d'évolution organisationnelle (Hannan et Freeman, 1977).

Lorsque le projet est un succès et qu'il y a des débouchés commerciaux alors l'équipe peut s'occuper de l'après projet. Il faut passer d'un mode projet à une structure plus conventionnelle permettant de gérer la production, la commercialisation, le support, tout ce qu'on l'on retrouve dans une entreprise classique qui vend un bien ou un service. L'organisation innovatrice ne permet pas de gérer tous ces aspects et il faut qu'il y ait une mutation pour acquérir les processus nécessaires à la bonne marche de l'entreprise qui va être créée.

Toutes ces structures organiques évoluent et s'adaptent continuellement en fonction des informations qui proviennent de l'environnement, certains auteurs qualifient ces organisations de darwiniennes. Si l'on ne maîtrise pas leur évolution dans le temps alors leurs performances risquent d'être dégradées. Néanmoins, il existe peu d'études qui montrent comment celles-ci évoluent.

d. Comparatif de ces deux organisations

Nous proposons, ici, de récapituler ces deux grands modèles dans un tableau afin de les confronter :

	Mécanique	Organique
Caractéristiques	<ul style="list-style-type: none"> - Séparation et spécialisation des tâches à réaliser - Forte formalisation avec mise en place de méthodes à suivre - Contrôle des performances par la hiérarchie, elle-même contrôlée par ses supérieurs et ainsi de suite - Information cascadée de manière verticale. Organisation « silotée » - Les connaissances sont centralisées au niveau du top management. Cela retranscrit le prestige de leur position 	<ul style="list-style-type: none"> - Faible formalisation des tâches - Pas ou peu de hiérarchie. Contrôle par interaction entre employé - Partage et diffusion des connaissances à travers l'entreprise. - Pas de centralisation - Communication horizontale. - Prise en considération de l'environnement pour l'acquisition de connaissance.
Limites vis-à-vis de l'innovation	<ul style="list-style-type: none"> - L'homme est réduit à une ressource - Peu de place pour les initiatives - Application rigide de solutions - Demande un esprit paternaliste qui inhibe les initiatives 	<ul style="list-style-type: none"> - Les délais de livraison sont aléatoires - L'homme peut être dérouté par la remise en cause permanente de ses résultats - Durée de vie limitée

Tableau 12: comparatif organique et mécanique

2. Des formes d'organisation face à un environnement complexe

2.1. Introduction

Comme nous l'avons présenté en début de chapitre, trois des concepts utilisés par l'Open Innovation, les frontières, l'environnement et la stratégie se retrouvent dans les sciences de gestion. Cela va dans le sens de notre partie « *an old wine in a new bottle* » : par exemple, la conceptualisation des frontières perméables avait déjà été entreprise dans ce champ de

connaissance. Toutefois, il n'est pas fait mention explicite à l'Open Innovation mais plutôt à l'innovation (tout court) qui depuis le milieu du 20^{ème} siècle occupe une place importante dans les productions scientifiques.

L'innovation un concept avec une connotation positive, dans le monde occidental, ce qui explique sa popularité dans le milieu économique. Il est largement admis que Schumpeter, (1951) a été le premier à introduire son impact sur l'économie. Le concept de *destruction créatrice* théorise le cycle de destruction d'industries et d'entrepreneurs lorsqu'une nouvelle technologie arrive avec de nouveaux produits. La rupture avec le passé crée une nouvelle conjoncture favorable aux innovateurs (Schumpeter, 1942).

L'innovation a pris une place de plus en plus importante dans les organisations afin de faire face au cycle de vie des produits qui est de plus en plus court, aux technologies qui sont de plus en plus complexes et aux consommateurs qui sont toujours plus exigeants (Le Masson et al., 2006). Par conséquent, il existe une large production scientifique, depuis le milieu du 20^{ème} siècle sur la relation entre le type d'organisation et la propension à innover (Burns et Stalker, 1961; Lawrence et Lorsch, 1967; March et Simon, 1958). A partir des années 1960, les chercheurs ont tenté de comprendre comment l'organisation pouvait elle-même avoir un impact sur la « production » d'innovation et inversement, comment les contextes innovants peuvent impacter l'organisation.

C'est pourquoi, pour la suite de ce chapitre, nous nous sommes concentrés sur les organisations adaptées à l'innovation et aux environnements complexes et dynamiques. Puis, nous avons prêté attention aux aspects « open » que pouvaient proposer ces modèles afin de mesurer leur adéquation avec le concept l'Open Innovation.

L'objectif de ce paragraphe est d'étudier l'adéquation des principaux modèles organisationnels dits « innovants » au concept d'Open Innovation. En effet, il nous a été impossible d'identifier des modèles organisationnels s'inscrivant pleinement dans le paradigme de l'Open Innovation, donc nous nous sommes concentrés sur les modèles liés au concept d'innovation. Notre revue de la littérature nous a permis d'identifier huit modèles largement documentés et mentionnés comme adaptés à un environnement complexe. Afin de simplifier la lecture nous les avons regroupés autour de concepts qui leur sont commun :

- Organisations en mode projet
 - Organisation basée projet
 - Adhocratie
- Organisations centrées compétences
 - J-Form
 - Organisation apprenante
 - Organisation ambidextre
- Organisations autonomes
 - Auto organisation
 - Organisation mémétique
- Organisations hybrides

Ainsi nous présenterons les principales caractéristiques de ces modèles et leur capacité d'ouverture vers l'environnement.

2.2. Les organisations en mode projet

a. Organisation basée projet (PBO)

Au début des années 1990, les structures en mode projet sont devenues un mode de gestion fortement apprécié des managers, cela perdure (Cook and Fujimoto, 1994). Néanmoins un projet n'est pas toujours un projet d'innovation. Celui-ci répond à cinq caractéristiques : une stratégie floue, une démarche proactive, des difficultés à spécifier les résultats, l'exploration de nouvelles connaissances et le timing particulier (Lenfle, 2004). Ainsi même s'ils existent des caractéristiques communes entre un projet de développement « classique » (Lenfle et Midler, 2003) et un projet innovant, ils ne peuvent pas être gérés de la même façon et a fortiori ne peuvent pas évoluer dans une organisation similaire. Au-delà de la gestion de projet c'est le modèle organisationnel qui supporte l'innovation (Van de Ven et al., 1999).

Les organisations projets (PBO – Project-Based Organization) mènent toutes leurs activités sous la forme de projet, soit au niveau de l'entreprise, soit en consortium, soit en réseau. Le projet est considéré comme l'unité de production. Toutefois, il est possible que ces organisations possèdent des fonctions supports (Thiry, 2008) car il est admis que cette forme organisationnelle n'est pas performante pour les activités redondantes. On retrouve ce mode dans les cabinets de consulting, dans l'industrie du film ou dans la publicité (Hobday, 2000) mais également dans les biotechnologie (Ebers et Powell, 2007) et l'informatique (Ibert, 2004). On l'a retrouvé également de plus en plus dans l'industrie plus traditionnelle mais très rarement dans la production de masse.

Le mode de management est à fixer en fonction du contexte des projets menés, comme pour les structures organiques ou mécaniques.

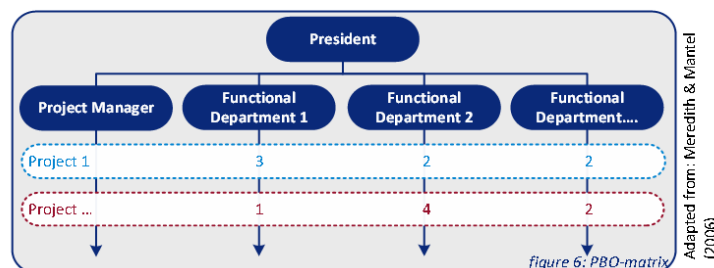


Figure 35 : Organisation projet

Une organisation en mode projet se présente sous la forme matricielle (Figure 35). Les projets sont indépendants et autonomes, toutefois, la performance de ces organisations augmente si les barrières entre les projets sont franchies et qu'une collaboration inter-projet est mise en place (Di Vincenzo et Mascia, 2012). L'aspect flexible des projets permet de s'adapter facilement à l'utilisateur et de prendre en compte ses recommandations. Di Vincenzo et Mascia, (2012) nous indiquent que cette faculté permet une collaboration accrue avec les clients et les fournisseurs.

Les managers de projet sont les principaux acteurs de ce type d'organisation. Ce sont des cadres « séniors » qui sont autant reconnus que les directeurs de départements. Ils n'ont pas de rôle

opérationnel, ils doivent s'assurer de la présence de l'ensemble des ressources nécessaires et coordonner toutes les activités.

Ils existent de nombreuses propositions pour inclure l'innovation dans ce mode de gestion. Par exemple, la méthode *agile*, souvent utilisée pour des projets informatiques, permet une grande réactivité et adaptabilité nécessaire à l'environnement complexe de ces projets. Meade et Sarkis, (1999) proposent un outil pour évaluer les différentes alternatives des projets pour rendre une organisation plus agile.

b. Adhocratie

Parmi les organisations répertoriées, l'une est réputée adaptée aux contextes complexes, changeants et dépendants de nombreuses variables, c'est l'adhocratie (Mintzberg, 1983).

Ce terme a été introduit par Toffler, (1971) dans son célèbre livre dans lequel il anticipe un monde de l'éphémère, de l'immédiateté, de la personnalisation à outrance où même les organisations changent remplaçant les entreprises par des réseaux de groupes projet ! Adhocratie prend ses racines épistémologiques de « ad hoc », c'est-à-dire qui se crée selon les circonstances.

Dans le cas des adhocraties l'aspect complexe les oblige à être organiques et peu formalisées, ce qui permet de changer régulièrement l'organisation de la structure pour s'adapter aux nouvelles contraintes en changeant les postes et les personnes. Il n'y a donc pas d'organigramme prédéfini et même s'il en existait un, il serait obsolète quelques temps après sa publication. Pour s'adapter elles sont souvent amenées à se décentraliser de manière sélective pour mettre en place des équipes projets au plus près des technologies ou du marché. Avec cette organisation, il n'y a pas de structure bien définie. Tous les acteurs de l'adhocratie peuvent être exécutants, décideurs, faire du support ou bien évidemment du développement. Toutefois, la partie opérationnelle est souvent inexistante dans ce modèle ou alors elle est externalisée.

Il y a au sein d'une adhocratie un rôle primordial pour sa cohésion : les postes de liaison. Cette activité fait le lien entre tous les projets au sein de l'adhocratie ainsi qu'au sein même des équipes projets. Il s'agit d'échange de connaissances, de concepts et de points de vue entre les membres de l'équipe pour permettre et forcer les interrelations. Les cadres intégrateurs font le lien entre les différents projets pour dupliquer les bonnes pratiques, diffuser les bonnes informations, mutualiser les moyens et les ressources. Ces cadres sont bien placés dans la hiérarchie et bénéficient d'une reconnaissance pour leurs compétences, ils peuvent même avoir une action décisionnelle dans certaines étapes du projet.

Dolan, (2010) parle de « New Adhocracy » en réponse à l'accélération des échanges d'information due aux NTIC. Il prône la suppression physique du cadre intégrateur car son activité peut être exercée à distance.

Le projet *ATLAS*²⁰ *collaboration* est cité en exemple pour avoir adopté une organisation dite d'adhocratie collaborative (Boisot et al., 2011). Ce projet est né en 1992 au CERN²¹ et avait pour objectif le développement d'un détecteur de particules subatomiques de plus de 46 mètres de long et de 25 mètres de diamètre. Pour concevoir cet instrument de mesure il a fallu réunir plus de 3000 scientifiques et ingénieurs répartis dans 38 pays. L'autonomie donnée, la faible

²⁰ A Toroidal LHC Apparatus

²¹ Centre Européen de Recherche Nucléaire

formalisation des rencontres et la période finie de ce projet ont été trois paramètres plaçant pour l'adoption d'une structure ad hoc. Les 174 institutions impliquées ajoutent un aspect collaboratif de cette ad hoc.

2.3. Les organisations centrées compétences

a. Des compétences comme sources de valeur

Le terme « connaissance » est souvent utilisé dans la littérature sur l'innovation ou l'organisation. La compétence est la représentation physique de la connaissance. Le résultat de l'utilisation d'une compétence est visible. Dans ce travail de recherche nous préférons utiliser *compétence* plutôt que *connaissance* car nous considérons que lorsqu'une entreprise pratique les deux processus de l'Open Innovation c'est pour atteindre un objectif concret et mesurable.

La littérature différencie les compétences organisationnelles et personnelles. Les compétences personnelles font référence aux savoir-faire et à la capacité de réaliser quelque chose par un individu. Alors que les compétences organisationnelles sont d'ordre collectives et associées aux organisations apprenantes (Hafkesbrink et Schroll, 2010). Il est reconnu que les compétences sont reconnaissables, évaluables, mesurables et utiles pour réaliser une activité (Caird, 1992). De plus les compétences peuvent être développées, apprises et possèdent plusieurs niveaux de lecture. Elles supposent d'avoir une forte relation avec l'organisation (Prahalad et Hamel, 1990).

i. Capacités dynamiques

Selon Teece et al., (1997), les organisations possèdent des *capacités dynamiques* qui leur permettent d'acquérir de nouvelles compétences pour faire face aux changements environnementaux. Ces capacités se matérialisent par l'adaptation, l'intégration et la reconfiguration des ressources organisationnelles internes et externes ainsi que des compétences fonctionnelles. Ces capacités permettent de reconfigurer les différentes ressources de l'entreprise en fonction des enjeux qu'elle rencontre.

Teece, (2007) indique également que les entreprises sont façonnées et s'adaptent à leur écosystème de marché par l'intermédiaire de collaborations avec d'autres entreprises, organismes ou institutions. Hafkesbrink et Schroll, (2010) listent trois compétences nécessaires pour pratiquer l'Open innovation :

- Capacité de lecture et de compréhension de l'environnement
- Capacité de travailler en mode collaboratif au niveau organisationnel mais également au niveau individuel
- Capacité d'absorber et valoriser des connaissances externes

Ces capacités dynamiques peuvent être considérées comme des compétences organisationnelles.

ii. Compétences organisationnelles

Il existe plusieurs types de compétences. En mode projet nous retrouvons les *core competencies* qui permettent de se distinguer de la concurrence. Plus ces compétences sont originales et compliquées à obtenir plus l'avantage de l'entreprise qui les détient est important.

Les *core competencies* apportent un accès potentiel à différents marchés (Prahalad et Hamel, 1990). Ces compétences apportent une forte contribution à l'image positive d'un produit auprès des utilisateurs finaux. Enfin, elles sont difficiles à acquérir et à imiter. De plus, un projet

requière d'autres types de compétences pour atteindre ses objectifs, comme les *enabling competencies* et les *support competencies* (Leonard-Barton, 1998).

Prahalad et Hamel présentent l'impact des connaissances extérieures sur l'organisation sans utiliser le terme Open Innovation (bien évidemment) avec cette affirmation : « *Outside sources of knowledge are often critical to the innovation process, whatever the organizational level at which the Innovating unit is defined* ».

Dans le domaine organisationnel, Hafkesbrink et Schroll, (2010) identifient trois compétences indispensables à une entreprise pour mener une politique d'Open Innovation (Tableau 13).

Lecture organisationnelle	Capacité à collaborer	Capacité à absorber et valoriser des connaissances
<ul style="list-style-type: none"> - Culture d'ouverture vers l'extérieur - Capacité d'adaptation dynamique aux changements environnementaux - Mise en place de structure et processus adaptés - Support par la technologie 	<ul style="list-style-type: none"> - Collaboration interne. Casser les silos. - Capacité d'inscrire l'entreprise d'en un réseau d'innovation pour pratiquer les deux processus de l'Open Innovation, inside-out et outside-in. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identification - Assimilation - Transformation - Exploitation

Tableau 13 : Compétences organisationnelles Open Innovation (Hafkesbrink et Schroll, 2010)

Selon ces auteurs, l'Open Innovation nécessite des compétences organisationnelles (comme on vient de le décrire) mais aussi individuelles (Figure 36).

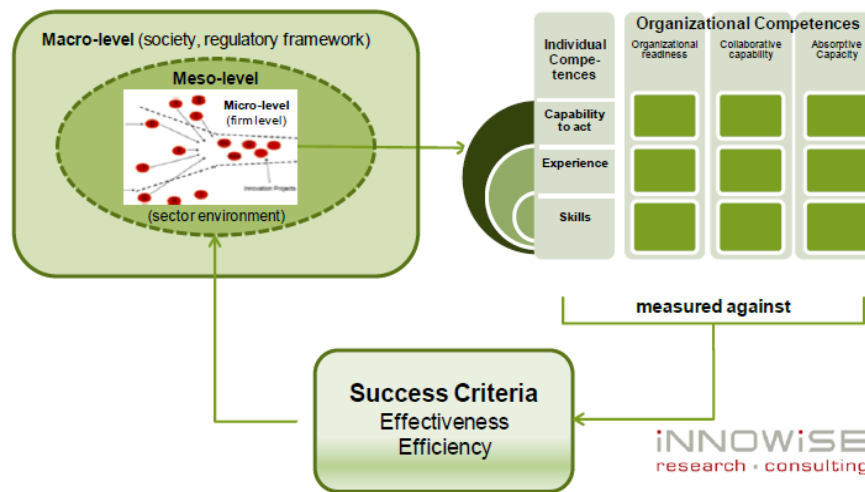


Figure 36 : Vue d'ensemble du modèle conceptuel compétences/OI (Hafkesbrink et Schroll, 2010)

Animer un processus d'Open Innovation requière certaines compétences pour collaborer, générer des idées collectivement, partager des technologies ou pour mettre sur le marché des innovations. Du Chatenier et al., (2007) identifient trois tâches principales à mener :

- Manager le processus de collaboration inter-firme,
- Manager le processus d'innovation dans son ensemble,

- Créer des nouvelles connaissances collectivement.

Nous pouvons conclure qu'il y a deux niveaux de compétences pour mener à bien les processus de l'Open Innovation. Il y a tout d'abord les compétences permettant d'accomplir des tâches pour un projet, nous pourrions les qualifier de savoir-faire. Ces compétences permettent de faire face aux facteurs de l'environnement qu'il faut maîtriser pour atteindre les objectifs. Ensuite, il y a les compétences organisationnelles qui sont en lien avec la structure et la stratégie adoptées par l'organisation.

b. Les organisations ambidextres

i. *Exploration et Exploitation*

Les organisations ambidextres sont caractérisées par la capacité à exploiter des connaissances déjà en sa possession et, dans le même temps, la capacité à explorer de nouvelles voies d'investigation. Garel et Rosier, (2008) nous indiquent que « *La notion d'organisation ambidextre est utilisée pour la première fois par Duncan (1976) qui souligne, en fonction du stade de développement d'une innovation, la nécessité d'adopter une structure duale* ».

Cette idée défend le fait qu'une entreprise pérenne doit continuellement évoluer entre exploration et l'exploitation (March, 1991) pour s'adapter à son environnement :

- *L'innovation d'exploitation* réfère à l'utilisation des compétences et technologies déjà présentes dans l'organisation afin de produire des produits/services à court terme.
- *L'innovation d'exploration* fait référence à des développements qui s'éloignent de la stratégie actuelle de l'entreprise et demande des efforts complémentaires pour combler les « *gaps* » technologiques ou marketing.

Deux principes peuvent être adoptés pour mettre en place une structure ambidextre. Soit, on crée deux organisations parallèles pour l'exploration et l'exploitation. Il a été montré que ce principe est viable dans les grandes entreprises s'il y a une grande coordination au niveau du top management (Eriksson, 2013). Soit, l'exploration et l'exploitation sont mixées dans les équipes. Les entreprises qui créent des laboratoires séparés avec une grande autonomie leur permettant de pratiquer l'exploration ne voient pas toujours le retour de leur investissement (Birkinshaw et Gibson, 2004). La séparation mène à l'isolement (O'Reilly et Tushman, 2004). Les entreprises choisissant ce type d'organisation doivent mettre en place les deux activités dans tous les services qui la composent.

Tushman et O'Reilly notent que :

- Les organisations adoptant l'ambidextrie sont plus performantes dans le long terme.
- L'individu doit être au centre de cette démarche. C'est lui qui permet à une organisation d'articuler les deux processus.
- Le contexte de ces organisations est très important.
- L'ambidextrie structurelle doit être complétée par une ambidextrie contextuelle.

Si le concept d'organisation ambidextre est, les conditions pour le déployer et le manager dans le long terme ne sont pas encore bien définies. De plus, l'impact sur les performances en innovation reste à prouver (Lam, 2004).

ii. Outsourcer l'exploration

Ce modèle organisationnel ambidextre fait clairement mention au processus Outside-in.

Il est possible, en effet, de pratiquer de l'exploration en franchissant les frontières de l'entreprise (Ney et al., 2008). Cette ambidextrie contextuelle perçoit l'environnement comme une source de stimuli qu'une entreprise doit être capable de capter et d'interpréter. Les partenariats sont très importants pour capter des connaissances extérieures et les utiliser en interne. L'entreprise doit, donc, se situer dans un réseau de connaissances. Ainsi, les collaborations récurrentes avec des fournisseurs ou des clients sont souvent considérées comme des formes d'exploitation externe alors qu'elles peuvent apporter de nouvelles connaissances de rupture et participer à l'exploration de nouveaux concepts et marchés (Lavie et Rosenkopf, 2006).

D'ailleurs les partenariats peuvent également se créer à l'intérieur de l'entreprise avec des collaborations transversales afin de croiser les domaines de compétences (Chanal et Mothe, 2005). C'est pourquoi, la stratégie doit être clairement exposée et diffusée à l'ensemble des employés.

Une étude récente (Ferrary, 2011) de deux grandes compagnies des NTIC a montré que l'ambidextrie intra-organisationnelle pouvait apporter un désavantage surtout dans un contexte changeant et incertain. Mais cette étude va encore plus loin en montrant que les entreprises spécialisées dans l'exploitation et impliquer dans l'exploration au travers d'un cluster pouvait se doter d'un avantage durable. Dans ce cas, les innovations de rupture proviennent de la structure inter-organisationnelle.

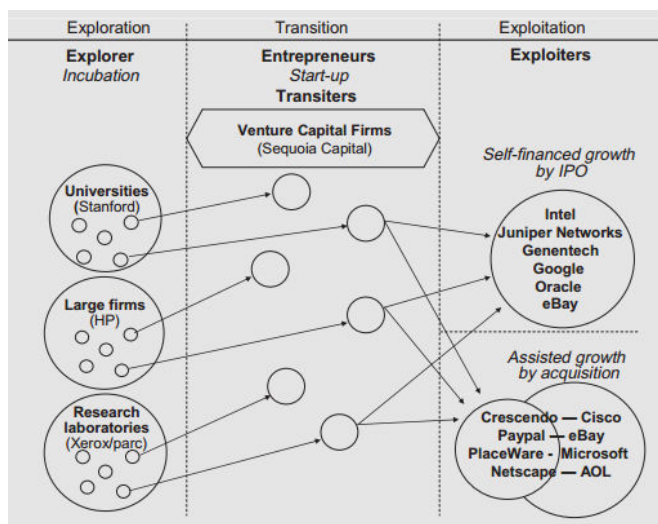


Figure 37: Cycle d'innovation dans un cluster ambidextre (Ferrary, 2011)

Pour résumer, la Figure 37 reprend les deux principaux processus de l'Open Innovation en les croisant avec les principes de l'ambidextrie.

c. J-Form

Une *J-form* (Aoki, 1990) est une organisation typique qui a été observée dans les entreprises japonaise durant les années 1980. Aoki parle d'entreprises « J » (pour japonaises) en opposition aux entreprises « A » (pour américaines).

Cette structure met fortement en avant les connaissances des employés, qu'elles tacites ou explicites (Nonaka et al., 2000). C'est pourquoi elle est souvent qualifiée d'organisation apprenante. Le niveau de formalisation est faible avec peu de standardisation du travail ou des tâches. Les approches expérimentales par essai-erreurs ont autant de poids que les approches théoriques (Lam, 2010). Le partage de valeurs communes et la culture de l'organisation constituent un environnement favorable pour les interactions systématique intra et inter service. Ces caractéristiques ajoutées à une forte autonomie des employé dans les prises de décision forment une organisation apprenante qui favorise l'innovation incrémentale (Lewkowicz et Koeberle, 2008).

L'aspect ouvert est implicitement présent dans cette structure car il est reconnu que l'industrie japonaise est caractérisée par un fort degré de coopération et d'intégration de connaissance. Le réseau d'innovation est très présent. D'ailleurs, l'économie japonaise a longtemps été basée sur la copie des produits d'entreprise occidentales, preuve en est de l'utilisation du processus Outside-In.

On trouve dans la littérature de très nombreuses déclinaisons comme le « cellular form », le « modular form », l' « hypertexte organization », ou encore le « project based network ».

d. Organisation apprenante

Depuis les années 1990 les *organisations apprenantes* sont devenues largement reconnues dans le milieu académique mais également industriel. Cette forme peut être considérée comme un “*effective processing, interpretation of, and response to, information both inside and outside the organization*” (Easterby-Smith et al., 1999). Ce modèle organisationnel met en avant l'importance des interactions sociales contextuelles pour le partage de compétences et la création de nouvelles connaissances (Bartel et Garud, 2009).

Trois principaux facteurs supportent le concept d'organisation apprenante (Fillol, 2006) : l'environnement, l'apprentissage personnel et l'apprentissage organisationnel. L'environnement est un élément fondamental pour ces structures afin d'acquérir des connaissances extérieures et de s'y adapter. Trois autres facteurs permettent le développement des organisations apprenantes (Fillol, 2006) : la supervision, la structure et la vision commune.

Une organisation sans objectif ne permet pas de motiver ses employés. Le top management a, donc, un rôle majeur à jouer pour entretenir une stratégie partagée favorisant le partage de connaissances. La structure organisationnelle doit aider ce partage de connaissance et rendre le processus flexible (Örtenblad, 2004). Finalement, le management de ce modèle organisationnel doit être décentralisé avec un middle management²² très présent pour favoriser l'apprentissage, l'amélioration du partage des connaissances et mettre en place des systèmes de reconnaissance (Garratt, 1990).

2.4. Les organisations autonomes

a. Organisation mémétique

Les *organisations mémétiques* sont basées sur la théorie des *mèmes* de Dawkins (Dawkins, 1976). Un mème (Dawkins, 1976) est défini comme « *un élément du comportement ou de la culture transmis par imitation ou par d'autres moyens non génétiques* » par l'*Oxford English Dictionary*.

²² Souvent mentionné comme « learning manager »

Un mème peut être une partie d'un slogan, une musique, une mélodie, une phrase, une icône, une image, une mode ou une invention qui s'assemble pour former des memplex (par exemple une musique entière) (Khanafiah and Situngkir, 2004).

Ainsi, certains comportements d'entreprise, comme la résistance au changement (Jouxtel, 2005) ou l'évolution d'une idée vers un produit, à travers les différents services impliqués, peuvent être analysées via cette théorie.

De nombreuses études, dans le domaine organisationnel notamment, se reposent sur le concept de mèmes pour expliquer la diffusion d'une culture d'entreprise (Weeks and Galunic, 2003), pour mesurer comment les outils de management sont partagés et adoptés par une communauté (O'Mahoney, 2007), pour expliquer les phénomènes acquisition/fusion (Vos and Kelleher, 2001), pour appliquer ce concept à la stratégie d'entreprise (Pech, 2003), pour proposer une approche marketing (Williams, 2000) ou encore, plus généralement, pour proposer des théories d'entreprise (Weeks et Galunic, 2003). Certains de ces auteurs parlent, même, de *innovation meme* qui aurait un fort potentiel d'adaptation à l'environnement.

b. Auto organisation

A l'intérieur des *auto-organisations*, les éléments constitutifs sont autonomes et sans contrôle centralisé de leurs actions. Chaque élément utilise les informations locales à sa disposition pour atteindre ses propres objectifs sans coordination globale. De plus, aucun objectif global ne peut être rattaché à la somme de ces éléments et même, parfois, des objectifs individuels peuvent être en opposition avec les orientations globales. Une auto-organisation "*consists of many interacting components that have partial or no global system knowledge. The components interact locally with other system components according to some network of possible interactions. They are autonomous in that no central controller directs their actions toward global goals according to current system state information*" (Jelasity et al., 2006).

Ces organisations s'inscrivent dans le paradigme des systèmes autopoïétiques (Klimecki, 1995) qui considère que les organisations s'organisent elles-mêmes, de manière autonome. Dans ces organisations, même le management est auto-organisé car il est la création de l'organisation. Les éléments constitutifs sont fortement décentralisés ce qui en fait un paramètre commun avec certains points de vue de l'Open Innovation (Kiemer, 2011).

2.5. Les organisations hybrides

Nous avons vu précédemment que la simple distinction entre l'organisation organique, qui semble être un idéal pour des activités d'innovation et la bureaucratie, qui serait adaptée aux opérations routinières, ne reflète peut-être pas fidèlement la réalité.

Certains auteurs considèrent également qu'une structure organique ne peut pas exister seule et qu'une co-existence entre les deux principales organisations est possible (Autier, 2001). Cette cohabitation permet de cumuler les avantages qu'apporte l'organique ainsi que la stabilité et l'optimisation des bureaucraties. Autier, (2001) montre que la dualité, vis-à-vis de l'innovation, entre organique et mécanique n'est pas si évidente. En effet, ses études soulignent que les caractéristiques des adhocraties n'assurent pas, dans tous les cas, une forte capacité à innover.

Galbraith, (1999) pense également que deux organisations peuvent coexister pour des missions distinctes :

« (The operating organizations) are designed to efficiently process the millionth loan, produce the millionth automobile, or serve the millionth client. An organization that is designed to do something well for the millionth time is not good at doing something for the first time. Therefore, organizations that want to innovate (..) need two organizations : an operating organization and an innovating organization (...) one that is designed to do something for the first time ».

Dans cette même perspective, Brown et Eisenhardt, (1997) notent que la capacité d'adaptation des organisations à l'environnement est cruciale dans un contexte très dynamique. Leurs observations ont montré que les organisations capables de supporter ce contexte possédaient une « semi-structure ». Cette structure est une combinaison de mécanique et organique.

Ces structures hybrides ont également été nommées « spaghetti organization » par les dirigeants d'Oticom qui ont mis en place une organisation administrative et une structure capable d'innover (Foss, 2003). Cette combinaison a été mise en place au sein même de l'organisation, les employés de la bureaucratie sont donc incités à s'adapter aux contraintes environnementales pour proposer des innovations. Ce ne sont pas des équipes différentes.

Deux options sont possibles pour mettre en place cette cohabitation. La première consiste à mettre deux types de management séparés pour l'aspect innovation et pour la stabilisation (Galbraith, 1999; Kanter, 1988; Van de Ven et al., 1999). Cette option a été adoptée par les grandes firmes après la seconde guerre mondiale avec la création de grandes structures R&D. La seconde consiste à mettre en place une seule organisation qui articule les deux types de management dans tous les départements. Dans ce cas nous parlerons d'organisation bi-modal (Bahrami et Evans, 1989), de « quasi-structure » (Schoonhoven et Jelinek, 1990) ou « semi-structure » (Brown et Eisenhardt, 1997).

Dans ce modèle organisationnel, il n'est pas fait mention dans la littérature des aspects collaboratifs.

3. Open Innovation et Organisation : deux concepts qui se font écho

La question de recherche pour ce travail de thèse est à la croisée de deux champs de connaissance qui se font référence l'un l'autre sans pour autant qu'il y ait un travail de réunification. Au travers de cette revue littéraire nous mesurons bien les liens qu'il y a entre ces deux champs. Le vocabulaire est commun et les bases conceptuelles sont également similaires, notamment avec l'approche systémique. En effet, nous retrouvons dans la revue littéraire du chapitre précédent les principes systémiques en considérant une entreprise comme un système limité par ses frontières lui permettant une distinction avec son environnement. Le fameux schéma en forme d'entonnoir horizontal de Chesbrough que nous avons repris au début du chapitre 2 est clairement représentatif de cet emprunt au milieu organisationnel. De plus, le principe d'homéostasie est également repris par de nombreux scientifiques prônant un certain équilibre entre les connaissances internes et les sollicitations externes.

Donc, d'un point de vue global, l'Open Innovation sollicite les concepts organisationnels pour construire son paradigme, toutefois les modèles organisationnels ne permettent pas de supporter l'ensemble du concept d'Open Innovation. Le tableau suivant reprend l'ensemble des modèles organisationnels introduits précédemment et récapitule les liens avec l'Open Innovation.

	Structure	Stratégie	Open Innovation
Projet	Orientée par les projets	-	Projet mené dans un consortium ou partenariat. Interaction entre les projets. Interaction avec les clients et les fournisseurs
Adhocratie	Organique, partiellement décentralisée, équipe pluri-disciplinaire, apprentissage, spécialisation horizontale, équipe jeune, système technique sophistiqué	Type Grassroots	Les facteurs externes provenant de l'environnement ont un impact sur l'organisation (Mintzberg, 1983)
J-Form	Unité fonctionnelle, communauté, apprentissage et partage des connaissances, relations à long terme, orienté résolution de problèmes	Innovation incrémentale et amélioration continue	Collaboration mise en avant (Lewkowicz et Koeberlé, 2008)
Organisation apprenante	Réseau dynamique, systémique, équipe projet décentralisée, flexible, organisation plate	Définie par le top management et diffuse par la suite. Carte d'apprentissage	Modèle dépendant des contacts avec sources externes de connaissances (Lane et Lubatkin, 1998);
Ambidextre	Doit accueillir deux activités : exploration et exploitation	-	La partie exploration peut être externalisée. L'environnement est un facteur très important pour l'exploration.
Auto-Organisation (Autopoietique)	Décentralisée	Objectifs indépendants et potentiellement opposés	Haute décentralisation de la structure permettant de pratiquer l'Open Innovation (Kiemen, 2011)
Organisation mémétique	Les mêmes sont au centre du comportement de l'organisation	Evolue en fonction de l'analyse mémétique	Les fusions et acquisitions sont régies par l'adéquation des mêmes (Vos et Kelleher, 2001); La stratégie émerge de l'analyse des mêmes externes (Pech, 2003)
Hybride	Une partie de la structure est organique alors que l'autre est mécanique	-	-
Bureaucratie (Mintzberg)	Bureaucratie centrale, importance de la hiérarchie, division en <i>business units</i> , importance du support logistique et de la technostructure. Standardisation des tâches.	Planifié, stabilité à long terme et forte résistance au changement	Les activités peuvent être orientées vers des objectifs collectifs (Adler, 1999)

Tableau 14 : Résumé des modèles et liens avec l'OI

Bien évidemment, pour l'ensemble des modèles organisationnels présentés précédemment il n'y a pas de mention explicite à l'Open Innovation car ces modèles sont antérieurs à 2003. Toutefois, nous avons voulu dresser dans ce tableau les concepts présents dans chacun des modèles qui font mention de pratiques appartenant actuellement à l'Open Innovation, même si Lakhani et al., (2013) nous indiquent que « *Open, peer innovation, with its fundamentally different organizing assumptions, is at least a complement, if not a substitute, for firm-based innovation* ».

Pour chacun d'entre eux nous avons identifié des pratiques qui appartiennent actuellement au paradigme de l'Open Innovation. Nous n'avons pas mentionné de pratiques Open Innovation pour le modèle hybride car nous considérons qu'il y fait référence par l'intermédiaire des autres

modèles qui le composent. Ces pratiques identifiées sont concordantes avec la définition de l'organisation que nous avons retranscrite en début de chapitre faisant mention d'une structure évoluant dans un environnement. D'une manière générale pour l'ensemble des modèles, l'environnement est considéré comme un milieu contenant de l'information ayant une influence sur l'organisation. Pour être adaptée à l'environnement, l'organisation doit tenir compte de ces informations et les maîtriser en accord avec la théorie de la contingence.

Nous pouvons noter que cette prise en compte de l'environnement n'est qu'un des aspects de l'Open Innovation et ne représente pas l'exhaustivité du concept. En effet, ce n'est qu'une partie du processus Outside-In de l'Open Innovation. Aucune mention n'est faite du processus Inside-Out dans tous ces modèles.

Ainsi, même si de nombreux travaux montrent l'intérêt de la structure organisationnelle pour la mise en pratique de l'Open Innovation, peu, voir aucun, travaux de répond aux verrous scientifiques qui se dressent devant l'ouverture des frontières de l'entreprise. Nous pouvons d'ores et déjà conclure que la littérature sur les organisations ne propose pas de modèles satisfaisant pour prendre en compte pleinement l'Open Innovation.

Nous considérons qu'il est indispensable de disposer d'un modèle organisationnel dédié à l'Open Innovation pour prendre en compte l'ensemble des processus du paradigme.

4. Conclusion du chapitre

Dans le chapitre précédent nous avons montré que l'impact du modèle organisationnel sur l'Open Innovation est largement reconnu et documenté dans la littérature. De nombreux auteurs soulignent le besoin de définir clairement quelles sont les caractéristiques d'une organisation nécessaires pour mener une politique d'Open Innovation (Huizingh, 2011). Et inversement, l'adoption de l'Open Innovation a un impact sur l'organisation et sur son évolution (Petroni et al., 2012). Comme indiqué par Gassmann, (2006), beaucoup d'approches conceptuelles sont disponibles pour mener une politique d'Open Innovation, cependant, les chercheurs doivent définir et approfondir la façon dont les entreprises peuvent implémenter les pratiques de l'Open Innovation dans l'organisation.

C'est pourquoi nous nous sommes intéressés aux modèles organisationnels présents dans la littérature pour mesurer leur niveau d'adéquation avec les pratiques collaboratives.

Dans ce chapitre nous avons introduit comment la littérature définit l'organisation en une entité permettant de faire face à son environnement grâce à des compétences. En effet, l'homme a toujours été influencé par l'environnement et il s'en est servi pour évoluer et perdurer. Il en va de même pour les organisations qui doivent adapter leur structure et ajuster leur stratégie pour également survivre.

Nous retiendrons qu'une organisation est une somme d'éléments en relation les uns avec les autres qui forment une structure organisationnelle. Les acteurs de cette structure mènent des actions pour atteindre des objectifs définis par la stratégie. La stratégie concerne tout aussi bien le positionnement le marché cible ou les technologies investiguées que l'approche collaborative à adopter. Nous avons vu que nous pouvons simplifier cette approche en définissant deux principales stratégies de collaboration, fermée ou ouverte.

En parallèle, le concept d'innovation intéresse depuis le milieu du 20^{ème} siècle les chercheurs qui ont proposé des organisations pour faire face à un contexte complexe et dynamique. Ces deux

caractéristiques définissent l'environnement d'une organisation pratiquant l'innovation. Pour être la plus performante possible l'organisation doit être adaptée à son environnement en accord avec la théorie de la contingence. Par conséquent, de nombreuses propositions ont été faites pour prendre en considération les contraintes de l'innovation.

On peut noter que tous ces modèles organisationnels qui sont orientés vers l'innovation prônent l'échange d'information avec l'environnement. C'est en effet une caractéristique principale pour leur permettre de prendre en considération les informations extérieures afin d'adapter leur structure et leur stratégie pour atteindre leurs buts. De plus, ces organisations sont peu formalisées en laissant une forte autonomie à ses éléments internes pour réagir rapidement aux changements.

Toutefois, ces caractéristiques ne sont pas vraiment approfondies pour inclure pleinement l'Open Innovation. L'environnement est simplement vu comme une entité ayant un impact sur l'organisation, mais il y a peu d'éléments indiquant ce qui le compose et comment s'en servir pour améliorer la performance. Ainsi, la littérature prouve que le champ de connaissance sur l'organisation, la structure et la stratégie, dans un mode collaboratif est limité et reste à approfondir.

Maintenant que nous avons pu vérifier que les études sur les organisations n'apportaient pas de réponses satisfaisantes pour la problématique organisationnelle de l'Open Innovation, nous allons apporter des éléments de réponses dans le prochain chapitre. Nous proposons un modèle conceptuel permettant de retranscrire une organisation qui pratique l'Open Innovation. Nous nous appuyerons sur l'analyse de la littérature que nous avons effectuée ainsi que sur une observation d'une équipe industrielle pratiquant l'Open Innovation.

5. Bibliographie du chapitre

Ackoff, R.L., 1981. *Creating the Corporate Future: Plan Or be Planned For*. Wiley.

Alter, N., 1993. Innovation et organisation : deux légitimités en concurrence. *Rev. Fr. Sociol.* 34, 175–197. doi:10.2307/3322487

Angers, 2006. *La structure organisationnelle du bureau des changements climatiques du Québec*. Laval.

Aoki, M., 1990. *Information, Incentives and Bargaining in the Japanese Economy: A Microtheory of the Japanese Economy*. Cambridge University Press.

Autier, F., 2001. *Bureaucracy vs. Adhocracy: a case of overdramatisation?* Presented at the EGOS, École de management Lyon, Lyon.

Bahemia, H., Squire, B., 2010. A CONTINGENT PERSPECTIVE OF OPEN INNOVATION IN NEW PRODUCT DEVELOPMENT PROJECTS. *Int. J. Innov. Manag.* 14, 603–627. doi:10.1142/S1363919610002799

Bahrami, H., Evans, S., 1989. Emerging organizational regimes in high technology firms: The bi-modal form. *Hum. Resour. Manage.* 28, 25–50. doi:10.1002/hrm.3930280103

Baldwin, C., von Hippel, E., 2011. Modeling a paradigm shift: From producer innovation to user and open collaborative innovation. *Organ. Sci.* 22, 1399–1417.

Barge-Gil, A., 2013. Open strategies and innovation performance. *Ind. Innov.* 20, 585–610.

- Bartel, C.A., Garud, R., 2009. The Role of Narratives in Sustaining Organizational Innovation. *Organ. Sci.* 20, 107–117. doi:10.1287/orsc.1080.0372
- Bettencourt, B., Dillmann, G., Wollman, N., 2010. The intragroup dynamics of maintaining a successful grassroots organization: A case study. *J. Soc. Issues* 52, 169–186.
- Birkinshaw, J., Gibson, C.B., 2004. Building an Ambidextrous Organisation. SSRN ELibrary.
- Boisot, M., Nordberg, M., Nicquevert, B., 2011. Collisions and Collaboration: The Organization of Learning in the ATLAS Experiment at the LHC. Oxford University Press.
- Brown, S.L., Eisenhardt, K.M., 1997. The art of continuous change: Linking complexity theory and time-paced evolution in relentlessly shifting organizations. *Adm. Sci. Q.* 1–34.
- Burns, T.E., Stalker, G.M., 1961. *The Management of Innovation*.
- Caird, S., 1992. Problems with the identification of enterprise competencies and the implications for assessment and development. *Manag. Learn.* 23, 2–2.
- Chanal, V., Mothe, C., 2005. Concilier innovations d'exploitation et d'exploration. Le cas du secteur automobile. *Rev. Fr. Gest.* 31, 173–191. doi:10.3166/rfg.154.173-191
- Chandler, A.D., 1990. *Strategy and structure: Chapters in the history of the industrial enterprise*. MIT press.
- Chesbrough, H.W., Appleyard, M.M., 2007. Open innovation and strategy. *Calif. Manage. Rev.* 50, 57.
- Cook, Fujimoto, 1994. Revolutionizing Product Development-Quantum Leaps in Speed, Efficiency, and Quality. *RD Manag.* 24, 298–300.
- Crozier, M., Friedberg, E., 1977. *L'acteur et le système*.
- Damanpour, F., Gopalakrishnan, S., 1998. Theories of organizational structure and innovation adoption: the role of environmental change. *J. Eng. Technol. Manag.* 15, 1–24. doi:10.1016/S0923-4748(97)00029-5
- Dawkins, R., 1976. *Le gène égoïste*. O. Jacob.
- Desreumaux, A., 1992. *Structures d'entreprises: analyse et gestion*. Librairie Vuibert.
- Desreumaux, A., 2005. *Théorie des organisations*. Editions EMS Management & société.
- Di Vincenzo, F., Mascia, D., 2012. Social capital in project-based organizations: Its role, structure, and impact on project performance. *Int. J. Proj. Manag.* 30, 5–14.
- Dolan, T.E., 2010. Revisiting Adhocracy: From Rhetorical Revisionism to Smart Mobs. *J. Futur. Stud.* 15, 33–49.
- Donaldson, L., 1996. *For Positivist Organization Theory*. SAGE.
- Du Chatenier, E., Biemans, H.J.A., Verstegen, J., Mulder, M., 2007. Collaborative knowledge creation in open innovation teams, in: *Eighth International Conference on HRD Research and Practice Across Europe*. pp. 27–29.
- Duncan, R.B., 1972. Characteristics of organizational environments and perceived environmental uncertainty. *Adm. Sci. Q.* 313–327.

- Easterby-Smith, M., Araujo, L., Burgoyne, J., 1999. *Organizational learning and the learning organization: developments in theory and practice*. Sage Publications Limited.
- Ebers, M., Powell, W.W., 2007. Biotechnology: Its origins, organization, and outputs. *Res. Policy* 36, 433–437.
- Emery, F.E., Trist, E., 1965. The causal texture of organizational environments. *Hum. Relat.* 18, 12–32.
- Eriksson, P.E., 2013. Exploration and exploitation in project-based organizations: Development and diffusion of knowledge at different organizational levels in construction companies. *Int. J. Proj. Manag.* 31, 333–341. doi:10.1016/j.ijproman.2012.07.005
- Ferrary, M., 2011. Specialized organizations and ambidextrous clusters in the open innovation paradigm. *Eur. Manag. J.* 29, 181–192.
- Fillol, C., 2006. *L'émergence de l'entreprise apprenante et son instrumentalisation: études de cas chez EDF*. Université Paris Dauphine - Paris IX.
- Foss, N.J., 2003. Selective Intervention and Internal Hybrids: Interpreting and Learning from the Rise and Decline of the Oticon Spaghetti Organization. *Organ. Sci.* 14, 331–349. doi:10.1287/orsc.14.3.331.15166
- Galbraith, J.R., 1973. *Designing complex organizations*. Addison-Wesley Pub. Co.
- Galbraith, J.R., 1999. Designing the innovating organization. *Organ. Dyn.* 10, 5–25.
- Garel, G., Rosier, R., 2008. Régimes d'innovation et exploration. *Rev. Fr. Gest.* 127–144.
- Garratt, B., 1990. *Creating a learning organisation: A guide to leadership, learning and development*. Institute of Directors.
- Gassmann, O., 2006. Opening up the innovation process: towards an agenda. *RD Manag.* 36, 223–228.
- Gassmann, O., Enkel, E., 2004. Towards a theory of open innovation: three core process archetypes, in: *R&D Management Conference*. pp. 1–18.
- Hafkesbrink, J., Schroll, M., 2010. Organizational Competencies for open innovation in small and medium sized enterprises of the digital economy. *Competence Manag. Open Innov. Tools It Support Unlock Innov. Potential Co. Boundaries* 30, 21.
- Hannan, M.T., Freeman, J., 1977. The population ecology of organizations. *Am. J. Sociol.* doi:{{{doi}}}
- Hobday, M., 2000. The project-based organisation: an ideal form for managing complex products and systems? *Res. Policy* 29, 871–893. doi:10.1016/S0048-7333(00)00110-4
- Huizingh, E.K.R.E., 2011. Open innovation: State of the art and future perspectives. *Technovation* 31, 2–9. doi:10.1016/j.technovation.2010.10.002
- Ibert, O., 2004. Projects and firms as discordant complements: organisational learning in the Munich software ecology. *Res. Policy* 33, 1529–1546.
- Jarvenpaa, S.L., Wernick, A., 2012. Open Innovation Networks: The Evolution of Bureaucratic Control. *Collab. Communities Firms* 9–33.

- Jelasy, M., Babaoglu, O., Laddaga, R., 2006. Guest Editors' Introduction: Self-Management through Self-Organization. *Intell. Syst. IEEE* 21, 8–9.
- Jensen, T.H., 2007. Assessing mathematical modelling competency. *2007 Math. Model. ICTMA 12 Educ. Eng. Econ.* 141–148.
- Jouxtel, P., 2005. *Comment les systèmes pondent : une introduction à la mémétique*, Méléte (Paris), ISSN 1778-4654.
- Kanter, R.M., 1988. Three tiers for innovation research. *Commun. Res.* 15, 509–523.
- Khanafiah, D., Situngkir, H., 2004. Innovation as Evolution: Case Study Phylomemetic of Cellphone Designs. *arXiv:nlin/0412043*.
- Kiemen, M., 2011. Self-organization in Open Source to support collaboration for innovation. Presented at the The Proceedings of the XXII ISPIM Conference held in - 12-15 June 2011, Hamburg, Germany.
- Klimecki, R.G., 1995. Self-organization as a new paradigm in management science? Universität Konstanz, Fakultät für Verwaltungswissenschaft.
- Lakhani, K.R., Lifshitz-Assaf, H., Tushman, M., 2013. Open innovation and organizational boundaries: Task decomposition, knowledge distribution, and the locus of innovation. *Handb. Econ. Organ. Integrating Econ. Organ. Theory* 355–382.
- Lam, A., 2004. Organizational innovation.
- Lam, A., 2010. Innovative Organizations: Structure, Learning and Adaptation. *Innov. Perspect. 21st Century* 6, 8.
- Lavie, D., Rosenkopf, L., 2006. BALANCING EXPLORATION AND EXPLOITATION IN ALLIANCE FORMATION. *Acad. Manag. J. Arch.* 49, 797–818.
- Lawrence, P.R., Lorsch, J.W., 1967. Differentiation and Integration in Complex Organizations. *Adm. Sci. Q.* 12, 1. doi:10.2307/2391211
- Lazonick, W., 2005. *The innovative firm*. Oxford University Press: New York.
- Le Masson, P., Weil, B., Hatchuel, A., 2006. *Les processus d'innovation: Conception innovante et croissance des entreprises*. Hermes science publ.
- Lefebvre, G., 1975. *Le management d'aujourd'hui - savoir organiser, savoir décider*.
- Lenfle, S., 2004. Peut-on gérer l'innovation par projet ? *Faire Rech. En Manag. Proj.* 11–34.
- Lenfle, S., Midler, C., 2003. Gestion de projet et innovation. *Encycl. Innov.* 49–69.
- Leonard-Barton, D., 1998. Wellsprings of knowledge, in: *Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining the Sources of Innovation*. Harvard Business School Press, p. 334.
- Lewkowicz, J., Koeberle, P., 2008. Nouveaux regards sur le changement stratégique et organisationnel: une étude exploratoire, in: *Actes de La XVIIème Conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique (AIMS)*, Nice-Sophia Antipolis, 28-31 Mai 2008.

- Lichtenthaler, U., Ernst, H., 2007. External technology commercialization in large firms: results of a quantitative benchmarking study. *RD Manag.* 37, 383–397. doi:10.1111/j.1467-9310.2007.00487.x
- Likert, R., 1961. Patterns of management. EA Fleishman Ed., Stud. Pers. E Ind. Psychol. Honewood 111 Dorsey Press 1961.
- Lindegaard, S., 2011. Making Open Innovation Work.
- March, J.G., 1991. Exploration and Exploitation in Organizational Learning. *Organ. Sci.* 2, 71–87.
- March, J.G., Simon, H.A., 1958. *Organizations*, 2nd ed. Wiley-Blackwell.
- Matzler, K., Füller, J., Koch, B., Hautz, J., Hutter, K., 2014. Open Strategy—A New Strategy Paradigm?, in: *Strategie Und Leadership*. Springer, pp. 37–55.
- Mayo, E., Roethlisberger, F.J., Dickson, W., 1939. *Management and the Worker*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Meade, L.M., Sarkis, J., 1999. Analyzing organizational project alternatives for agile manufacturing processes: An analytical network approach. *Int. J. Prod. Res.* 37, 241–261. doi:10.1080/002075499191751
- Mello, A.M. de, Marx, R., Salerno, M., 2012. ORGANIZATIONAL STRUCTURES TO SUPPORT INNOVATION: HOW DO COMPANIES DECIDE? *Rev. Adm. E Inov.* 9, 05–20. doi:10.5773/rai.v9i4.623
- Mintzberg, 1983. *Structure et dynamique des organisations*. Editions d'Organisation.
- Mintzberg, H., 1989. *Le management : Voyage au centre des organisations*, 2e édition revue et corrigée. ed. Editions d'Organisation.
- Mintzberg, H., Ahlstrand, B., Lampel, J., 2005. *Strategy Safari: A Guided Tour Through The Wilds of Strategic Mangament*. Simon and Schuster.
- Morin, E., 1977. *La méthode. 1: La nature de la nature*. Editions du Seuil.
- NEY, C.J., FAVRE-BONTE, V., BARET, C., 2008. Vers un Modèle de Gestion de l'Ambidextrie: Innovation d'Exploitation Interne et Coopération d'Exploration 252.
- Nonaka, I., Toyama, R., Konno, N., 2000. SECI, Ba and leadership: a unified model of dynamic knowledge creation. *Long Range Plann.* 33, 5–34.
- O Reilly, C.A., Tushman, M.L., 2004. The ambidextrous organization. *Harv. Bus. Rev.* 82, 74–83.
- O'Mahoney, J., 2007. The Diffusion of Management Innovations: The Possibilities and Limitations of Memetics. *J. Manag. Stud.* 44, 1324–1348. doi:10.1111/j.1467-6486.2007.00734.x
- OCDE, 2008. *LE RAPPORT ANNUEL DE L'ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES*.
- Ortega, L.L.-, Leroy, F., Garrette, B., Dussauge, P., 2013. *Strategor - 6e édition: Toute la stratégie d'entreprise*. Dunod.

- Örtenblad, A., 2004. The learning organization: towards an integrated model. *Learn. Organ.* 11, 129–144.
- Pech, R.J., 2003. Memetics and innovation: profit through balanced meme management. *Eur. J. Innov. Manag.* 6, 111–117. doi:10.1108/14601060310475264
- Petroni, G., Venturini, K., Verbano, C., 2012. Open innovation and new issues in R&D organization and personnel management. *Int. J. Hum. Resour. Manag.* 23, 147–173. doi:10.1080/09585192.2011.561250
- Porter, M.E., 1986. *Competition In Global Industries*. Harvard Business Press.
- Prahalad, C.K., Hamel, G., 1990. The Core Competence of the Corporation. *Harv. Bus. Rev.* 68, 79.
- Sarrasin, N., Ramangalahy, C., 2007. La gestion cognitive des connaissances dans les organisations.
- Saussure, F. de, 1931. *Grundfragen der allgemeinen Sprachwissenschaft*, übersetzt v. Hermann Lommel Heidelb. Winter.
- Savitskaya, I., 2013. open innovation and knowledge strategies : illustrative taxinomy. Presented at the IAMOT 2013, Brazil.
- Scheid, J.-C., 2005. *Les grands auteurs en organisation*, 2e édition. ed. Dunod.
- Schoonhoven, C.B., Jelinek, M., 1990. Dynamic tension in innovative, high technology firms: Managing rapid technological change through organizational structure. *Manag. Complex. High Technol. Organ.* 90–118.
- Schumpeter, J.A., 1942. *Capitalism, socialism and democracy*. Routledge.
- Schumpeter, J.A., 1951. *Essays: on entrepreneurs, innovations, business cycles, and the evolution of capitalism*. Transaction Publishers.
- Seufert, A., Krogh, G. von, Bach, A., 1999. Towards knowledge networking. *J. Knowl. Manag.* 3, 180–190. doi:10.1108/13673279910288608
- Taylor, F.W., 1914. *The principles of scientific management*. Harper.
- Teece, D.J., 2007. Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strateg. Manag. J.* 28, 1319–1350.
- Teece, D.J., Pisano, G., Shuen, A., 1997. Dynamic capabilities and strategic management. *Strateg. Manag. J.* 18, 509–533.
- Thiry, M., 2008. Creating Project-Based Organizations to Deliver Value. *PM World Today* 10, 12–16.
- Thompson, V.A., 1965. Bureaucracy and Innovation. *Adm. Sci. Q.* 10, 1. doi:10.2307/2391646
- Toffler, A., 1971. *Future Shock*.
- Torkkeli, M.T., Kock, C.J., Salmi, P.A.S., 2009. The “Open Innovation” paradigm: A contingency perspective. *J. Ind. Eng. Manag.* 2, 176–207.
- Tzu, S., 1997. *L’art de la guerre*. Fayard/Mille et une nuits.

- Vaara, E., Kleymann, B., Seristö, H., 2004. Strategies as discursive constructions: The case of airline alliances. *J. Manag. Stud.* 41, 1–35.
- Van de Ven, A.H., Polley, D., Garud, R., Venkataraman, S., 1999. *The Innovation Journey*. Oxford University Press, New York.
- Voiculet, A., Belu, N., Parpandel, D.E., Rizea, I.C., 2010. The impact of external environment on organizational development strategy.
- Von Bertalanffy, L., Chabrol, J.B., Paulré, B., 1973. *Théorie générale des systèmes*. Dunod.
- Von Hippel, E.A.V., 1988. *The Sources of Innovation*. SSRN ELibrary.
- Vos, E., Kelleher, B., 2001. Mergers and takeovers: A memetic approach. *J. Memetics–Evolutionary Models Inf. Transm.* 5.
- Weber, M., Baehr, P.R., Wells, G.C., 2002. *The Protestant ethic and the “spirit” of capitalism and other writings*. Penguin Classics.
- Weeks, J., Galunic, C., 2003. A theory of the cultural evolution of the firm: the intra-organizational ecology of memes. *Organ. Stud.*
- Wertheimer, M., 1938. *Gestalt theory*. Hayes Barton Press.
- Whittington, R., Cailluet, L., Yakis-Douglas, B., 2011. Opening strategy: Evolution of a precarious profession. *Br. J. Manag.* 22, 531–544.
- Wiener, N., 1965. *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*. MIT press.
- Williams, R., 2000. The business of memes: memetic possibilities for marketing and management. *Manag. Decis.* 38, 272–279. doi:10.1108/00251740010371748

CHAPITRE 4 - Modélisation d'une organisation favorisant l'Open Innovation : un matching <facteurs d'influence ; Compétences>

« *There are no rules here -- we're trying to accomplish something* »

Thomas Edison

Résumé du chapitre 4

Comme nous l'avons mis en exergue dans les chapitres précédents, les aspects organisationnels sont primordiaux pour la mise en place de l'Open Innovation dans une entreprise. Toutefois, peu de travaux proposent un véritable cadre de travail qui permette d'expliquer les phénomènes organisationnels dans une entreprise ouverte. Or, il est indispensable de disposer d'un modèle permettant à l'ensemble des praticiens et des scientifiques de manipuler les différents concepts.

Suite à notre revue de la littérature, nous proposons d'assoir ce constat en le confrontant à un contexte industriel. Fort de notre position de recherche action dans le groupe Solvay, nous avons effectué une observation d'une équipe pratiquant l'innovation de rupture. Nous mettrons en lumière ses caractéristiques organisationnelles et le fait que celle-ci s'inscrit dans le paradigme de l'Open Innovation. Cette confrontation nous permettra de vérifier que les modèles de la littérature ne peuvent pas modéliser pleinement une organisation « open ».

La suite de ce chapitre sera consacrée au cadre conceptuel dans lequel nous inscrivons nos travaux de recherche. Notre proposition conceptuelle permettra de combler les manques des modèles présentés avec la prise en compte des aspects collaboratifs. En s'appuyant sur l'approche systémique ainsi que sur les éléments mis en avant dans l'observation de l'équipe d'innovation dans le groupe Solvay, notre modèle s'articulera autour de deux principaux concepts que sont le *capital compétences* d'une entreprise et les *facteurs d'influence* provenant de l'environnement. En effet comme nous le mettrons en évidence dans notre observation, pour mener à bien ces projets, l'organisation doit disposer de l'ensemble des compétences pour maîtriser la conception. Si ceux-ci ne sont pas maîtrisés alors une entreprise pourra solliciter des compétences mises à disposition par des acteurs externes. Cette capacité de sollicitation de compétences externes s'apparentera à la capacité à Open Innover. Une représentation en UML permettra une visualisation et une compréhension aisée de notre proposition.

Ensuite, pour comprendre l'impact d'une structure organisationnelle et de la stratégie de collaboration sur la capacité à Open Innover nous modéliserons mathématiquement une organisation. Nous adopterons une approche coût-bénéfice en reprenant des travaux de la littérature. Cette approche repose sur l'acquisition dans l'environnement de compétences manquantes en contrepartie d'un coût de transfert d'information.

Grâce à cette modélisation nous pourrons effectuer des simulations du fonctionnement d'une organisation cherchant à open innover. Les résultats montreront que la structure organisationnelle et la stratégie ont bien une incidence sur la capacité à Open Innover.

1. Observation d'une équipe d'innovation de rupture chez Solvay

1.1. Cadre de l'observation

a. Objectif de l'observation

Cette observation a pour double objectif de vérifier, sur le terrain, que les modèles organisationnels existants ne peuvent pas modéliser entièrement le fonctionnement d'une équipe industrielle en mode « Open » et de valider l'hypothèse selon laquelle un modèle organisationnel dédié est indispensable pour expliquer le fonctionnement d'une organisation open. Cette observation apportera également des éléments factuels pour alimenter la proposition de notre modèle conceptuel.

b. Protocole d'observation

Notre approche de type recherche action nous a amené à prendre une part active aux projets menés dans une équipe d'innovation des services partagés de Solvay. Ainsi, une construction des aspects théoriques se confronte directement au terrain. Grâce aux études de cas, il est particulièrement aisé d'identifier les variables de la théorie qui viendront expliquer un phénomène (Voss et al., 2002).

Pour cette étude, nous nous sommes basés sur des entretiens semi-directifs du personnel d'une équipe d'innovation d'un grand groupe, de la direction et également sur l'analyse de la documentation interne liée à l'équipe.

Comme fil conducteur de cette observation, nous avons suivi les propositions de Mintzberg, (1983) qui suggère que l'organisation est impactée par plusieurs facteurs de contingence (nous rappellerons au lecteur que Mintzberg considère les facteurs de contingence comme des facteurs internes et externes). Ces facteurs seront à la base de notre grille d'observation :

- Structure
- Stratégie
- Environnement
- Mécanisme de liaison
- Taille de l'équipe
- Age de l'organisation
- Système technique

Nous avons choisi une approche qualitative pour l'étude de ce cas bien que cette dernière présente quelques limites, notamment le caractère unique de l'observation qui ne permet pas de généraliser facilement (Eisenhardt, 1989). De plus, les résultats laissent place à une forte interprétation ce qui n'assure pas leur validité. Deux autres inconvénients sont la possible complexité et le volume des informations recueillies qui peuvent rendre l'analyse délicate. Néanmoins, l'observation est une première étape *sine qua non* lorsque les phénomènes en jeu sont peu connus (Eisenhardt, 1989; Mello et al., 2012).

c. Contexte de l'observation : une équipe au sein des services partagés

Dans le cadre de notre recherche-action nous avons eu l'opportunité de participer à certains projets d'une équipe devant innover dans les services rendus aux unités de production.

Un centre de services partagés est une entité interne d'une entreprise pour laquelle elle réalise des tâches récurrentes comme la gestion financière, la gestion des ressources humaines,

l'administration des ventes ou les services informatiques. Ces centres sont principalement créés pour réduire les coûts, standardiser et améliorer les services rendus aux business. Mais ces départements ne peuvent plus se contenter de délivrer des solutions traditionnelles mais doivent être en permanence en quête de nouveautés pour améliorer les performances. C'est pourquoi les services partagés sont de plus en plus force de propositions et se doivent d'être dotés de cellule d'innovation. Les cabinets de consultants l'ont bien compris et suggèrent que :

« La recherche de l'innovation est le moteur des grands groupes, [...] elle est en voie d'introduction dans les centres de services partagés. Les groupes attendent désormais des responsables qu'ils en améliorent la performance avec de nouvelles pratiques » (Deloitte, 2012) et

« Selon 49 % des responsables, les centres de services partagés ont l'intention d'offrir au cours des cinq prochaines années des services d'innovation ainsi que d'autres services à valeur ajoutée, comme l'analyse des données et la recherche. » (Accenture, 2012).

Solvay n'est pas resté insensible à cette recherche de performance et d'innovation en déployant le concept dans ses services partagés et notamment en informatique, terrain de notre observation. Ainsi, une équipe a été initiée par le top management du service informatique pour proposer des solutions novatrices aux utilisateurs de l'outil informatique. Plusieurs employés de ce service ont été désignés pour mener des projets dits « innovants » pour le business. Comment a-t-elle été initiée, développée, gérée, comment les membres de l'équipe s'organisent-ils, quels outils utilisent-ils? C'est ce que nous avons essayé d'identifier.

1.2. New Services Development (NSD) : une équipe distribuée d'innovation de rupture

a. La genèse

La volonté de se doter d'une équipe dite « innovante » est venue du responsable du service informatique (CIO).. Une des originalités de cette équipe était son ancrage dans le service informatique (IT). L'ensemble du personnel impliqué dans cette initiative appartenait à ce service, avec des fonctions de développement, de support, aussi bien au niveau de l'infrastructure que des applications.

Pour la première fois, du personnel allait être chargé de faire de la recherche et du développement sur des services.

Un cadre s'est vu confié comme mission de développer et de coordonner les activités d'innovation de cette équipe. Cette personne était déjà en charge de tout le processus d'innovation participative au niveau informatique ainsi que de la boîte à idée (BAI) informatique du groupe. La BAI étant gérée informatiquement, le service IT avait un rôle important dans le processus d'innovation participative qui a été initiée une dizaine d'années auparavant.

Le personnel de cette équipe a été désigné par la ligne hiérarchique, il n'y a pas eu d'appel à candidature, néanmoins une concertation a été menée pour mesurer le niveau d'intérêt et de compatibilité des personnes contactées. S'ils acceptaient, une journée leur était accordée pour les projets.

Aucun sujet ne devait être écarté et toutes les pistes internes ou externes devaient être investiguées. Tous les projets évoluaient dans un contexte dynamique et incertain car il s'agissait

d'innovation de rupture avec soit la technologie qui n'était pas maîtrisée, soit le marché qui était inexistant, voir même les deux.

b. L'innovation participative comme point de départ

Le service IT jouait un rôle important dans le processus innovation du groupe car il gérait toute la BAI. Ainsi, avant toute chose, il semble important de retranscrire le cadre globale de l'équipe NSD. Un processus d'innovation participative était déjà en place dans le service informatique, il reprend en partie celui donné par la direction de l'innovation. La Figure 38 retranscrit le processus décisionnel de l'innovation dans les services partagés chez Solvay. Le processus est axé principalement autour de challenges qui sont proposés par les *Business Units*. Ensuite, autour de ces challenges, les équipes doivent faire émerger des idées innovantes pour relever des challenges. Les meilleures idées sont sélectionnées par des experts. Puis, les idées sont transformées en projet avec une équipe projet et le soutien d'un sponsor.

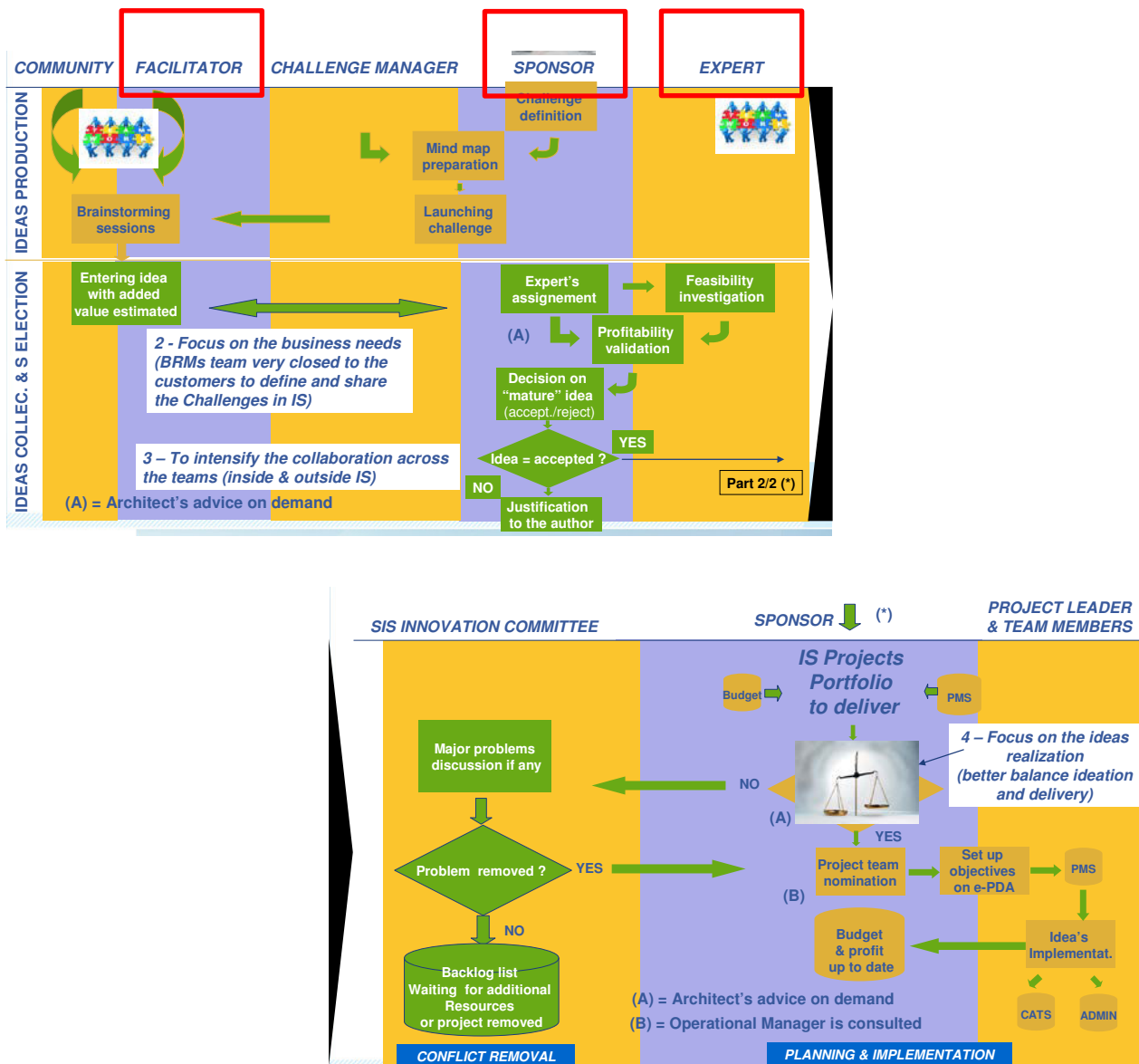


Figure 38 : Processus Innovation (Solvay, 2008)

L'objectif des challenges était de cristalliser l'ensemble des idées issues de la communauté autour d'un sujet ou d'une problématique. Tous les employés du groupe avaient accès au processus d'innovation et pouvaient proposer leurs idées. Deux fonctions jouaient des rôles importants dans cet objectif, les *facilitators* qui administraient les idées et les *experts* qui émettaient leur avis quant à la faisabilité technique et financière.

- Les *facilitators* étaient répartis dans l'ensemble du groupe afin d'établir une proximité avec le reste de la communauté. Leur rôle était double, d'une part ils devaient faciliter l'émulation et la génération d'idées autour des challenges en mettant en place des actions de créativité, par exemple, et d'autre part, ils géraient administrativement les idées recueillies dans leur boîte à idées. Ils devaient faire en sorte qu'elles soient mises à jour ou qu'il n'y ait pas de doublons. Les informations de la fiche idée indiquaient le besoin, la solution et l'avantage tiré de cette solution. D'autres informations pouvaient également compléter la fiche idée pour qu'elle soit bien comprise par l'ensemble de la communauté, comme les autres services impliqués dans la mise en place de l'idée, les liens internet pertinents ou des commentaires. Le retour sur investissement (ROI) était devenu au cours du temps un élément indispensable pour l'acceptation de l'idée. En effet, dès les débuts du processus d'innovation participative, cet indicateur était présent mais les auteurs ne le renseignaient que très rarement (environ 1 idée sur 10). Au fur et à mesure, cet indicateur représentait le poids le plus important dans les prises de décision.
- Les *experts* étaient sollicités par les *facilitators* pour leurs connaissances dans un domaine. Une liste de personnes était disponible pour permettre aux *facilitators* de demander un avis aux experts du domaine d'application sur la faisabilité, sur l'adéquation avec la politique du groupe ou encore sur la pertinence d'une idée. Environ 30 experts, pour la partie IT, se partageaient le flux d'idée. Cependant, les experts occupant des postes à responsabilité étaient beaucoup plus souvent sollicités en raison de leur réseau qui pouvait être conséquent. Quatre idées sur cinq étaient envoyées à seulement 20% des experts de la liste. Ce qui créa une exaspération auprès de ces personnes qui étaient déjà fortement engagées dans d'autres projets et tâches administratives. Ce qui engendra deux problématiques pour la gestion des idées, d'une part, le traitement superficielle et d'autre part, la longueur des délais pour les traiter, en moyenne 3 mois avec un maximum à 12 mois.

Bien évidemment, comme dans la plupart des BAI d'entreprises, les idées enregistrées ne présentaient pas toujours un aspect novateur très prononcé. Une grande partie des idées répondaient à une problématique simple liée à l'environnement de travail de l'auteur, puis dans une plus petite proportion des idées d'innovation incrémentale et enfin très rarement des idées de rupture. Malgré le faible pourcentage d'idées vraiment innovantes, le taux de refus était très bas pour maintenir la motivation de la communauté et atteindre l'objectif de production d'idée qui était d'une idée par an et par employé. Cet objectif était un élément de mesure de la performance d'innovation du groupe et servait pour le calcul d'une prime.

Une fois la fiche idée remplie par un ou plusieurs auteurs, un avertissement était envoyé aux *facilitators* qui la prenaient en charge pour vérifier que l'ensemble des informations s'y trouvaient bien et qu'il n'y avait pas de redondances. Ensuite les *facilitators* aiguillaient de manière collégiale, les idées vers les experts adéquats et s'occupaient du suivi. Chaque *facilitator* devait mettre en place sa propre méthodologie de sélection et d'aiguillage des idées. Les idées

enregistrées dans la base obtenaient automatiquement le statut « New », puis 4 autres statuts venaient retranscrire l'avancement de l'idée au fur et à mesure de sa vie. Une fois expertisée l'idée obtenait le statut « Accepted » ou « Not accepted », lorsque le projet démarrait l'idée passait en « In progress » puis à la fin du projet soit l'idée était « Applied » ou « Not applied ». Pour que l'idée passe en mode projet, il fallait absolument qu'il y ait un budget alloué au développement de l'idée (à part si celle-ci pouvait être mise en application sans aucun investissement financier ou humain). C'est pourquoi une idée devait avoir un sponsor pour être financée mais également pour dégager du temps de travail. Si elle était rattachée à un challenge et qu'elle avait obtenu le statut « Accepted » alors, normalement, elle devait être financée par l'émetteur du challenge, qui devenait sponsor. Dans le cas d'idées très innovantes, le rattachement à un challenge n'était pas toujours évident, alors régulièrement le financement provenait du service IT, lui-même.

Très peu de partenaires externes avaient accès à la BAI. Seules les entreprises qui avaient des contrats à l'année pour de la maintenance, par exemple, avaient un accès. En effet, la BAI fonctionnait particulièrement bien dans les usines du groupe, et les idées étaient principalement orientées vers la maintenance ou l'optimisation du processus. Donc régulièrement, les idées enregistrées avaient comme auteurs un employé interne et un externe. Les externes ne pouvaient pas enregistrer des idées seuls.

c. Observation du fonctionnement de l'équipe NSD

Le processus d'innovation participative trouva ses limites avec la volonté de faire émerger des projets de rupture. Additionné à la volonté de doter les services partagés d'une équipe d'innovation de rupture, le choix de créer une équipe dédiée s'est imposé.

L'équipe NSD était composée d'une quinzaine de personnes évoluant dans différentes entités du service et présentant un profil dynamique et entreprenant. L'ensemble des membres étaient répartis sur 6 sites européens décentralisés. Chaque sous-groupe s'était rassemblé par site pour mener des projets. Ainsi, l'équipe pouvait être considérée comme une organisation en mode projet avec des membres pluridisciplinaires. Un des premiers phénomènes observés a été le regroupement par zone géographique des membres de l'équipe.

Les idées retenues dans chacune des équipes projets avaient un noyau conceptuel assez éloigné des *core competences* au sens de Leonard-Barton, (1998) des membres du groupe projet voir même des compétences du service IT. Par exemple, des projets de débitmètres, de GPS, d'écrans souples ont commencé à être investigués.

Le Tableau 15 montre certaines caractéristiques de projets qui ont été menés par l'équipe NSD. On peut voir que tous ces projets ont abouti au minimum à un prototype et certains sont allés jusqu'au produit fini. Pour atteindre ce niveau d'aboutissement, nous pouvons voir que tous les projets ont sollicité des compétences extérieures via des partenariats ou des contrats de prestation. D'ailleurs, certains projets ont reposé principalement sur ces acteurs externes. Un projet a même fait l'objet d'un consortium durant plusieurs années financé par des fonds d'investissement de l'Union Européenne. Plusieurs sociétés, dont des start-ups et d'autres grands groupes ont participé à ce consortium ainsi que des universités pour développer l'idée initiale et aller jusqu'au prototype. A l'issue de ce consortium, une *spin-off* de Solvay a été créée pour commercialiser la solution développée. C'est le projet qui a été le plus loin dans la mise en œuvre de l'Open Innovation.

Nous avons pu également constater que les principes de l'Open Innovation étaient appliqués en interne. Comme les compétences étaient souvent manquantes dans l'équipe projet, d'autres départements internes étaient sollicités pour combler ces manques. L'implication de l'utilisateur final était régulièrement mise en œuvre dès les premières étapes d'idéation.

	Projet 1	Projet 2	Projet 3	Projet 4	Projet 5
Nature	Géolocalisation des visiteurs	Débitmètre de poudre	Simulateur de processus chimique pour l'apprentissage	Interface logistique	Protocole de communication
Durée du projet	3 ans	2 ans	5 ans	2 ans	1 an
Output	- Prototype - Brevet	-Prototype	-Solution commercialisée -Démonstrateur -Firme (spin-off)	-Solution déployée dans le groupe -Brevet	-Brevet
Open Innovation	<u>Outside-in:</u> -Partenariats extérieurs pour développer la solution technique -Besoins utilisateurs -Contrats d'exploration	<u>Outside-in:</u> -Partenariats internes pour les aspects techniques et logistiques -Contrats d'exploration	<u>Outside-in:</u> -Consortium européen -Contrats de collaboration -Partenariats avec des universités	<u>Outside-in:</u> -Consulting externe -Recueil des besoins	<u>Outside-in:</u> -Consulting externe -Partenariats avec des universités
	<u>Inside-out:</u> -Brevet → licensing out -Solution commercialisée par un acteur extérieur	<u>Inside-out:</u>	<u>Inside-out:</u> -Spin-off	<u>Inside-out:</u>	<u>Inside-out:</u> -Brevet

Tableau 15 : Exemple de projets développés dans l'équipe

De tous ces projets nous ne pouvons pas dégager une structure commune d'organisation, toutefois plusieurs points communs peuvent être dégagés comme le caractère ouvert de chaque projet. En effet, dans chacun des projets menés dans cette équipe un acteur externe a été impliqué d'une manière ou d'une autre et durant une période plus ou moins longue.

Ainsi, il était courant qu'au fur et mesure de l'avancement du projet, la taille de l'équipe projet changeait en fonction de l'implication d'acteurs extérieurs. Deux niveaux d'ouverture étaient mis en œuvre, d'une part vers les autres services du groupe qui pouvaient détenir les ressources nécessaires et d'autre part vers des clients, fournisseurs, universités ou start-ups. C'est ainsi une réelle politique d'Open Innovation qui était improvisée. Ce schéma de fonctionnement s'est répandu à travers tous les projets de l'organisation, modifiant la structure organisationnelle. En effet, à $t=0$, les projets étaient composés uniquement de personnels internes et les communications vers l'extérieur devaient être gérées par la hiérarchie, comme le préconise l'adhocratie. Puis, une fois que des partenariats sur certains projets ont été élaborés, de nombreux autres projets ont suivi. Or, on sait que l'intégration d'acteurs externes dans une organisation modifie la structure de l'organisation (Chiaroni et al., 2010). La structure doit être modifiée pour inclure les acteurs extérieurs dans l'organisation en atténuant les frontières de l'entreprise. Nous n'étions pas loin du fonctionnement d'une auto organisation où chaque projet avait son mode de

fonctionnement avec ses propres partenaires L'implication de parties prenantes externes drainait obligatoirement des problématiques liées aux aspects de propriétés intellectuelles (PI).

En effet le fait de favoriser l'innovation de rupture sur des sujets qui ne sont pas en relation avec les *core competences* de Solvay et ouvert sur l'extérieur n'avait jamais été entrepris auparavant. Pour chaque relation formelle incluant de l'échange d'informations, la hiérarchie de l'équipe imposait au groupe de respecter les prérogatives du service PI. La procédure consistait à rédiger une fiche informative sur le partenaire que l'on souhaitait contacter et sur le type de relation. En fonction de ces informations, le service PI proposait un accord de confidentialité (NDA). Même si la procédure allongeait toujours la mise en place de l'échange, cela ne posait pas vraiment de problèmes car les partenaires avaient l'habitude de ce genre de documents lors des échanges avec les grands groupes.

Par contre, l'étape suivante de rédaction du contrat de collaboration impliquait le service PI de manière un peu plus compliquée. Il y avait peu d'antécédents pour avoir un retour d'expérience sur les types de contrats les plus adaptés pour des phases amonts de conception. Car, dans une majorité des cas le sujet était vaguement défini, les tâches de chacun étaient également floues et le livrable n'était pas toujours connu. Ou alors, les incertitudes étaient tellement grandes qu'aucune société ne se serait engagée sur des résultats à fournir. De plus, le nombre de partenaires était variable. Donc, une fois que les partenaires étaient disponibles pour participer aux projets innovants collaboratifs, le processus PI imposait un contrat de collaboration, d'autant plus qu'à cette étape des sommes d'argent (qui pouvaient être assez importantes) allaient être dépensées. C'est pourquoi une formalisation était indispensable pour justifier ces lignes budgétaires.

Cependant, le type d'échanges ayant lieu dans les projets de l'équipe NSD était difficilement formalisable dans un contrat de partenariat comme le service PI avait l'habitude de traiter. Dans ce contexte, il devenait rapidement compliqué de négocier des royalties ou de mettre en place des obligations de résultats comme il s'est couramment l'usage. Ainsi de nombreux échanges entre les responsables de projet, les partenaires extérieurs et le service PI étaient obligatoires pour cerner l'ensemble des spécificités. Cette étape était très énergivore et chronophage car un nombre interminable d'échanges sans pouvoir avancer sur le projet.

Bien souvent dans les faits les échanges de documents, les réunions de travail voir même certaines phases de développement commençaient en parallèle de ces négociations contractuelles entraînant un certain flou et bien évidemment un risque de perte d'information. Le contenu du contrat portait principalement sur les phases amont du projet avec une mise en commun des connaissances et compétences de chacun des acteurs pour la période de développement. Le livrable était souvent un prototype montrant la faisabilité du concept proposé. Tous les acteurs du projet devaient faire leur maximum pour la bonne conduite du projet et atteindre l'objectif sans toutefois poser des jalons et des objectifs chiffrés précis, cela étant très difficile dans des projets incertains. Aucun aspect commercial n'était mentionné dans le contrat mis à part la volonté de convenir d'un accord commercial en cas de succès de la phase exploratoire. On y retrouvait aussi les tâches de chacun (dans les grandes lignes) ainsi qu'un planning.

Durant la phase de développement de l'idée, quelques outils étaient utilisés pour permettre une gestion du projet optimale. Un cahier des charges était systématiquement rédigé suite à l'utilisation éventuelle d'outils tels que l'analyse de la valeur, l'analyse du besoin ou l'analyse structurelle. Des analyses externes étaient également réalisées à l'aide de l'outil SWOT pour

mettre en perspective l'idée et l'ancrer dans un contexte global. Toutefois il n'y avait pas vraiment de reconnaissance de ces outils par le management, ce qui rendait disparate leur utilisation. Aucun outil collaboratif n'était disponible dans le groupe au moment où l'équipe a été créée, seul un espace dédié dans l'intranet permettait le dépôt de fichiers. De plus, la distribution internationale de l'équipe n'a pas favorisé ce travail collaboratif. Peu de personnes ont vraiment utilisé cet espace hormis pour stocker les documents officiels, comme les accords de confidentialité, les contrats ou les différentes présentations.

Le suivi de projet était fait de manière assez informelle par les responsables, au détour d'un couloir ou à la fin d'une réunion qui traitait d'un autre sujet. Les projets n'étaient pas inclus dans le portfolio de projet du service et encore moins l'outil de gestion de projet. Ceci entraînait une grande disparité dans la manière dont étaient gérés les projets. Ceci montre clairement la faible formalisation dont nous avons mentionné la nécessité dans notre revue de la littérature.

1.3. Synthèse de l'étude de cas

a. Une équipe « open » dans un groupe industriel

Il apparaît clairement que l'équipe NSD était dans une perspective d'ouverture des frontières de l'organisation. Cette ouverture n'avait pas été projetée par le top management lors de la conception de cette équipe. Malgré cela, les membres de l'équipe ont volontairement inclus des partenaires extérieurs pour trouver des idées de rupture et surtout trouver des compétences nécessaires.

En reprenant les modes de collaboration introduits dans le chapitre précédent (Tableau 8), on peut identifier les modes qui ont été utilisés par l'équipe NSD (Tableau 16).

Outside-In	Inside-Out
<ul style="list-style-type: none"> • Contrats de collaboration • Phase d'exploration avec des partenaires extérieurs • Accès à de nouvelles connaissances • Animation de réseaux : Echanges directs entre différents services, travail participatif • Accord académique 	<ul style="list-style-type: none"> • Licensing-out : Valorisation de brevet par l'intermédiaire de licence d'exploitation • Dépôt de brevet pour bloquer la concurrence • Spin-off • Partage de connaissances

Tableau 16 : Les pratiques "open innovation" de l'équipe NSD

Il y avait une forte contrainte dû au manque de compétences des membres de l'équipe pour développer les technologies. L'équipe faisait ainsi régulièrement appel au processus Outside-In de l'Open Innovation. Comme l'objectif était de proposer des innovations de rupture sans *a priori*. Cette ouverture a induit une forte influence de l'environnement. Que ce soit sur le plan technique ou bien économique, des informations extérieures impactaient le projet et les équipes qui devaient en tenir compte en ajustant le scope du projet, son objectif ou son organisation. L'aspect informel de l'équipe permettait aux projets de passer au travers des procédures de validation, notamment celui du PMO²³, cela a permis de démarrer des projets sans que l'ensemble des compétences ne soient présentes en interne, comme cela est normalement demandé.

²³ Project Management Office

En parallèle du processus Outside-in qui était pratiqué par l'équipe, le processus Inside-out était également mis en œuvre. Pour la quasi-totalité des projets, une démarche de protection intellectuelle était investiguée par le service PI. La première approche était de défendre la technologie ou le concept des copies de la concurrence, bien que dans plusieurs cas la valorisation du brevet par une approche offensive était envisagée par les porteurs de projets.

On peut, donc, conclure que l'équipe NSD était fortement ancrée dans son environnement et en tirait pleinement parti, ce qui est la définition même de l'Open Innovation.

b. L'équipe NSD : un modèle organisationnel spécifique ?

Comme nous venons de le voir l'équipe NSD pratiquait l'Open Innovation. Par conséquent, nous avons voulu mesurer l'adéquation des modèles organisationnels de la littérature au modèle organisationnel adopté par l'équipe. Nous avons retranscrit dans le Tableau 17 les principales caractéristiques organisationnelles de l'équipe NSD comme définies par Mintzberg (stratégie et structure).

Modèles	Structure	Stratégie
Adhocratie	-Organique -Partiellement décentralisée -Pas ou peu de formalisation -Ingénieur intégrateur -Equipe projet	- Prise en compte de l'environnement (facteurs) dans les décisions
Organisation basée projets	- Organisation en mode projet - Structure matricielle	
J-Form	-Equipe projet - Diffusion des connaissances	-Evolution continue de la stratégie
Organisation apprenante	- Equipe projet -Processus de partage d'information entre tous les acteurs -Partage d'information entre les projets	-
Ambidextre	L'équipe NSD s'inscrivait dans une organisation plus globale qui gérait les aspects d'exploitation.	
Auto-organisation (Auto poïétique)	-Non formalisée -Des liens spontanés se sont créés entre les équipes projets	-Chaque projet avait une stratégie qui lui était propre
Organisation mémétique	-	-La stratégie est ressortie des informations issues des projets – type “ grassroots”. Elle n'était pas prédéfinie et cascadée.
Organisation hybride	- Pour les aspects administratifs, comme la propriété intellectuelle, les aspects légaux ou les achats, la structure bureaucratique de Solvay était en œuvre.	
Bureaucratie	-voir hybride	- Après une phase d'émergence de la stratégie, la hiérarchie a imposé son orientation.

Tableau 17: Caractéristiques de l'équipe NSD au regard des modèles organisationnels

Nous pouvons voir qu'aucun des modèles proposés par la littérature ne semble pleinement expliquer et modéliser l'organisation de l'équipe NSD. Chacun des modèles apportent des éléments intéressants néanmoins plusieurs modèles sont nécessaires pour couvrir l'ensemble des caractéristiques organisationnelles de l'équipe NSD.

Nous avons fusionné tous les projets pour en extraire des caractéristiques générales. Toutefois nous pouvons mentionner que plus les projets étaient proches des *business units* plus le degré de formalisation était élevé. Cette formalisation entraîna une modification de la structure projet vers une organisation plus mécanique. Par exemple, pour un des projets peu aligné avec la stratégie globale d'entreprise, des employés ont été embauchés avec des missions bien définies.

Concernant la stratégie de l'équipe, deux grandes thématiques ont été introduites dès la genèse de l'équipe : la sécurité et l'environnement. Malgré la grande liberté des membres de l'équipe pour investiguer des idées novatrices, les projets sélectionnés avaient un lien avec l'une des deux thématiques. Toutefois, nous pouvons mentionner qu'une partie de la stratégie a également émergé des projets eux-mêmes qui étaient influencés par l'environnement et notamment par les partenaires externes impliqués. De plus, aucune stratégie de collaboration n'a été définie a priori, celle-ci a émergé des contraintes de chacun des projets.

Notre observation confirme de la nécessité de combiner une organisation organique capable de s'accommoder d'un contexte incertain et changeant et une organisation de type mécanique. En effet, l'ensemble des tâches redondantes étaient supportées par d'autres départements de l'entreprise avec une structure bureaucratique. Cela va dans le sens de la littérature qui prône les « semi-structures » à mi-chemin de l'organique et du mécanique.

Au travers des exemples issus de l'observation de l'équipe NSD nous avons pu confirmer que l'environnement a une incidence sur la structure organisationnelle. Nous avons pu voir que les modifications structurelles engendrées étaient subies et non contrôlées. Cette évolution de l'organisation correspond bien au fonctionnement d'une organisation organique. Les principales caractéristiques étaient l'aspect informel et organique de l'équipe.

Finalement, de cette observation nous pouvons identifier plusieurs spécifications qui nous serviront pour développer notre modèle conceptuel :

- Une équipe d'innovation dans un contexte d'Open Innovation ne peut pas être complètement modélisée par les modèles organisationnels de la littérature.
- Chaque modèle semble apporter des éléments nécessaires à la compréhension du phénomène d'ouverture des frontières et des relations avec l'environnement.
- L'environnement de l'organisation joue un rôle majeur dans la conduite des projets
- Les compétences des projets sont primordiales pour faire face aux informations émanant de l'environnement.

Toujours en nous inscrivant dans notre approche constructiviste, dans la prochaine partie nous proposerons un modèle conceptuel en nous appuyant sur les constats notre observation et sur la revue de la littérature.

2. Proposition d'un cadre conceptuel pour l'Open Innovation

Fort des précédents constats, nous développerons notre modèle conceptuel permettant d'inscrire une organisation dans le paradigme de l'Open Innovation au cours des trois prochains paragraphes (2.1 ; 2.2 ; 2.3). A chaque étape, nous rajouterons des éléments complémentaires pour améliorer le modèle et le rendre fidèle à nos besoins. C'est pourquoi la première proposition sera plutôt simpliste et ne sera qu'une interprétation de l'approche systémique pour ensuite s'approcher de notre proposition finale.

2.1. Vision systémique de l'organisation ouverte

a. Similitude conceptuelle

Nous avons introduit dans un chapitre précédent que l'Open Innovation avait de nombreux points communs avec l'approche systémique comme le fait qu'une organisation ne peut évoluer que dans un environnement. Grâce à notre observation de l'équipe NSD, nous avons montré que l'environnement est composé d'une multitude d'informations ayant une influence sur la structure de l'organisation, sur sa stratégie ainsi que la gestion de ses projets. Le Tableau 18 montre les similitudes entre les deux concepts et la pertinence d'utiliser un cadre systémique pour ancrer un modèle organisationnel en mode « open ». Mise à part la colonne « Open Innovation », nous nous sommes appuyés sur les travaux de Fillol, (2006) qui établit une comparaison similaire avec les entreprises apprenantes.

	CONCEPTS	OPEN INNOVATION	APPROCHE SYSTEMIQUE
RELATION A L'ENVIRONNEMENT	OUVERTURE	Processus Outside-in et Inside-out.	Un système ouvert procède à une importation d'informations provenant de son environnement.
	ADAPTATION	L'Open Innovation implique un environnement complexe et dynamique. L'organisation doit être adaptée à ces propriétés.	Un système apprend et s'adapte à son environnement.
	HOMEOSTASIE	Le processus « couple » impliquant l'Outside-in et l'Inside-out est considéré comme le plus performant en Open Innovation.	Un système se maintient en homéostasie par équilibre des entrées et sorties d'information.
DYNAMIQUE INTERNE	COMPLEXITE DES INTERACTIONS	La collaboration implique de la complexité. Plus il y a d'acteurs plus c'est complexe.	Un système est composé de parties en interactions complexes et non déterminées.
	EMERGENCE	Les compétences organisationnelles pour faire face à l'Open Innovation peuvent être considérées comme émergentes.	Certaines propriétés émergent du tout et des interactions entre les parties, mais n'existent pas au niveau des parties.
	RECURSIVITE	La stratégie d'une organisation « open » est de type grassroots ²⁴ .	Le résultat d'un processus peut être producteur de lui-même.

Tableau 18 : Analogie Open Innovation et systémique adaptée de (Fillol, 2006)

²⁴ Le mouvement « grassroots » implique une émergence de la stratégie qui est en relation avec les activités de l'organisation. C'est une forme de récursivité.

Grâce à ce tableau comparatif nous voyons très clairement les similitudes entre les deux concepts.

b. Organisation en mode projet

Nous proposons de modéliser l'organisation avec une approche systémique en développant trois variables clés issues de la littérature à savoir : l'environnement ; la structure et la stratégie pour les ajuster au contexte de l'Open Innovation.

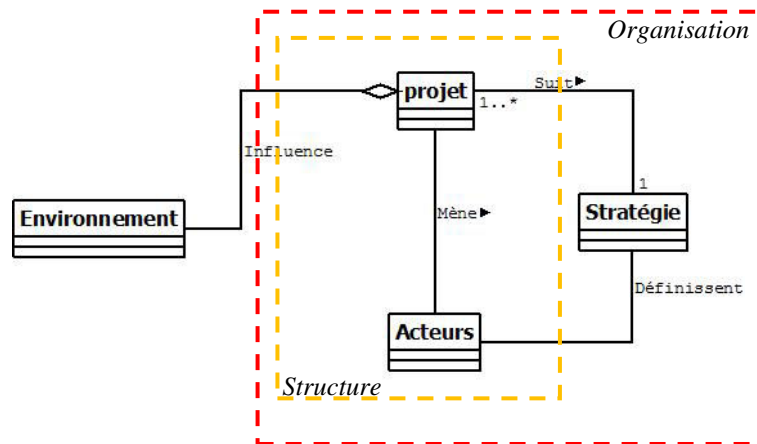


Figure 39 : Modèle conceptuel 1.0 : approche systémique

Ainsi, nous proposons une définition modifiée des principaux concepts comme suit :

i. Notre définition de l'environnement

Le paradigme de l'Open Innovation invite les entreprises à ouvrir leurs portes et à estomper les frontières de l'organisation (Chesbrough et Brown, 2003) pour laisser entrer les concepts ou connaissances de l'extérieur et pour multiplier les voies de valorisation des concepts ou connaissances internes. Par conséquent, l'environnement dans lequel évolue une entreprise est fondamental pour sa survie et son évolution. Dans le cadre d'une organisation en mode projet, l'entreprise y trouve l'ensemble des informations ayant une influence sur ses projets. C'est l'une de nos conclusions de l'observation de l'équipe NSD : les projets sont largement tributaires d'informations, que ce soit d'ordre technologique, économique ou encore légal.

ii. Notre définition de la structure

Il existe plusieurs définitions de la structure organisationnelle car il n'y a pas vraiment de définition qui fasse consensus. Les définitions peuvent être réparties en 3 catégories : les définitions en termes d'attributs, qui représentent les caractéristiques de fonctionnement ; les définitions en termes de fonctions, qui s'attardent sur les finalités de la structure ; et enfin celles en termes de composants.

Ce travail s'inscrit dans la dernière définition en considérant la structure comme un ensemble d'acteurs en relation. De plus, la structure sera d'ordre matriciel car elle est composée de projets. Sous cet angle, la structure organisationnelle est *"the pattern of communications and relations"*

among a group of human beings, including the processes for making and implementing decisions.” (Simon, 1948). Ainsi, deux entités composent la structure à ce niveau de lecture :

- **Projet** : La littérature l’a bien montré, les organisations les plus adaptées à un contexte innovant s’articulent autour de projets. Les projets permettent une forte réactivité et capacité d’adaptation dans un contexte dynamique et complexe. De plus, une organisation basée sur des projets laisse une grande part d’autonomie à ses employés, ce qui est indispensable pour mener des activités en collaboration sans avoir à en référer à une entité hiérarchique.
- **Acteurs** : Les projets ne peuvent se mener seuls. C’est pourquoi, les acteurs font parties de l’organisation, ce sont eux qui mènent les projets pour atteindre les objectifs de la stratégie. Nous développerons plus en détail cet aspect dans le point 2.3.

iii. Notre définition de la stratégie

La raison d’être d’une organisation est la motivation d’atteindre des buts. Dans le monde du vivant, les individus ont pour principal dessein la reproduction de l’espèce, toutes les actions qu’ils pourront entreprendre auront pour objectif final la perpétuation de l’espèce. Pour les entreprises, les acteurs de l’organisation vont définir les objectifs et mener les actions adéquates pour atteindre ces objectifs de la stratégie. Pour une organisation en mode projet, ce seront les projets qui permettront de les atteindre.

Il y a deux aspects dans la mise en place de la stratégie. Le premier est l’orientation des choix technologiques, de marché, de politique ou encore sociaux. Le second concerne la stratégie de collaboration qui est adoptée par l’organisation. Une stratégie qui prône la collaboration permet de pratiquer l’Open Innovation et met en place des actions qui favorisent l’échange d’information et aussi de compétences.

Par ailleurs, dans la lignée de la théorie de Chandler sur l’influence réciproque de la structure et de la stratégie (Chandler, 1990), nous pensons également que la stratégie est influencée par l’environnement. Nous ne faisons pas de différence entre le top management, les opérateurs ou les externes pour définir la stratégie ou tout du moins l’influencer. C’est ici une originalité de notre modèle car nous considérons que l’ensemble de ces acteurs peuvent modifier à leur manière la stratégie.

2.2. Open Innovation : un matching <Facteur d’influence; Compétence>

a. Hypothèse principale

L’hypothèse sous-jacente à ce modèle est que chaque projet est influencé par des éléments d’information provenant de l’environnement. Ceci est tout à fait aligné avec la théorie de la contingence qui, comme nous l’avons introduit dans un chapitre précédent, montre que les organisations doivent s’adapter à l’environnement en tenant compte des changements d’information pour perdurer.

Ces éléments d’information seront appelés *facteurs d’influence* (FI) dans le reste de ce document (nous développerons ce concept dans le prochain paragraphe). Cette hypothèse a été en partie validée grâce à l’apport du concept de *mème* (Dawkins, 1976). C’est une approche microscopique d’un phénomène macroscopique. Ces facteurs peuvent être d’ordre technologique, politique ou économique, par exemple. Ils représentent tous les éléments d’information ayant un impact sur l’organisation. Il convient alors de maîtriser ces facteurs d’influence pour atteindre les objectifs

de l'organisation. Par conséquent, nous considérons que chaque projet de l'organisation possède un *capital compétences* (Cp) qui lui permet de maîtriser ses facteurs. Si un facteur n'est pas maîtrisé par manque de compétences, alors il faudra trouver les compétences nécessaires pour le maîtriser. Maîtriser un facteur d'influence permet de prendre en considération ses spécifications et contraintes pour le projet.

La maîtrise d'un facteur par une (ou plusieurs) compétence(s) représente le *matching* de ces deux concepts.

Nous ne sommes pas les premiers à utiliser le terme de « *matching* » pour modéliser certains phénomènes organisationnels. Néanmoins, nous serons les premiers pour l'Open Innovation. Par exemple, Huang et Chen, (2009) proposent un *matching* entre les membres d'une organisation et les activités à accomplir. Cela permet de visualiser si une activité dispose bien de l'ensemble du personnel nécessaire (avec les bonnes compétences) pour être réalisée. Une autre étude propose une entreprise virtuelle qui inclut des chercheurs externes dans le projet. Pour trouver le chercheur le plus pertinent, un *matching* est effectué entre les contributions scientifiques du chercheur et les connaissances requises pour atteindre les objectifs du projet (Wi et al., 2011).

Dans ce travail de recherche, le terme de « *matching* » sera employé pour désigner le résultat de la combinaison entre la bonne compétence et un facteur d'influence.

La Figure 40 montre comment sont insérés et articulés ces deux nouveaux concepts par rapport à la proposition initiale.

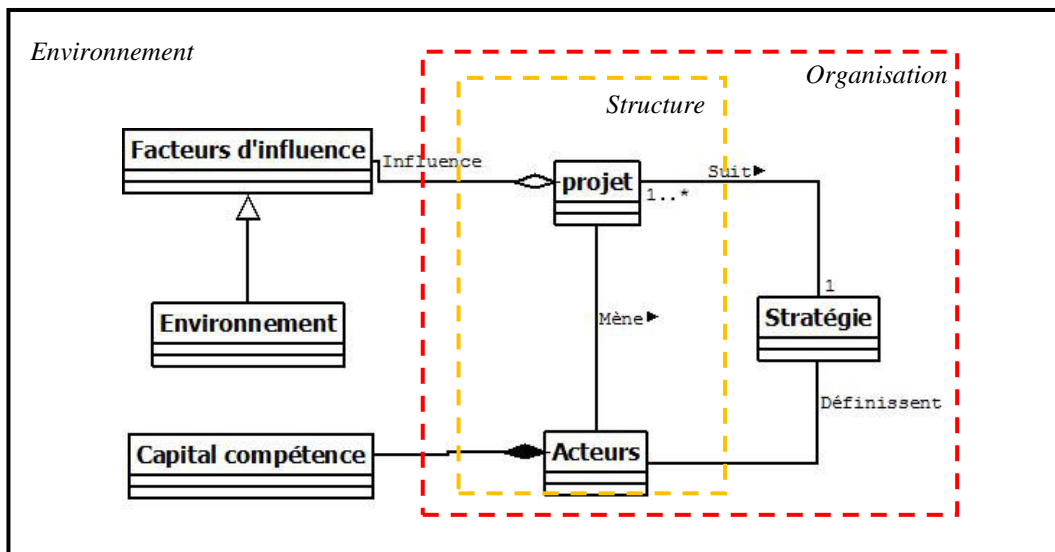


Figure 40 : Modèle conceptuel <FI ; Cp>

Cette proposition s'inscrit dans la lignée des travaux de Teece, développés dans le précédent chapitre, sur les *dynamic capabilities* qui pointent la capacité d'une organisation à créer de nouvelles compétences pour être congruente avec les changements de l'environnement (Chesbrough and Teece, 2003; Teece et al., 1997; Teece, 2007).

b. Eclaircissement terminologique

Maintenant que nous avons présenté le concept central de notre proposition, les deux principaux concepts sollicités se doivent d'être éclairés.

i. *Facteurs d'influence <FI>*

C'est une des principales originalités de notre modèle. Nous considérons l'environnement comme une somme d'information. Tout ce qui provient de l'environnement n'est qu'information qui a une influence sur l'organisation.

Mais avant de préciser nos propos, nous observons qu'il y a beaucoup de termes issus de la revue de la littérature pour définir les informations provenant de l'environnement. Nous en présenterons quelques-uns ici :

- Le *facteur de contingence* indique les paramètres propres à l'entreprise, comme la taille, l'âge ou la structure technologique (Bahemia et Squire, 2010; Mintzberg, 1989).
- Les *facteurs environnementaux* soulignent les aspects liés au développement durable et à l'écologie. Toutefois, d'autres concepts sont également englobés sous cette terminologie, comme les données économiques, les concurrents ou encore les aspects légaux, politiques ou économiques (Voiculet et al., 2010).
- Les *variables contextuelles* représentent aussi des informations liés au contexte interne et externe de l'entreprise (Bahemia et Squire, 2010). Elles reprennent les mêmes concepts que les facteurs environnementaux comme nous l'indiquent Krapez et al., (2012), "... *the contextual variables that should be considered when identifying an organization's structure are environment, technology, size, goals and culture.*". Cette opposition entre les facteurs internes et externes ou endogènes et exogènes est souvent mise en avant.
- Les *mèmes* (Dawkins, 1976) font également référence à ce concept d'information présent dans l'environnement. Toutefois, ce terme va encore plus loin en rajoutant un degré d'autonomie aux informations.

Ce tour d'horizon nous amène à croire qu'il y a un certain flou autour du concept d'information provenant de l'environnement. C'est pourquoi nous avons choisi de nommer les facteurs qui ont une influence sur les projets : *facteurs d'influence*.

Sous ce terme, nous retrouverons tous les types d'information politique, économique, sociale, légale, environnementale ou technique qui se trouvent dans l'environnement et qui ont une influence sur les projets. Par exemple, une rencontre avec un fournisseur, un cadre législatif ou encore une nouvelle technologie peuvent être considérés comme une information. Le mode d'acquisition de cette information n'étant qu'un support pour la transmission de l'information.

Pour le succès d'un projet, il est indispensable d'identifier tous les facteurs d'influence qui impactent le projet tout au long de sa vie.

Afin d'être le plus exhaustif possible, le recours à des experts du domaine peut s'avérer pertinent. Bien évidemment, l'établissement de la liste des facteurs d'influence est un exercice compliqué qui laisse place à un degré de subjectivité. Différentes techniques peuvent être utilisées pour pallier cette subjectivité. Ce listing de facteurs peut être rapproché de l'analyse structurelle (Godet et al., 2001).

ii. Capital compétences <Cp>

Comme nous l'avons mentionné dans le chapitre précédent, nous préférons *compétence* à *connaissance* car seules des compétences permettent de maîtriser « physiquement » les facteurs d'influence impactant un projet. Les compétences apportées par chaque acteur impliqué dans le projet feront principalement partie des *core competences* comme définies par Prahalad et Hamel, (1990). Seules les compétences différenciatrices légitiment la participation d'un acteur (interne ou externe) dans un projet. Une compétence peut maîtriser un ou plusieurs FI et inversement, une ou plusieurs compétences peuvent être nécessaires pour maîtriser un FI.

Par exemple, une compétence peut concerner les aspects législatifs sur la propriété intellectuelle. Si un des facteurs d'influence identifié concerne des contraintes quant au dépôt de brevet, alors la compétence permettra de maîtriser ce facteur d'influence. Cette compétence pourrait être mise à disposition par le département de la propriété intellectuelle, ce qui légitime sa participation. Mais, d'autres compétences pourraient être nécessaires pour maîtriser pleinement le facteur, comme des compétences de rédaction ou d'étude d'antériorité, par exemple.

2.3. Acteur : Source de compétences

a. Analyse de la littérature

Dans notre modèle, les acteurs qui apportent leurs compétences au projet jouent un rôle clé. Comme nous l'avons vu, les compétences et les concepts peuvent émerger de diverses sources comme les utilisateurs, les clients, les fournisseurs ou les universités (Von Hippel, 1988). Par conséquent, l'analyse des acteurs est une étape très importante pour profiter pleinement des avantages de cette ouverture. Nous adopterons la définition de Freeman, (1991) qui nous indique que « *A stakeholder in an organization is (by definition) any group or individual who can affect or is affected by the achievement of the organization's objectives* ».

Pour un porteur de projet, un chef d'entreprise ou de laboratoire, le choix du partenaire est une activité délicate à mener et peut avoir un énorme impact sur les performances du partenariat (Wood et al., 2012).

D'une analyse de la littérature il ressort trois étapes pour construire une carte des partenaires :

- Identifier les partenaires et mesurer leurs intérêts,
- Mesurer l'alignement entre le partenaire et l'entreprise porteuse du projet,
- Ajouter les spécifications du projet dans la lecture des partenaires,

ainsi que différents outils. Par exemple, le stakeholder circle® est un outil permettant d'identifier les partenaires et leur impact positif ou négatif sur un projet (Walker et al., 2008). La Figure 41 montre le projet entouré de partenaires situés à différents niveaux d'externalité et qui apportent des compétences.

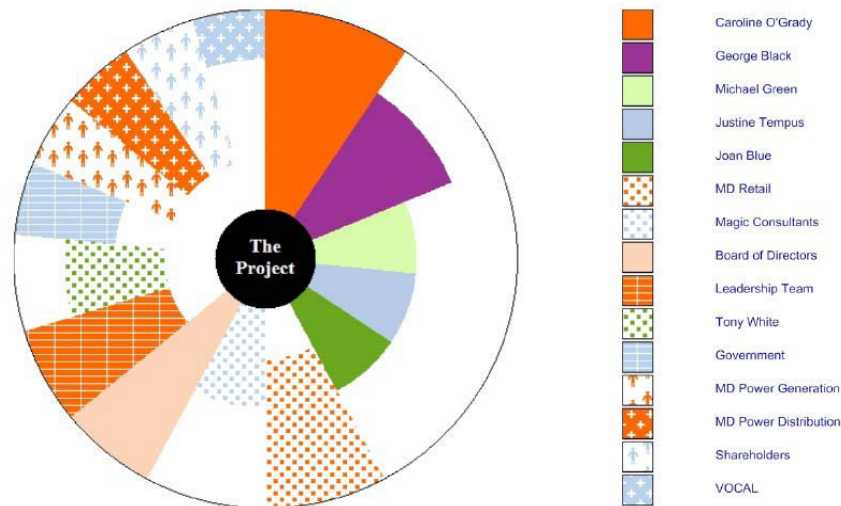


Figure 41 : Stakeholder Circle (Walker et al., 2008)

Dans cette proposition, quatre catégories de partenaires sont identifiées :

- Les *partenaires upstream* qui englobent les utilisateurs et les clients d'un produit ou d'un service livré par le projet.
- Les *partenaires downstream* qui acheminent la matière première, les sous-produits ou encore les prestations de service.
- Les *partenaires externes* qui incluent les organisations ou entités indépendantes qui ont un impact sur le projet et qui interviennent en apportant de la connaissance ou de l'information au projet.
- Enfin, le *groupe projet* qui représente l'ensemble des sponsors du projet ainsi que l'équipe projet qui travaille opérationnellement pour atteindre les objectifs.

Une autre proposition amenée par Krapez et al., (2012) mentionne qu'il y a trois niveaux d'externalité pour classer les partenaires :

- *L'environnement interne* qui englobe toutes les informations relatives à l'organisation elle-même.
- *L'environnement externe proche* qui prend en compte les fournisseurs, les clients et également les concurrents de l'entreprise.
- *L'environnement externe lointain* qui fait référence au macro-environnement avec des aspects politiques, législatifs, sociaux, environnementaux ou encore technologiques.

Toutefois, nous devons mentionner que la catégorisation et le jugement porté sur les acteurs avec ces propositions (ou d'autres non mentionnées) sont subjectives et ne dépendent uniquement du porteur du projet. En effet, la confiance entre les partenaires est primordiale. Un passé commun permet d'envisager le futur plus sereinement. Plusieurs travaux montrent à quel point le rôle de la confiance dans les réseaux est crucial pour les alliances (Gulati, 1995) et pour l'Open Innovation (Westergren et Holmström, 2012). Par exemple, une université peut être perçue comme plus

proche qu'un fournisseur car le chef de projet peut avoir une plus grande proximité et confiance en un chercheur diminuant ainsi les barrières (Bruneel et al., 2010).

Wood et al., (2012) nous indique également qu'il est extrêmement compliqué, mais indispensable, de choisir le bon partenaire pour participer à un projet. Afin de faciliter le choix d'un partenaire et d'amener de l'objectivité, Emden et al., (2006) proposent trois différents critères de sélection:

- *Alignement technologique* : C'est au manager de considérer les capacités techniques, les ressources complémentaires et la redondance des connaissances du partenaire visé.
- *Alignement stratégique* : Cela correspond à la façon de définir les objectifs et la manière de les atteindre.
- *Alignement relationnel* : La sélection est définie par une compatibilité culturelle, une capacité d'adaptation et une orientation commune à long terme.

b. Niveau d'externalité des acteurs

Au regard de la littérature sur les partenaires et l'analyse du réseau, nous proposons un classement clair pour représenter la distance entre le cœur du projet et les partenaires. Quatre niveaux permettent de classer les acteurs qui apportent des compétences au projet :

- *Niveau 1* : Tous les employés qui sont impliqués dans le projet. Dans notre cas, on y retrouve les sponsors du projet ainsi que l'équipe projet elle-même.
- *Niveau 2* : Tous les départements internes à l'organisation qui apportent des compétences au projet, comme par exemple le département de la propriété intellectuelle ou le département légal.
- *Niveau 3* : Tous les partenaires externes proches de l'entreprise qui supportent le projet. Par « proche » nous voulons signifier que le partenaire présente un certain niveau de confiance ou que les acteurs ont déjà travaillé ensemble, par exemple, un fournisseur historique ou un client régulier.
- *Niveau 4* : Dans ce dernier cercle, nous incluons tous les autres partenaires externes qui n'ont jamais eu de relation avec le porteur du projet ou qui possèdent une culture d'entreprise trop éloignée. Par exemple, pour des entreprises qui pratiquent du BtoB, l'utilisateur final peut rentrer dans cette catégorie ou alors un laboratoire de recherche public.

Tous ces acteurs et leurs communications forment une structure organisationnelle. C'est ici une originalité de cette proposition, car nous considérons que tous les acteurs qui apportent des compétences font partie de la structure organisationnelle. Jusqu'alors, les structures représentaient uniquement l'entreprise dans son intégrité, ici, nous incluons ce qui se trouve de l'autre côté des frontières. Les frontières deviennent poreuses comme le préconise l'Open Innovation.

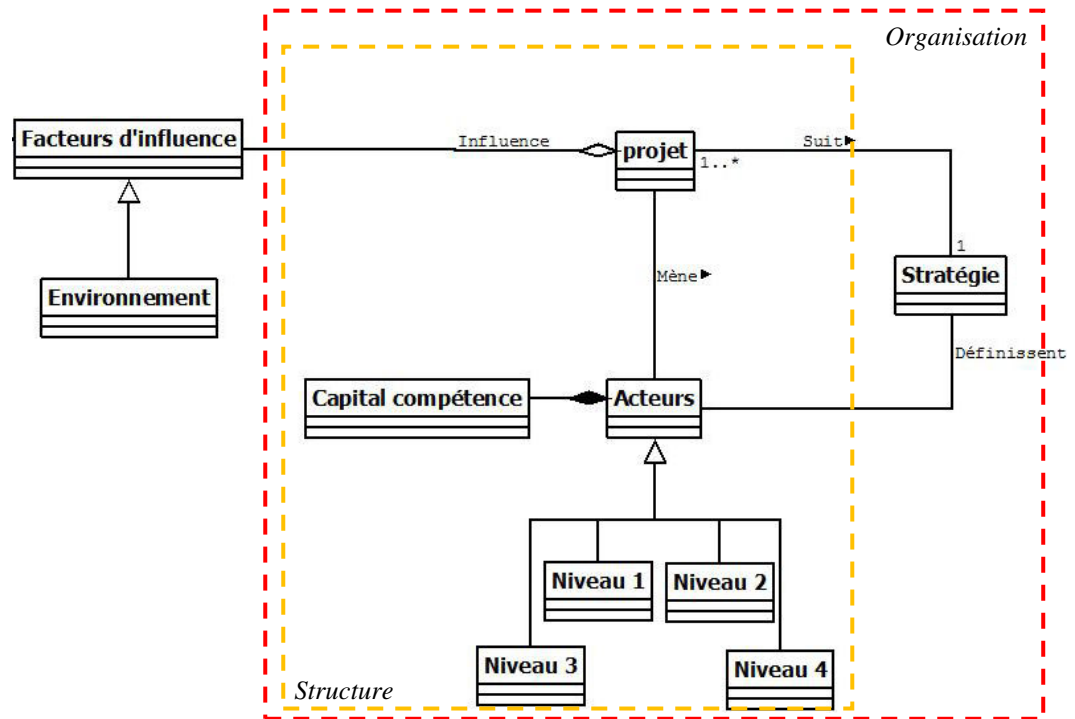


Figure 42 : Modèle conceptuel complet

La Figure 42 montre le modèle conceptuel dans son ensemble dans sa version la plus évoluée en ajoutant les différents niveaux d'externalité possibles pour les acteurs qui apportent des compétences au projet. On visualise clairement le matching au niveau de chaque projet entre les facteurs d'influence et les compétences.

3. Modélisation mathématique de la structure organisationnelle

Il était indispensable d'approfondir notre compréhension des organisations dans un contexte d'Open Innovation. C'est pourquoi, en nous appuyant sur notre modèle conceptuel, nous nous sommes attelés à modéliser formellement une organisation. Ceci, afin de réaliser des simulations informatiques nous permettant de valider des hypothèses sur la structure organisationnelle et la stratégie de collaboration.

3.1. Choix du modèle mathématique approprié à nos travaux

Il existe un certain nombre de propositions concernant la modélisation mathématique d'une organisation et plus particulièrement en lien avec l'innovation. Nous pouvons citer en premier lieu, une des premières modélisations qui fût largement adoptée et qui est toujours d'actualité : le modèle de Bass, (1969). Ce n'est pas, à proprement parler, un modèle organisationnel car celui-ci permet plutôt de modéliser l'adoption et la diffusion d'une idée ou d'un produit dans un milieu social (Figure 43). Cette première modélisation a été amplement reprise dans le cadre d'études marketing (Mahajan et al., 1990), par exemple.

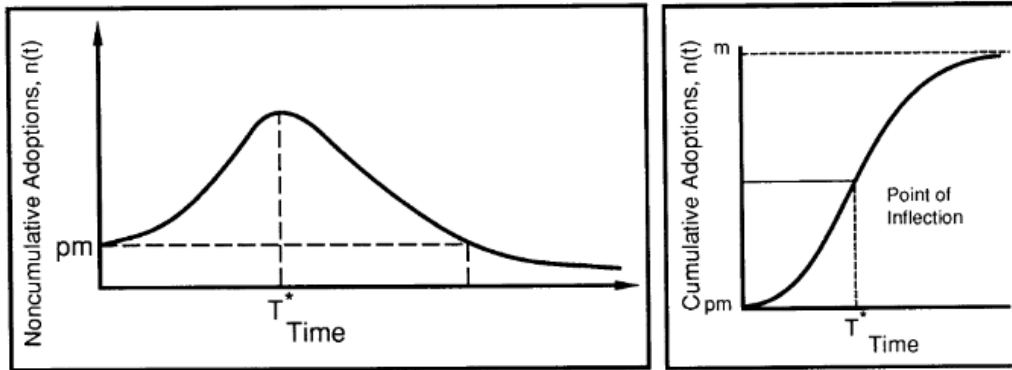


Figure 43 : Modèle de Bass, (1969)

Il existe, également, un grand nombre de productions concernant la diffusion d'une innovation, ou d'une manière plus générale d'une information, au travers d'une organisation. Avec la modélisation multi-agent, de nombreuses avancées dans le domaine ont été présentées (Kiesling et al., 2011). Néanmoins, la plupart de ces modèles concerne la diffusion ou l'adoption d'une innovation par un marché.

En parallèle de cette modélisation, d'autres scientifiques ont tenté d'apporter des réponses à des problèmes liés à l'organisation avec l'aide de modèles mathématiques. Nous développerons, ici, uniquement les modèles qui nous paraissent les plus intéressants pour nos travaux.

Csaszar, (2012) propose une modélisation de l'organisation basée sur sa capacité d'exploration et d'exploitation. Il utilise une représentation simplifiée du chemin décisionnel au travers de la probabilité de faire une erreur d'omission ou de commission par un comité décisionnel. Une erreur d'omission sera, par exemple, de manquer une bonne opportunité d'investissement alors qu'une erreur de commission sera un mauvais investissement. Ces erreurs affectent la capacité d'une entreprise à être ambidextre car elle ne prend pas les bonnes décisions. La modélisation mathématique proposée repose sur la capacité de prise de décision en fonction de la structure organisationnelle. Cela permet de modéliser mathématiquement une organisation dans une phase de décision.

Le modèle utilise un mode de représentation particulier pour la structure. La Figure 44 montre les deux extrêmes de sa représentation dans laquelle une structure peut prendre des décisions de manière hiérarchique ou collégiale (polyarchique).

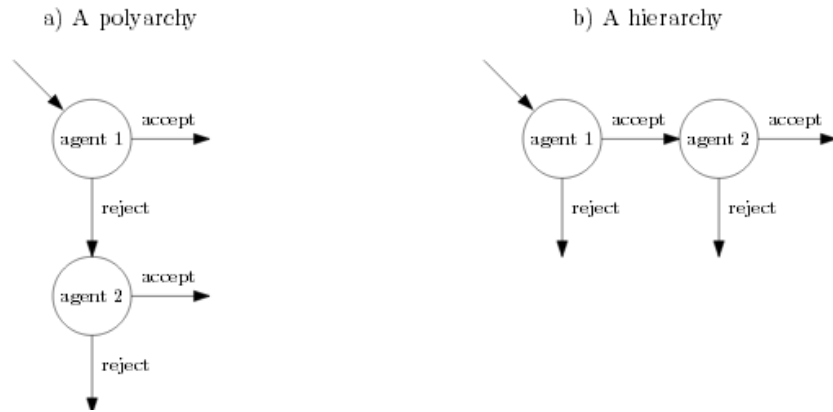


Figure 44 : Structures polyarchique et hiérarchique (Csaszar, 2012)

Toutefois, la réalité est souvent plus complexe que ces deux exemples. C'est pourquoi, afin de représenter plus simplement la structure organisationnelle, une la représentation par points (Figure 45) est utilisée pour balayer l'ensemble des possibilités. Chaque point représente un agent (au sens de Csaszar) de l'organisation. Pour une structure hiérarchique les points seront alignés verticalement et pour une structure plate les points seront alignés horizontalement. Pour des structures plus complexes, les points forment des carrés, des « T » ou des « L » par exemple.



Figure 45 : Exemples de structures décisionnelles (Csaszar, 2012)

Pour représenter la probabilité d'acceptation ou de refus d'un projet par un individu, Csaszar utilise une courbe de Gauss (Figure 46):

- P_{CE} : probabilité qu'un agent fasse une erreur en acceptant un mauvais projet
- P_{OE} : probabilité qu'un agent fasse une erreur en rejetant un bon projet

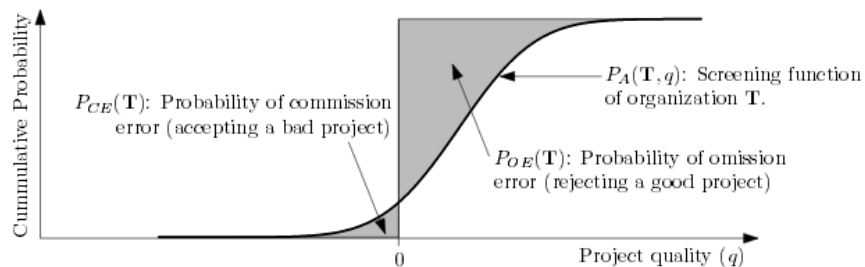


Figure 46 : Fonction des erreurs (Csaszar, 2012)

Ces modélisations permettent d'effectuer des simulations. La Figure 47 montre la probabilité d'erreur d'omission et de commission de l'ensemble des possibilités structurelles pour une

organisation à 5 agents (en gris), à 4 agents (en bleu), à 3 agents (en rouge). On voit bien que les structures hiérarchiques (c'est-à-dire avec alignement vertical des points) ont plus de probabilité de faire des erreurs de commission à l'inverse des structures plates (c'est-à-dire avec un alignement horizontal). Les structures hybrides sont moins assujetties aux deux types d'erreur. Pour une organisation à quatre agents (bleu), la structure en carré semble effectuer le moins d'erreurs.

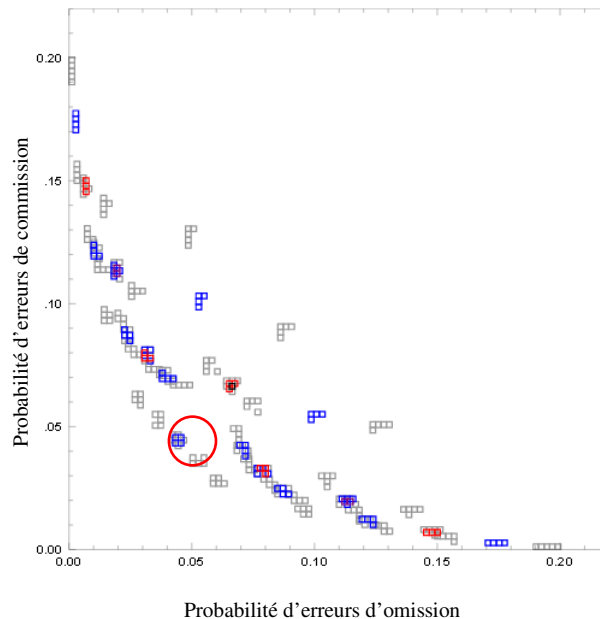


Figure 47 : Probabilité d'erreur d'omission

Grâce à ce modèle et aux résultats de sa simulation, il est possible de tester deux hypothèses principales et de les valider même si des tests empiriques sont encore nécessaires pour confirmer son modèle :

- Une majorité des comités de décision feront moins d'erreurs de commission et d'omission qu'un décideur seul.
- Les erreurs d'omission et de commission pour un comité de taille n seront moindres que la moyenne des erreurs d'une structure hiérarchique ou polyarchique.

Wi et al., (2011) font le même constat que Chesbrough et pensent que les entreprises tentent de préserver leur avantage compétitif grâce à la sollicitation de compétences provenant d'acteurs externes. Ils proposent de résoudre la problématique de la composition des équipes projets par l'utilisation d'un algorithme génétique.

Ils utilisent une ontologie pour déterminer les champs de connaissances des chercheurs susceptibles d'être impliqués dans le projet ainsi que des indicateurs de collaboration pour vérifier que chaque chercheur est apte à travailler en équipe. Ils utilisent les bases de publications pour connaître leur score en termes de compétences. Une des hypothèses de ce modèle est qu'un

individu vient avec ses propres compétences ainsi que celles de son réseau. KC représente les compétences requises pour un projet.

Équation 1
$$KC_{(i,m)} = PK_i + SNK_{(i,m)}$$

Avec :

PK : Compétences personnelles requises pour un projet pour un individu i

SNK : Compétences provenant du réseau social de i

Ainsi, l'objectif va être de maximiser l'équation suivante pour trouver la meilleure composition de l'équipe projet.

Équation 2
$$Max \sum_{i=1}^N \left(\begin{array}{l} \alpha \sum_{i=1}^M (PK_{ij} + SNK_{ij})x_{ij} \\ + \beta \sum_{i=1}^M (\text{density}_{ij} + \text{degree centrality}_{ij} + \text{closeness centrality}_{ij})x_{ij} \end{array} \right)$$

En plus des compétences qu'il apporte et celles de son réseau de l'acteur, l'algorithme prend en compte la position sociale de l'acteur dans son réseau. Les auteurs utilisent plusieurs critères de compétences de collaboration :

- Densité du réseau de l'individu (density)
- Degré de centralité de l'individu dans le réseau (degree centrality)
- Degré de rapprochement du centre du réseau closness centrality)

Ensuite, pour tester leur proposition ils utilisent un cas d'étude basé sur une équipe de 45 chercheurs internes ayant un réseau externe représentant 165 chercheurs avec un certain nombre de publications (donc de connaissances) et de compétences propres de collaboration (Figure 48).

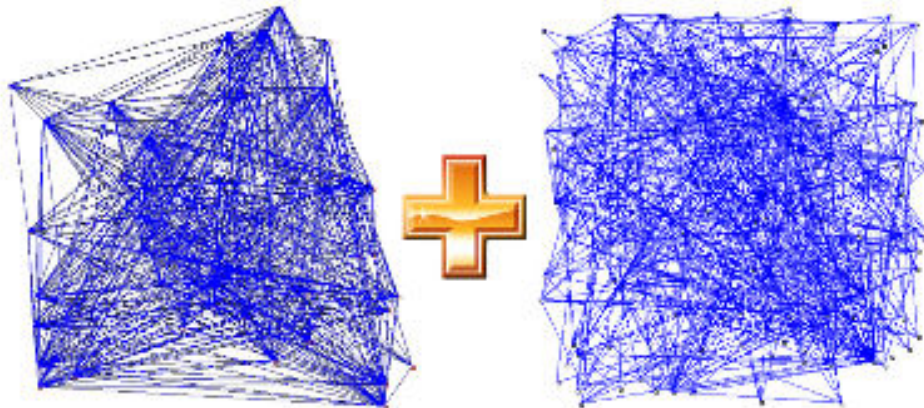


Figure 48 : Réseaux interne et externe

L'algorithme génétique a été implémenté dans un programme avec une interface graphique (Figure 49) permettant de choisir ses paramètres d'évolution ainsi que les champs de connaissances requises pour le projet.

La partie inférieure droite de l'interface liste les meilleures combinaisons de chercheurs pour composer l'équipe au regard de leurs connaissances dans les champs définis ainsi que leur capacité de collaboration. In fine, l'équipe sélectionnée est composée de 6 chercheurs et on peut voir que l'agent 7 arrive en tête de liste 18 fois sur 20. Les auteurs proposent que le chercheur ayant récolté le plus de points prenne la tête de l'équipe (ce qui peut être, selon nous, un point discutable).

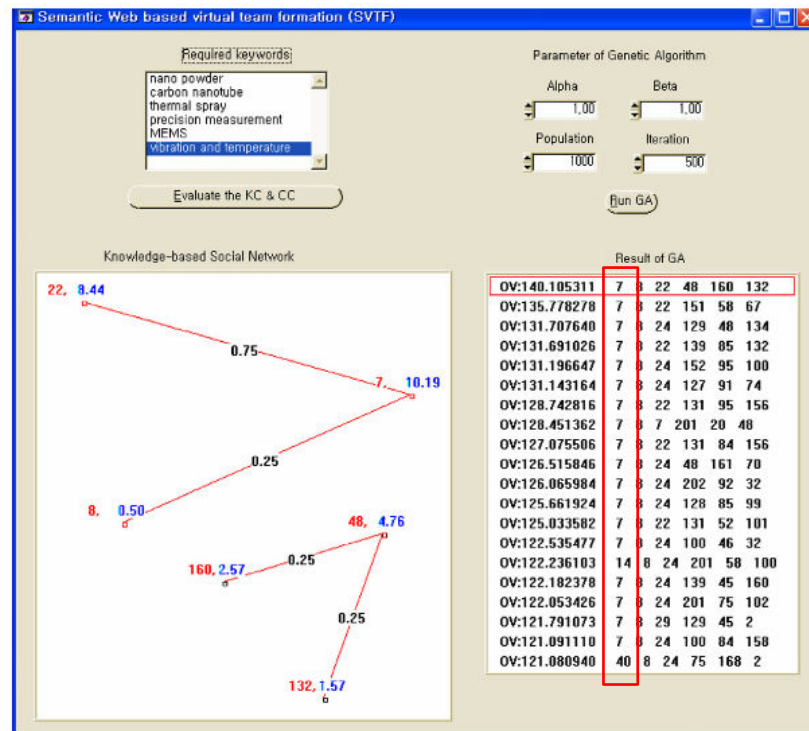


Figure 49 : Interface représentant les 20 meilleures combinaisons de chercheurs (Wi et al., 2011)

Huang et Chen, (2009) utilisent aussi un algorithme génétique mais cette fois-ci pour résoudre un problème de partage de connaissances dans une organisation afin de réaliser des tâches. En effet, dans une organisation il y a des tâches à accomplir qui nécessitent des connaissances particulières. Les employés de l'organisation réalisent les tâches grâce à leurs connaissances. Par ailleurs, il est fréquent que plusieurs tâches soient à réaliser en même temps et demandent les mêmes compétences. Il convient alors d'optimiser l'utilisation des connaissances. Les auteurs utilisent des algorithmes génétiques pour trouver la solution entre les tâches à accomplir et les connaissances disponibles.

De même, Tang et al., (2010) montrent que la structure organisationnelle joue un rôle sur la capacité des émetteurs de connaissances à partager leurs connaissances et leur capacité à recevoir des connaissances. Pour résoudre ce problème, ils utilisent un algorithme basé sur les réseaux de neurones.

De leur côté, Lazer et Friedman, (2007) proposent un modèle de simulation informatique basé sur les modèles multi-agents. L'objectif de leur modèle est d'examiner comment une structure réseau d'échange d'information entre des acteurs peut affecter les performances d'un système. Les performances seront représentées par la capacité à créer de la nouvelle connaissance et à utiliser

de la connaissance déjà disponible pour résoudre un problème. On est bien dans le cas d'une organisation ambidextre.

Les auteurs utilisent trois types de structures organisationnelles pour effectuer leur simulation (Figure 50).

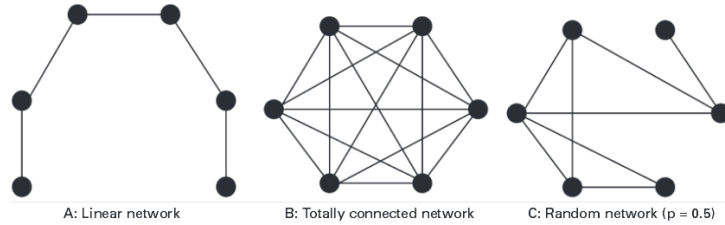


Figure 50 : Structures testées dans le modèle

Afin de tester leur modèle, ils utilisent une technique de résolution d'un problème couramment utilisée en simulation, le problème d'espace NK^{25} (Kauffman, 1995). N peut être interprété comme le nombre d'activités potentielles. Chaque activité est soit présente (=1) soit absente (=0). K est la synergie possible entre ces activités.

Chaque acteur possède une solution de ce problème, codé en binaire ($v_i(b)$). La performance de cette solution est donnée par :

$$\text{Score}(x) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N v_i(b_i)$$

où $v_i(b) = v_i(b_i, b^1_i, \dots, b^k_i)$

Pour identifier la structure la plus performante, ils appliquent leur algorithme cent fois. A chaque itération, l'algorithme combine les codes binaires des acteurs en relation puis sélectionne la combinaison la plus performante pour ré-initialiser une population. Les résultats des scores de la combinaison la plus performante sont présentés en Figure 51.

²⁵ L'explication de ce problème n'est pas utile au lecteur pour la compréhension de cette proposition. C'est pourquoi nous lui laisserons le soin de consulter les papiers relatifs pour plus d'information si nécessaire.

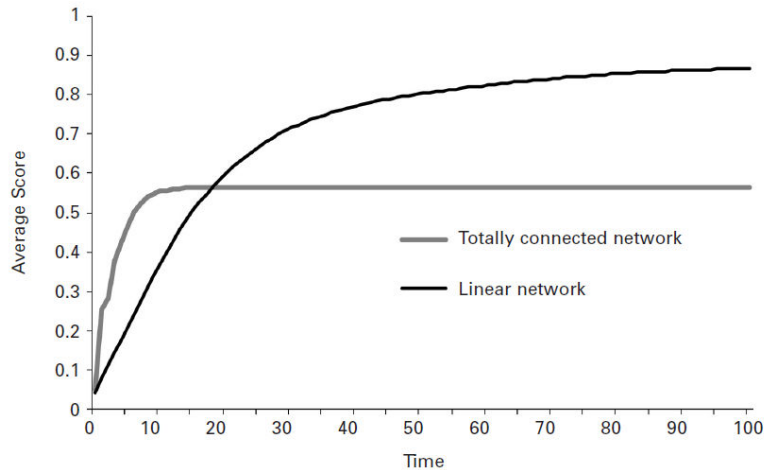


Figure 51 : Comparaison de la performance de deux types de structures après 100 simulations (Lazer et Friedman, 2007)

Lazer et Friedman concluent que la structure complètement connectée est performante plus rapidement car il y a une plus grande diversité d'échanges entre les agents, ce qui permet de trouver des solutions originales plus rapidement. Toutefois, la structure linéaire performe sur le long terme car les relations sociales entre les agents sont moins nombreuses mais plus régulières, ce qui améliore la capacité à chercher de solutions performantes.

Durugbo et al., (2011) proposent, quant à eux, un modèle mathématique pour analyser le flux d'information dans une organisation collaborative. Ce modèle introduit plusieurs concepts pour caractériser des structures organisationnelles à visée collaborative. Ils proposent également des indicateurs numériques pour évaluer l'aspect collaboratif d'une organisation.

Enfin, cette revue des modèles mathématiques disponibles ne serait complète sans l'approche économique de DeCanio et al., (2000). Ces derniers ont établi une relation entre la structure organisationnelle et la profitabilité. Ils définissent la profitabilité (mentionné *fitness* ou *profitability* dans la publication originale) comme la différence nette entre le bénéfice d'adoption d'une innovation dans une organisation et le coût de diffusion de celle-ci entre les agents de l'organisation. Ils représentent une organisation G au travers de nœuds et de connexions permettant de dessiner une structure organisationnelle. Lorsqu'un agent s_1 , représenté par un nœud est relié à un autre s_2 via une connexion, cela signifie que l'agent s_1 a échangé de l'information avec s_2

Grâce à une modélisation mathématique, ils retranscrivent la profitabilité d'adoption d'une innovation (Ω) par un agent s , au sein d'une organisation, en fonction du bénéfice de l'innovation (A), du coût de transmission (c) et, évidemment, de la forme structurelle de l'organisation modulo le « *discount rate* »²⁶ (r). Ils supposent que chaque agent adopte l'innovation au temps τ^i de manière non stochastique et que chaque agent recevant l'innovation obtient son bénéfice à chaque unité de temps. Concernant le coût, un agent qui voit plusieurs autres agents voit son coût de communication qui augmente selon une puissance ε^i . La profitabilité est la différence entre le bénéfice et le coût:

²⁶ Taux anticipatif issu de la finance représentant l'inverse du taux d'intérêt. Decanio et al. font appel à ce concept pour retranscrire l'anticipation d'un bénéfice futur (ici le bénéfice est l'innovation).

Équation 3

$$\Omega(s) = \sum_{i=1}^n \frac{A}{(1+r)^{i^i}} - \sum_{i=1}^n \frac{c^{\varepsilon_i}}{r}$$

Au niveau organisationnel, la performance de l'organisation G est la moyenne de la profitabilité de tous les agents (Équation 4).

Équation 4

$$\Omega G = \left(\frac{1}{n}\right) \times \sum_{i=1}^n \Omega(s_i)$$

Ainsi, ce modèle permet de retranscrire la tension qu'induit la densité de la structure organisationnelle permettant une large diffusion d'une innovation (augmentant le bénéfice global) mais augmentant le coût qui croît selon le nombre d'agents et le nombre de communications. En effet, une lecture superficielle des résultats des auteurs permet de conclure que plus une innovation à un bénéfice élevé avec un coût de communication faible ($A \gg c$), plus l'organisation sera profitable.

Pour illustrer cela, nous prendrons un exemple avec 2 agents. La figure suivante représente les trois structures non iso-morphiques²⁷ possibles pour 2 agents.

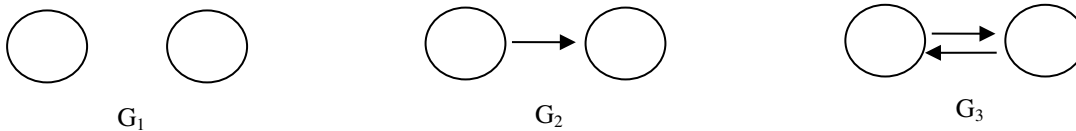


Figure 52 : Organisations non isomorphiques pour n=2 (Decanio, 2001)

Par exemple, dans le cas de G₂ la profitabilité de la structure selon l'équation 4 est :

Équation 5

$$\Omega G_2 = A \times \left[\frac{1}{(1+r)} + \frac{1}{2} \frac{1}{(1+r)^2} \right] - \frac{(c+1)}{r}$$

Sur la base de cette équation, il est possible d'effectuer des simulations en jouant sur les valeurs des variables et d'identifier les structures les plus profitables. Pour 2 agents, il est aisé de définir la structure la plus profitable aux regards des variables et du nombre de liens entre les agents. Mais pour 3 agents, toute chose égale par ailleurs, cela devient plus compliqué même s'il est possible de faire un classement des structures les plus profitables. Pour des organisations plus conséquentes, il est très difficile de faire le classement des performances des organisations, par

²⁷ Deux graphes dirigés sont iso-morphiques s'ils préservent l'ordre des liens entre les nœuds

exemple pour $n=8$, il existe 1 793 359 192 848 structures non iso-morphiques possibles. Ainsi, il est indispensable de recourir à un algorithme génétique²⁸ pour déterminer la structure la plus performante (Figure 53). Malgré les inéluctables limites d'un modèle d'optimisation mathématique, ces travaux montrent que la structure organisationnelle a bien un rôle important dans les performances d'une organisation aux regards des informations de l'environnement.

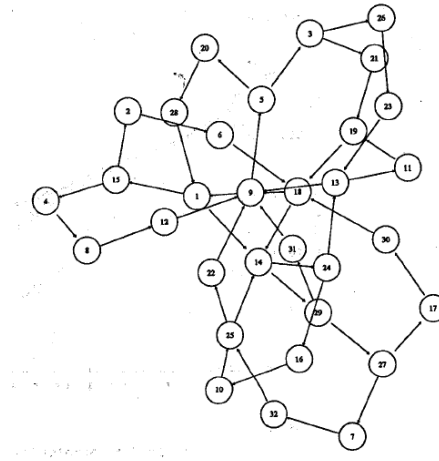


Figure 53 : Exemple de meilleure structure

Decanio et ses collègues tirent plusieurs conclusions des simulations. D'une manière générale, ils confirment que la structure organisationnelle joue un rôle très important dans les performances d'une entreprise concernant la diffusion d'une innovation.

Ils montrent également, qu'une organisation doit s'ajuster un très grand nombre de fois pour être la plus optimisée possible en terme de coût. Ce point vient alimenter les discussions concernant la réactivité d'adaptation d'une entreprise aux facteurs d'influence et les ajustements à court terme versus long terme.

D'autre part, ils suggèrent qu'une organisation très performante pour des coûts de communication faibles le sera beaucoup moins si les coûts augmentent, l'inverse n'étant pas vrai.

A noter que ces travaux ont inspiré de nombreux articles notamment dans le domaine des énergies renouvelables (Ackerman et al., 2009). Dans ces travaux, l'organisation se transforme en planète et l'approche coût/bénéfice permet de tirer des bilans énergétiques et environnementaux en évitant les modèles classiques de simulation environnementale.

3.2. Modélisation de la structure organisationnelle : une approche coût/bénéfice

a. Base de travail

Au regard de l'état de l'art réalisé, nous avons pu mesurer qu'il existe une importante littérature traitant de l'impact de la structure sur les performances de l'organisation, que ce soit en termes d'acquisition de compétences, de réalisation de tâches ou de capacité décisionnelle.

²⁸ Ces algorithmes sélectionnent les solutions les plus performantes d'une génération pour produire une génération fille qui sera encore plus performante que la précédente et ainsi de suite jusqu'à arriver à une solution acceptable.

Nous basons cette modélisation mathématique sur notre modèle conceptuel (Figure 42) qui est principalement basé sur de l'échange de compétences entre acteurs afin de maîtriser des facteurs d'influence (le *matching*).

A ce modèle, nous ajouterons une dimension coût pour représenter la contrepartie de l'acquisition d'une compétence par un acteur car nous savons que dans le monde économique, les échanges d'information ont un coût (direct ou caché). En contrepartie de ce coût, les entreprises attendent un retour sur investissement pour créer du bénéfice. De plus, notre modèle prendra en compte la multiplication des échanges pour acquérir les compétences prônées par l'Open Innovation. Or nous savons qu'en Open Innovation, le coût d'acquisition ou de diffusion d'une innovation est un critère extrêmement important pour décider d'une politique d'ouverture ou non.

Ceci nous a amené à choisir l'approche coût/bénéfice comme base de notre modélisation mathématique pour retranscrire le fonctionnement d'une entreprise en mode Open Innovation. A noter que notre modèle pourra également simuler une organisation qui ne pratique pas l'Open Innovation.

Nous nous appuyons donc sur la modélisation mathématique de DeCanio et al., (2000), qui est issu des sciences économiques, car c'est une des seules à inclure le coût de transfert d'information pour représenter la performance d'une structure. Une limite de la modélisation de Decanio est que l'innovation est identique entre tous les acteurs. Dans notre modélisation, chaque agent a ses propres compétences à partager pour maîtriser ses propres facteurs d'influence. Une autre limite de sa modélisation est l'homogénéité des agents. Cela implique que le coût de communication entre les agents est identique entre chaque agent ainsi que le bénéfice d'acquisition d'une innovation. Or, grâce à la mesure de la similarité entre les acteurs, nous savons que le coût de communication est dépendant d'une multitude de paramètres. Cette distance entre les acteurs sera représentée par une matrice de similarité car la littérature indique que c'est un des paramètres les plus importants avec le degré de confiance. En fonction de toutes ces remarques, nous apportons des modifications aux deux principaux paramètres de la modélisation de DeCanio :

- Le *bénéfice* d'un acteur est représenté par la proportion de facteurs d'influence qu'il maîtrise grâce à des compétences internes ou acquises à l'extérieur. C'est un bénéfice relatif à chaque acteur en fonction de ses facteurs d'influence.
- Concernant le *coût*; Nous ne considérons pas les acteurs comme homogènes, ce qui implique un coût de communication différent entre chaque acteur. Le coût est appliqué à chaque transfert de compétences d'un acteur à un autre et est majoré par la complexité des partenariats.

Concernant la représentation des structures organisationnelles, plusieurs types ont été utilisés par les auteurs précédemment cités. Nous adopterons pour nos travaux une représentation proche de celle de Decanio. Comme nos travaux sont alignés avec la définition de la structure en termes de composant, les acteurs et les relations qu'ils entretiennent pour échanger des compétences font émerger la structure organisationnelle.

Nous utiliserons un réseau complexe pour représenter les différentes structures. Un réseau complexe peut être décrit par un graphe $G = (S, L)$. S représente les sommets (appelés également nœuds ou points) et L représente les liens (edges). Les sommets représentent les acteurs du réseau tandis que les liens représentent les communications entre deux acteurs. La combinaison de ces

deux concepts forme la structure qui peut être utilisée pour représenter des réseaux informatiques, des réseaux de neurones ou des structures organisationnelles, comme pour ce travail de recherche.

A ce niveau de lecture nous ajouterons l'orientation de l'information qui sera symbolisé par une flèche partant de l'émetteur de l'information (Figure 54).

Par exemple pour une organisation avec 2 agents (a et b), nous pouvons avoir 4 structures organisationnelles différentes. Une structure sans lien entre les agents, une en relation bidirectionnelle, une de A vers B et une de B vers A. Le Figure 54 nous montre un exemple de structure à 4 agents avec la matrice d'incidence liée.

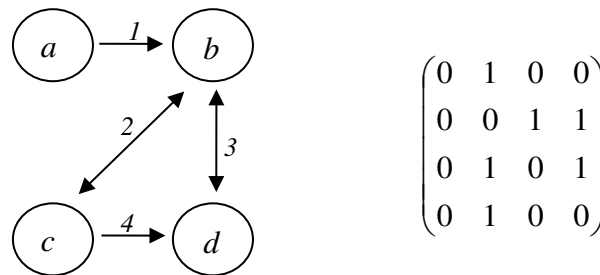


Figure 54 : Exemple de graphe orienté (G) et sa matrice d'incidence M

La matrice d'incidence aux liens associée au graphe $G=(S,L)$ non réflexif est une matrice M de n lignes et m colonnes telle que :

- $M(a,b)= 1$ si et seulement si a est en lien avec b
- $M(b,a)=0$ si et seulement si b n'est pas en lien avec a

b. Modélisation du bénéfice par acteur

i. Niveau de maitrise des facteurs d'influence

L'environnement joue un rôle primordial sur le projet. Dans le cadre de notre modèle conceptuel, nous avons posé un premier postulat, à savoir que l'environnement est composé de facteurs d'influence qui ont un impact sur les projets menés par les acteurs de l'organisation. Le deuxième postulat est que les compétences apportées par les acteurs d'un projet lui permettent de maitriser ses facteurs et ainsi d'atteindre les objectifs.

Pour un projet donné, il existe un nombre de facteurs d'influence associés et relatifs au domaine d'application. L'objectif pour les acteurs est de maitriser tous les facteurs d'influence et par conséquence de détenir 100% des compétences nécessaires. Bien souvent, les acteurs internes (niveau 1 et 2) ne les possèdent pas toutes, il faut donc aller vers l'extérieur (niveau 3 et 4) pour atteindre les 100% de maitrise. Nous parlerons de proportion de maitrise des facteurs d'influence.

Cette proportion de maîtrise des facteurs d'influence est définie par la variable A .

Équation 5 $0 \leq A \leq 1$

où $A=1$ représente la maîtrise de 100% des facteurs d'influence.

Pour simplifier cette modélisation, nous considérons que chaque acteur mène un et un seul projet à la fois. Pour un acteur a , la proportion de facteurs d'influence qu'il maîtrise avec ses propres compétences est représenté par : A_a

ii. *Modélisation mathématique du bénéfice*

L'objectif d'un acteur est d'aller chercher les compétences manquantes pour maîtriser tous les facteurs d'influence de son projet. Lorsqu'un acteur a , rentre en relation avec un acteur b , alors A_a augmente (toujours entre 0 et 1) au bénéfice des compétences apportées par l'acteur b (Figure 55). Comme dans la réalité, les projets sollicitent de nombreux acteurs qui mettent à disposition des compétences spécifiques pour maîtriser des facteurs particuliers.

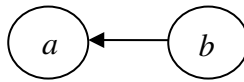


Figure 55 : Exemple de structure à deux acteurs

Pour définir la valeur de l'augmentation de la proportion de facteurs d'influence maîtrisés, nous utilisons la valeur A de l'acteur émetteur. Nous posons ici un premier postulat :

Postulat 1 : Si un acteur maîtrise ses propres facteurs d'influence (c'est-à-dire que A est proche de 1) alors il est plus à même de transmettre plus de compétences.

Ainsi le bénéfice β d'un acteur a augmente selon l'équation 6.

Équation 6
$$\beta(a) = A_a + \sum_{i=1}^n [A_i]$$

Le but est de vérifier l'équation 7.

Équation 7
$$\beta(a) \rightarrow 1$$

Toutefois, ce n'est pas si simple, il ne suffit pas de solliciter les compétences d'un fournisseur ou d'une université pour les acquérir pleinement et les mettre en application.

La compétence d'un acteur n'est jamais totalement transmise à un projet. La littérature nous indique *"We found that interorganizational knowledge sharing requires mutual trust, and that maintaining trust is a way in which the organizations can contain risk. Adding to the research on*

network ties, where the presence of a variety of ties has been positively associated with open innovation, this research presents empirical evidence that the role of trust in network ties is crucial for open innovation milieus.” (Westergren et Holmström, 2012).

D’autres auteurs parmi lesquels Argote et Ingram, (2000) vont également dans ce sens en rajoutant l’aspect humain. Ils considèrent que l’individu dans une organisation doit être adapté à collaborer et à recevoir de l’information sinon il y aura une perte dans la fidélité de la transmission de la connaissance.

De plus, Gulati, (1995) explique que les coûts de transaction seront plus importants si deux entreprises ne se font pas confiance car les vrais partenaires vont chercher une équité des coûts. Nous reprendrons le même raisonnement mais pour l’acquisition de compétence.

Lorsqu’un acteur a accès à une compétence, il y a, ce que nous appellerons, un coefficient de réduction qui s’applique. Ce coefficient sera représenté par la variable S qui sera bornée entre 0 et 1, 1 signifiant que les deux acteurs sont similaires à 100%.

Pour définir ce coefficient de réduction nous posons le postulat suivant :

Postulat 2 : Plus les agents sont similaires, plus la transmission de compétences sera effective.

Ainsi le bénéfice β d’un acteur a augmente selon l’équation 8 dans laquelle S_{ai} est une matrice qui détient des valeurs de S pour l’ensemble des acteurs de l’organisation.

Équation 8
$$\beta(a) = A_a + \sum_{i=1}^n [A_i \times (S_{ai})]$$

A cette Équation 8 nous rajoutons la distance parcourue par une compétence transmise. Plus le bénéfice de compétence A_p provient d’agents éloignés, plus le coefficient de réduction est important. L’éloignement est défini par le nombre d’agent qui sépare le projet et l’agent a . De plus, nous considérons que les compétences provenant d’un acteur c et acquises par un acteur b peuvent également profiter à un troisième acteur comme le montre la Figure 56.

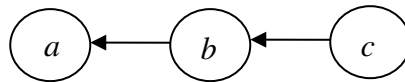


Figure 56 : Exemple de structure à trois acteurs

Toutefois cette transmission de compétences par l’intermédiaire d’un tiers²⁹ ne peut pas être considérée comme aussi efficace qu’une transmission directe. En plus de la rétention d’information qui peut avoir lieu, la déformation de l’information peut aussi jouer un rôle. Cela va dans le sens Akerlof³⁰, (1970) qui introduit le concept d’asymétrie de l’information pour représenter la disparité du niveau d’information entre les acteurs d’une même chaîne logistique

²⁹ Nous attirons le lecteur sur le fait que nous ne parlons pas d’intermédiaires comme ils sont mentionnés dans la littérature sur l’innovation.

³⁰ Prix Nobel d’économie avec Joseph Stiglitz sur leurs travaux de l’asymétrie de l’information

Cet ajustement est représenté par τ_i qui influencera la valeur de S . Plus la valeur de τ_i augmente en fonction du nombre d'acteurs intermédiaires et plus la similarité baisse, d'où le postulat suivant.

Postulat 3: Plus la compétence provient d'un acteur éloigné, plus la maîtrise des facteurs d'influence par cette compétence sera faible.

En ajoutant ce postulat, le bénéfice β d'un acteur a prend la forme de l'équation 9.

Équation 9
$$\beta(a) = A_a + \sum_{i=1}^n \left[A_i \times (S_{ai})^{\tau_i} \right]$$

Enfin nous ajoutons un aspect proportionnel pour que le bénéfice d'un acteur ne dépasse jamais 1 (Équation 5). Au regard de ces règles que nous avons fixées pour modéliser le fonctionnement d'une organisation, le bénéfice β de compétences d'un acteur a est représenté par l'équation 10.

Équation 10
$$\beta(a) = A_a + \sum_{i=1}^n \left[A_i \times (S_{ai})^{\tau_i} \right] / (1 - A_a)$$

c. Modélisation du coût transfert de compétences

La modélisation mathématique de la structure organisationnelle permet de définir la profitabilité d'une structure par rapport à une autre. La mesure de la distance entre les projets va nous permettre de définir un coût de communication entre deux acteurs. Nous entendons par distance, l'ensemble des critères qui définissent le mode de collaboration entre deux acteurs et qui, *in fine*, vont influencer le coût du transfert. Une matrice permettra de répertorier l'ensemble des coûts et sera représentée par la variable c_{ij} . Cette variable est bornée entre 0 et 1. L'ensemble des valeurs pour cette variable est reporté dans une matrice c_{ij} dans laquelle i et j représente les acteurs qui transfert des compétences.

Le coût sera représenté par la variable σ .

$$0 \leq \sigma \leq 1$$

Équation 11

La valeur maximale de cette variable représente l'ensemble de l'enveloppe budgétaire allouée à un acteur pour les collaborations. Plus un acteur sollicite des partenaires pour acquérir des compétences, plus son enveloppe grossit jusqu'à atteindre la valeur maximale (=1). Auquel cas, comme nous le verrons plus loin, il ne sera plus rentable dans la logique d'une approche coût/bénéfice.

Donc le coût σ de transfert de compétence de n acteurs vers l'acteur a est défini par l'équation 12.

Équation 12
$$\sigma(a) = \sum_{i=1}^n c_{ai}$$

Par ailleurs, nous savons que plus un acteur communique avec l'extérieur plus ses coûts de communication sont importants. Mais cela n'est pas qu'une simple addition des coûts. Il y a des facteurs de complexification qui rentrent en jeu et qu'il est indispensable de modéliser. Donc nous posons le postulat suivant :

Postulat 4 : Plus un acteur acquière des compétences de différents acteurs, plus le coût global de ses communications sera majoré.

En effet, si un projet souhaite communiquer avec plusieurs agents, il lui faut plus de ressources pour mener plus de collaborations en parallèle. La littérature nous indique que *"The costs of searching for, screening, and selecting contributors grow as the network becomes larger and can become prohibitive"* (Pisano et Verganti, 2008).

Cet ajustement est également présent dans les travaux de Fredberg et al., (2008) que nous avons déjà mentionnés dans le Chapitre 2. Ces derniers font l'observation que le management des projets devenait de plus en plus complexe à mesure que le nombre de partenaires augmentait. Cet ajustement est représenté par ε_i .

Donc le coût σ de transfert de compétence vers l'acteur a est défini par l'équation 13.

Équation 13
$$\sigma(a) = \sum_{i=1}^n c_{ai}^{1/\varepsilon_i}$$

d. Profitabilité de la structure organisationnelle

Nous avons vu que la modélisation de Decanio est une modélisation financière basée sur le résultat d'activité (Coût/Bénéfice). Nous adopterons une modélisation similaire pour retranscrire le fonctionnement d'une organisation qui acquière des compétences externes pour maîtriser ses facteurs d'influence. Ici, nous avons pris uniquement en compte les coûts de transfert de compétences car nous nous focalisons sur l'aspect Open Innovation qui peut être réduit à un transfert de compétences, pour le processus Outside-in.

En suivant cette logique, le bénéfice d'acquisition de compétences est minoré par le coût d'acquisition de la compétence. Un projet ne peut pas acquérir l'ensemble des compétences lui manquant sans contre parties financières.

La profitabilité d'une organisation, dans notre étude, est la somme des capacités à bénéficier de compétences externes afin de maîtriser tous les facteurs d'influence d'un projet en contrepartie d'un coût total de transmission de compétences entre les agents.

Donc, la profitabilité Ω d'un acteur a est:

Équation 14
$$\Omega(a) = A_a + \sum_{i=1}^n \left[A_i \times (S_{ai})^{\varepsilon_i} \right] / (1 - A_a) - \sum_{i=1}^n c_{ai}^{1/\varepsilon_i}$$

C'est une profitabilité relative, car la modélisation ne prend pas en compte le bénéfice financier d'un agent. Mais son niveau de contrôle de ses facteurs grâce à ces compétences. Donc, pour cette étude nous adopterons une définition réduite de la profitabilité.

Finalement, nous reprendrons la même logique que la modélisation de DeCanio en proposant que la profitabilité totale de l'organisation G soit la moyenne des profitabilités des projets de l'organisation :

Équation 15
$$\Omega(G) = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^n \Omega(pi)$$

Nous récapitulons l'ensemble des paramètres de l'équation ci-après.

a	Acteur a (département, entité, externe, ...)	S_{ab}	Similarité (cohérence, affinité, ...) entre a et b [0,1]
n	Nombre d'agent	C_{ab}	Coût de transmission entre a et b. [0,1]
Fi	Nombre de facteurs d'influence	ε_i	Nombre de relations pour un agent
A_a	Proportion de Fi contrôlé par un a [0,1]	τ_i	Distance entre les deux agents qui comm.

Tableau 19 : Récapitulatif des variables du modèle mathématique

3.3. Simulation numérique d'une organisation « open »

Grâce au modèle mathématique que nous avons présenté, il nous est maintenant possible de tester un certain nombre d'hypothèses en simulant le fonctionnement d'une organisation.

a. Hypothèses initiales

Pour cette simulation nous allons jouer sur plusieurs leviers. Tout d'abord ε_i et τ_i sont les deux leviers que nous utiliserons pour retranscrire la différence entre une stratégie de collaboration et une stratégie de fermeture comme nous le montrerons pour la simulation.

Ainsi, la profitabilité d'un acteur favorisant l'Open Innovation est:

Équation 16
$$\Omega_o(a) = A_a + \sum_{i=1}^n [A_i \times (S_{ai})] / (1 - A_a) - \sum_{i=1}^n c_{ai}$$

Et, la profitabilité d'un acteur en mode Closed Innovation est:

Équation 17
$$\Omega_c(a) = A_a + \sum_{i=1}^n [A_i \times (S_{ai})^{\tau_i}] / (1 - A_a) - \sum_{i=1}^n c_{ai}^{1/\varepsilon_i}$$

Nous agirons également sur le coût de communication c_{ai} ainsi que sur la similarité S_{ai} des acteurs pour apporter des éléments de réponses aux problématiques de performance organisationnelle en termes d'Open Innovation. Nous avons vu que le coût de communication est un facteur important pour la collaboration au même titre que la similarité des acteurs qui englobe

partiellement les problématique de confiance envers ses partenaires. La littérature nous a également indiqué que la structure organisationnelle impactait les performances globales d'une organisation mais également en termes d'innovation et d'Open Innovation. Nous savons aussi que la stratégie de collaboration joue un rôle dans la structure et la capacité à collaborer. Nous souhaitons ajouter un niveau d'aboutissement à ces affirmations qui souvent ne sont que des suppositions concernant l'Open Innovation. En effet, la littérature mentionne régulièrement l'impact de la structure et de la stratégie sur la capacité à Open Innover mais peu ont apporté des preuves.

Grâce à cette simulation, nous souhaitons vérifier les deux hypothèses suivantes qui s'inscrivent dans nos modèles conceptuel et mathématique et qui serviront de fils conducteurs pour toutes cette partie.

Hypothèse 1: La stratégie de collaboration impacte la structure organisationnelle

Hypothèse 2: La structure organisationnelle impacte la capacité à Open Innover

b. Algorithmes de la simulation

Dans cette partie nous allons présenter le protocole de simulation (Figure 57) que nous avons mis en place afin de tester les hypothèses précédemment introduites.

Pour nous permettre d'effectuer ces simulations, nous avons choisi de transposer le modèle mathématique sous forme d'algorithme. Cet algorithme a été développé sous *Scilab* (Annexe1) et le graphe généré à l'aide de l'extension *Metanet*. Cette solution nous a permis une grande autonomie et flexibilité de programmation. En effet, nous avons besoin de modifier rapidement les données d'entrée et de visualiser le résultat. Ceci nous permettait de valider nos intuitions de recherche et d'aller encore plus loin pour rendre robustes nos résultats. De plus, le module *Metanet* apporte avec lui un grand nombre de fonctionnalités très utiles comme des paramètres de mesures selon la théorie des graphes ou la résolution de problèmes comme le chemin le plus court.

L'objectif de la simulation sera de générer la meilleure structure organisationnelle au regard des données d'entrée et de mesurer ces caractéristiques pour tester les hypothèses. Par conséquent, afin de lister l'ensemble des matrices d'incidence possibles et de limiter la charge de calcul nous aurons recourt à un algorithme évolutionnaire. Pour 8 acteurs, le nombre de possibilité dépasse 18.10^{18} combinaisons, ce qui demande des puissances de calcul très importantes auxquelles nous n'avons pas accès. Les quatre premières étapes de la simulation (Figure 57) ont pour objectif de fixer les variables du modèle et de donner tous les paramètres permettant d'exécuter l'algorithme.

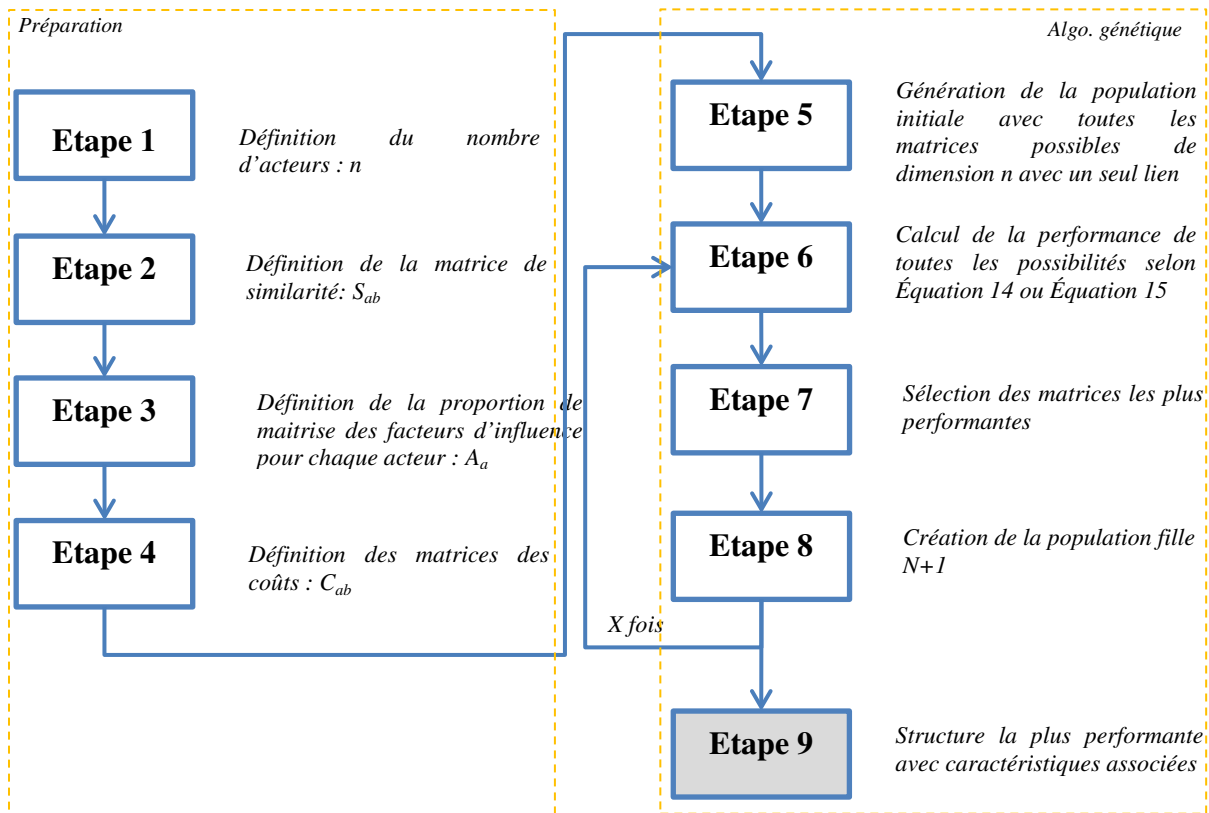


Figure 57 : Etapes de simulation

Les étapes suivantes concernent l'algorithme à proprement parler. L'algorithme évolutionnaire est un processus itératif d'optimisation qui permet de générer une population initiale, de mesurer la performance et de sélectionner les meilleurs éléments afin de créer la génération fille. A l'aide de plusieurs opérateurs, comme la mutation ou le croisement, les structures qui possèdent les caractéristiques les plus performantes sont sélectionnées pour être introduites dans la population initiale, créant une génération fille et ainsi de suite. Pour notre problématique nous choisirons de croiser les matrices les plus performantes par addition aléatoire.

c. Indicateurs de collaboration de la structure

Comme l'indique l'étape 9 de notre simulation, pour représenter les différentes caractéristiques des structures organisationnelles nous utiliserons une série de trois indicateurs mathématiques comme définis par Durugbo et al., (2011) :

- Le **degré de centralité** Dc_i est le ratio entre les acteurs qui sont en relation directe et le nombre de possibilités d'interaction directe dans l'organisation.
- Le **degré d'intermédierité** Di_i de rang 1 représente le niveau d'accès à un agent par l'intermédiaire d'un autre agent. Le rang indique le nombre d'acteur entre l'agent i et l'acteur le plus éloigné.

- Le **degré de centralisation du pouvoir** Dp_i est l'inverse de la probabilité qu'un acteur soit connecté à tous les autres acteurs.

3.4. Résultats et discussions

Pour les deux hypothèses, nous présenterons d'abord les résultats puis nous apporterons des éléments de compréhension avec une discussion.

a. Hypothèse 1 : Impact de la stratégie sur la structure

i. Résultats de la simulation

Grâce à l'algorithme, nous avons pu établir une suite de résultats en fonction des variables d'entrée et de la stratégie concernant la collaboration. Dans un premier temps, nous avons voulu comparer les résultats entre une organisation favorisant l'Open Innovation et une organisation préférant refermer son processus d'innovation. L'objectif était de vérifier si la stratégie joue un rôle sur la structure organisationnelle

Pour représenter le choix de la stratégie adoptée, nous avons fixé les deux leviers ε_i et τ_i afin que le nombre de relations et la distance entre les acteurs n'aient aucun impact sur la capacité d'acquérir des compétences extérieures. Ainsi pour une organisation favorisant l'Open Innovation, les deux leviers ε_i et τ_i prendrons les valeurs suivantes :

$$\tau_i = 1 \quad \varepsilon_i = 1$$

A ce premier niveau de simulation, l'algorithme évolutionnaire a joué un rôle essentiel afin de balayer l'ensemble des structures organisationnelles possibles pour établir un haut niveau de performance. En effet, plutôt que de comparer l'ensemble des structures, nous avons choisi de mesurer la différence qu'il existe entre les structures les plus performantes.

L'algorithme génétique nous a permis d'obtenir des générations d'organisation de plus en plus performantes au fur et à mesure des itérations. Pour chaque simulation, nous avons fait tourner 10 fois l'algorithme qui lui-même génère 15 générations d'organisation. Nous avons choisi de faire tourner l'algorithme pour $n=6, 8$ et 10 acteurs afin de rendre plus robustes les résultats et, par la même occasion, vérifier si le nombre d'acteurs jouait un rôle dans la performance d'une organisation.

Afin de caractériser les structures les plus performantes nous avons utilisé des critères disponibles dans la littérature d'analyse des réseaux sociaux, Dc_i , Di_i , Dp_i , décrits précédemment. Ces critères numériques nous ont permis de comparer les structures et valider s'il existait bien des différences de structure selon la stratégie mise en place. Malgré la possibilité que nous offre le modèle pour rendre les acteurs hétérogènes, nous avons choisi de fixer les variables ainsi :

$$S = 0.5 \quad A = 0.5 \quad c = 0.1$$

Pour chaque itération, nous avons récapitulé les critères organisationnels des organisations les plus performantes (Tableau 20), avec Mo qui est la moyenne et ETo qui est l'écart-type des

simulations pour la stratégie ouverte (open), et *Mc* et *ETc* pour la stratégie fermée (closed). L'écart en pourcentage permet de mesurer la différence de structure aux regards de ces critères.

Constantes	6 agents			8 agents			10 agents		
	Stratégie favorisant l'Open Innovation								
	$\Omega(a) = A_a + \sum_{i=1}^n [A_a \times (S_{ai})] / [1 - A_a] - \sum_{i=1}^n c_{ai}$								
	<i>Di_{moy}</i>	<i>Dc_{moy}</i>	<i>Dp_{moy}</i>	<i>Di_{moy}</i>	<i>Dc_{moy}</i>	<i>Dp_{moy}</i>	<i>Di_{moy}</i>	<i>Dc_{moy}</i>	<i>Dp_{moy}</i>
	3,83	0,73	0,00	4,63	0,45	0,00	4,20	0,28	0,00
	4,17	0,63	0,00	4,75	0,46	0,00	4,50	0,28	0,00
	3,67	0,57	0,00	4,50	0,48	0,00	5,40	0,33	0,00
	2,83	0,60	0,17	3,75	0,38	0,00	5,20	0,31	0,00
	3,33	0,77	0,33	5,13	0,41	0,00	4,50	0,29	0,00
	1,83	0,53	0,17	4,75	0,46	0,00	4,50	0,29	0,00
	3,33	0,57	0,00	4,88	0,45	0,00	4,80	0,29	0,00
	3,50	0,67	0,17	4,75	0,38	0,00	3,40	0,29	0,00
	2,67	0,50	0,00	3,25	0,39	0,00	6,70	0,34	0,00
	3,17	0,67	0,00	4,38	0,45	0,00	5,10	0,31	0,00
Moyenne (Mo)	3,23	0,62	0,08	4,48	0,43	0,00	4,83	0,30	0,00
Ecartype (ETo)	0,66	0,086	0,12	0,56	0,037	0	0,87	0,02	0
	Stratégie favorisant l'Innovation fermée								
	$\Omega(a) = A_a + \sum_{i=1}^n [A_a \times (S_{ai})^i] / [1 - A_a] - \sum_{i=1}^n c_{ai}^{1/i}$								
	3,17	0,57	0,00	2,50	0,29	0,00	3,00	0,18	0,00
	2,00	0,47	0,00	3,75	0,38	0,00	3,30	0,22	0,00
	3,00	0,40	0,00	3,50	0,30	0,00	3,90	0,21	0,00
	2,67	0,47	0,00	5,63	0,41	0,00	3,00	0,23	0,00
	1,67	0,37	0,00	2,50	0,29	0,00	1,90	0,20	0,00
	3,50	0,50	0,00	2,88	0,27	0,00	4,50	0,28	0,00
	2,83	0,53	0,00	2,50	0,27	0,00	2,10	0,18	0,00
	2,67	0,43	0,00	5,25	0,46	0,00	4,70	0,29	0,00
	2,33	0,37	0,00	5,38	0,39	0,00	3,90	0,22	0,00
	3,17	0,47	0,00	3,13	0,27	0,00	5,00	0,29	0,00
Moyenne (Mc)	2,70	0,46	0,00	3,70	0,33	0,00	3,53	0,23	0,00
Ecartype (ETc)	0,56	0,0663	0	1,26	0,07	0	1,057	0,042	0
écart (%)	19,75	36,50	-	20,95	29,57	-	36,83	30,92	-

Tableau 20 : Comparatif

Comme nous l'avons mentionné, pour établir les résultats précédents, nous avons fixé S , c et A . Toutefois, afin de vérifier la véracité des résultats nous avons choisi de réitérer la simulation en changeant la valeur des variables d'entrée soit pour rendre les communications plus coûteuses, soit pour diminuer la similarité entre les acteurs.

Nous sommes allé encore plus loin afin de bien mettre en valeur le changement de structure organisationnelle en fonction de la stratégie mise en place. Pour réaliser cela, nous avons atténué progressivement les effets des deux leviers ε_i (nombre de relations) et τ_i (distance entre les acteurs) grâce à x qui varie entre 0 et 1 selon les équations suivantes:

Équation 18 Pour $x = 1$

$$\begin{aligned} (\tau_i \times (1-x) \times (\tau_i - 1)) &= 1 \\ \left(1 - \left(1 - \frac{1}{\varepsilon_i}\right) \times x\right) &= 1 \end{aligned}$$

Équation 19 Pour $x = 0$

$$\begin{aligned} (\tau_i \times (1-x) \times (\tau_i - 1)) &= \tau_i \\ \left(1 - \left(1 - \frac{1}{\varepsilon_i}\right) \times x\right) &= \varepsilon_i \end{aligned}$$

En incrémentant x par pas de 0,05 (axe des abscisses) nous avons pu mettre en perspective que le niveau de centralité Dc_i (en rouge) ainsi que le degré d'intermédiarité Di_i (en bleu) décroissaient en fonction de x pour une organisation à quatre acteurs (Figure 58). Par contre, pour la probabilité de centralisation du pouvoir Dp_i (en vert), il n'y a pas de tendance qui se dessine, ce qui est en accord avec les résultats présentés dans le Tableau 20.

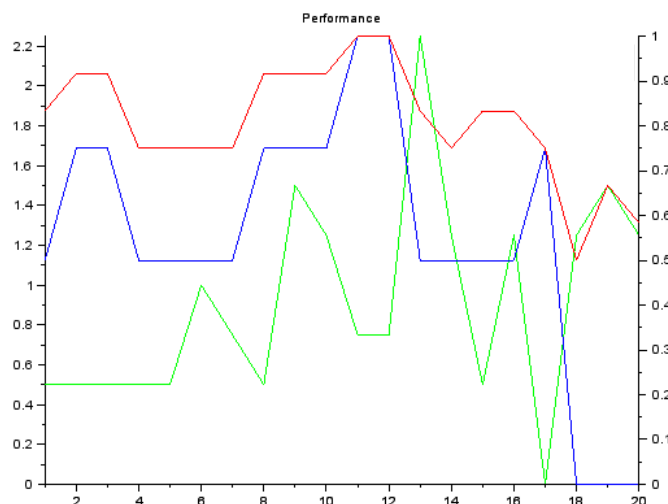


Figure 58 : Organisation à 4 acteurs

ii. Discussion

Tant le Tableau 20 que la Figure 58 montrent que la stratégie de collaboration adoptée par une organisation a bien un impact sur la structure organisationnelle aux regards des trois critères choisis. Ainsi, une stratégie favorisant la collaboration va fortement multiplier les liens entre les agents d'une structure et cela quelque soit la distance entre les agents ou le niveau de similarité. A contrario, pour les politiques ne favorisant pas l'Open Innovation, les agents vont se contenter d'utiliser leurs propres compétences ou alors d'utiliser les compétences d'agents très proches, l'ouverture sera beaucoup moins importante et une forme de hiérarchisation va se mettre en place.

Le Tableau 20 apporte aussi une information quand aux différences de structure pour une organisation. Les valeurs des critères différenciateurs de la structure organisationnelle varient de l'ordre de 20% à 35%. Cette énorme différence nous permet de conclure qu'il existe bien une différence de structure en fonction de la stratégie de collaboration.

A noter que le degré de centralisation du pouvoir ne permet de tirer aucune conclusion du fait de sa trop grande variation sur le nombre de simulations. Il faudrait augmenter le nombre de simulations pour mesurer un effet significatif.

Afin de compléter notre simulation, la Figure 59 montre deux exemples de structures organisationnelles pour une organisation à 10 acteurs et adoptant soit une stratégie favorisant l'Open Innovation ou non. Même sans valeur numérique, on voit que la densité de la structure de gauche est beaucoup plus importante que celle de droite et que les liens de la figure de droite passent souvent par des intermédiaires, impliquant un début de hiérarchisation. Cette simple visualisation conforte les résultats précédents.

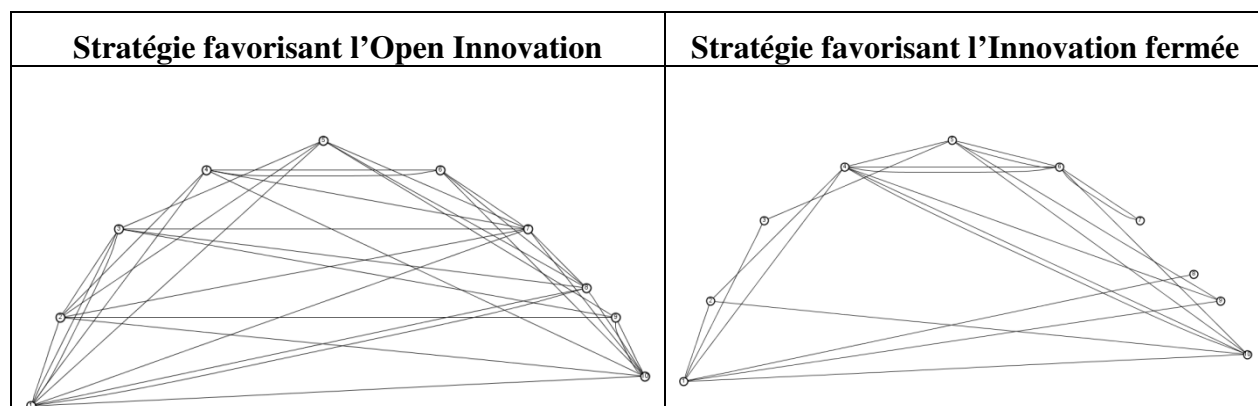


Figure 59 : Exemples de structures organisationnelles les plus performantes

Ainsi, dans une organisation qui favorise l'Open Innovation, les communications qui passent à travers les frontières de l'entreprise sont facilitées. C'est au niveau de la stratégie que les décideurs peuvent mettre en place les conditions nécessaires à la collaboration et plusieurs outils managériaux peuvent être utilisés comme nous avons pu le mettre en avant dans la revue de la littérature.

b. Hypothèse 2 : Impact de la structure sur les performances organisationnelles

Pour cette hypothèse, nous avons réalisé une série de simulations en modifiant soit les données d'entrée, soit les leviers, soit l'algorithme pour essayer d'apporter des éléments de compréhension au fonctionnement d'une organisation en mode Open Innovation. Les résultats présentés ici pourraient faire l'objet d'une lecture approfondie et pourraient permettre de valider certaines autres hypothèses non présentées dans ce travail de thèse. Ainsi, nous nous concentrerons uniquement sur la validation de l'hypothèse 2.

i. Résultats de la simulation

Afin de réaliser cette suite de simulations, nous avons choisi quatre structures organisationnelles différentes et largement reprises dans la littérature, notamment dans les exemples de notre état de l'art. La première structure est la « *not connected* » qui est une structure où chacun des acteurs n'a aucune communication avec les autres acteurs. C'est une structure qui servira de référence car bien évidemment, le niveau de collaboration de cette structure sera toujours nul. Ensuite, trois structures (Figure 60) permettront de réaliser nos simulations. La structure « *full connected* » met en relation tous les acteurs entre eux, la « *linéaire* » est une structure où chaque acteur est uniquement en relation avec son voisin et la structure « *hiérarchique* » fait parvenir les compétences par l'intermédiaire de tiers de moins en moins nombreux. Pour cette simulation, les organisations seront composées de 10 acteurs. L'algorithme permet de visualiser l'évolution de la performance Ω dans le temps. En effet, à chaque itération l'acteur étudié effectue un matching entre ses facteurs d'influence et les compétences auxquelles il a accès pour combler ses manques et maîtriser l'ensemble des facteurs d'influence.

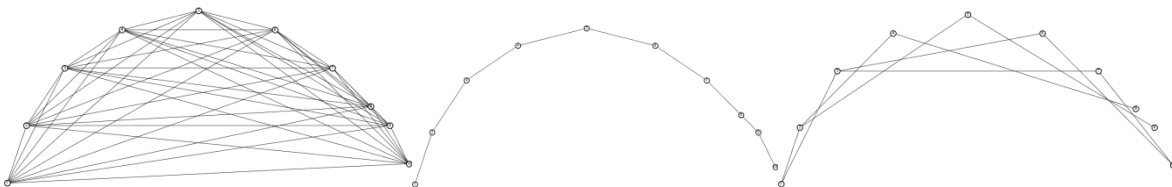


Figure 60 : Structure « *full connected* » ; « *linéaire* » ; « *hiérarchique* » pour $n=10$

L'objectif est de montrer que la structure organisationnelle adoptée a un impact sur la capacité à acquérir des compétences provenant d'acteurs extérieurs, autrement dit sur les performances en termes d'Open Innovation

Sur l'axe des ordonnées de la Figure 61 (il en sera de même pour tous les résultats indiqués ici) est indiqué le niveau de performance comme décrit dans le modèle mathématique. Sur l'axe des abscisses de la Figure 61 (il en sera de même pour tous les résultats indiqués ici), nous retrouvons le nombre d'itérations qu'il a fallu pour acquérir 95% des compétences nécessaires pour maîtriser les facteurs d'influence. En effet, l'objectif d'un acteur est de détenir l'ensemble des compétences indispensables. A chaque itération, l'acteur sollicite les compétences des agents avec lesquels il est en relation directe et indirecte selon le modèle mathématique proposé.

La structure « *not connected* » sera représentée par une courbe rouge, la structure « *full connected* » par une courbe noire, la structure « *hiérarchique* » par du jaune et la « *linéaire* » par du bleu.

Pour cette simulation, nous avons focalisé l'étude sur un acteur de l'organisation et non sur l'ensemble de l'organisation car cela nous a permis de maîtriser l'ensemble des paramètres et d'obtenir des résultats plus probants. Nous avons donc légèrement modifié l'algorithme pour répondre à cette contrainte. L'ensemble des résultats, ici présentés, indique les performances pour l'acteur 1 de l'organisation qui représente la position la plus efficace. Par exemple pour la structure hiérarchique, la première position est la plus élevée hiérarchiquement.

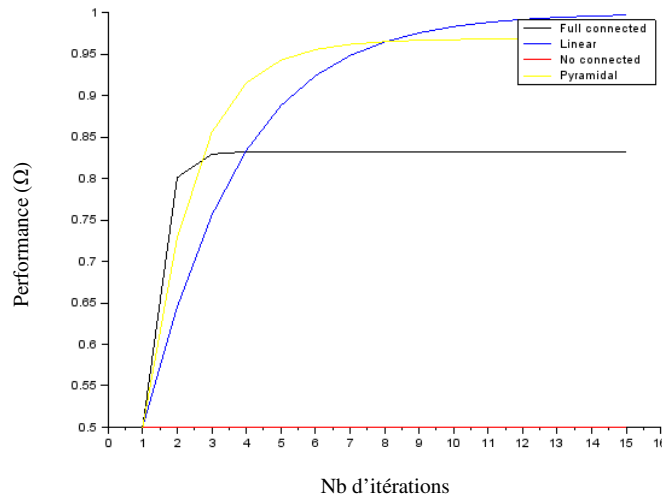


Figure 61: Performances des 4 structures dans le temps

Nous pouvons voir, dans un premier temps, que la performance de la structure « *not connected* » stagne à 0.5. Cela est tout à fait logique, car, n'étant en relation avec aucun autre acteur, il est impossible d'améliorer le niveau de maîtrise des facteurs d'influence en internalisant des compétences extérieures. De plus, comme notre modèle ne reflète pas l'apprentissage intrinsèque des acteurs, la performance de fin de cycle est égale à celle du début.

Pour les autres structures, les courbes résultats sont de type exponentiel. Cela est dû au fait que l'acquisition de nouvelles compétences provenant d'acteurs extérieurs permet de maîtriser uniquement des facteurs d'influence non maîtrisés. Au fur et à mesure des cycles, l'acteur maîtrise de plus en plus de facteurs, donc la proportion de facteurs maîtrisés croît. Nous pouvons aussi visualiser un effet asymptotique sur l'ensemble des courbes.

La Figure 62 montre l'impact sur les performances des quatre structures de la stratégie concernant la collaboration. De la même manière que pour les simulations qui ont permis de définir la Figure 58 nous avons joué sur les deux leviers ε_i et τ_i en annihilant leurs effets avec une astuce mathématique définie précédemment. A $t=0$, l'effet des deux leviers est de 0% pour atteindre 100% à $t=10$.

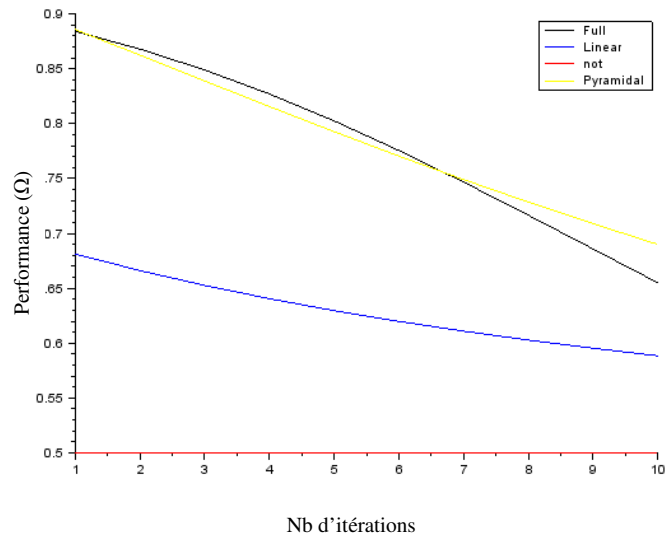


Figure 62 : Comparatif 4 structures en fonction des deux leviers ε_i et τ_i

Nous pouvons visualiser que les performances des « meilleures » structures pour chaque valeur x diminuent toutes au fur et à mesure de l'augmentation des effets des leviers ε_i et τ_i dans l'algorithme. La structure « *full connected* » est plus impactée par ces leviers alors que la structure « *linéaire* » semble très peu impactée.

Lors de la troisième simulation pour tester l'hypothèse 2, nous avons voulu connaître l'impact d'une augmentation du coût de transfert sur les quatre structures définies (Figure 63). Nous avons, ainsi, modifié l'algorithme pour que le coût augmente de 0.005 unités par itération pendant 10 itérations. Le coût passe de 0 à 0.05, c'est pour cela que la performance au début de la simulation est très élevée pour la structure « *full-connected* ».

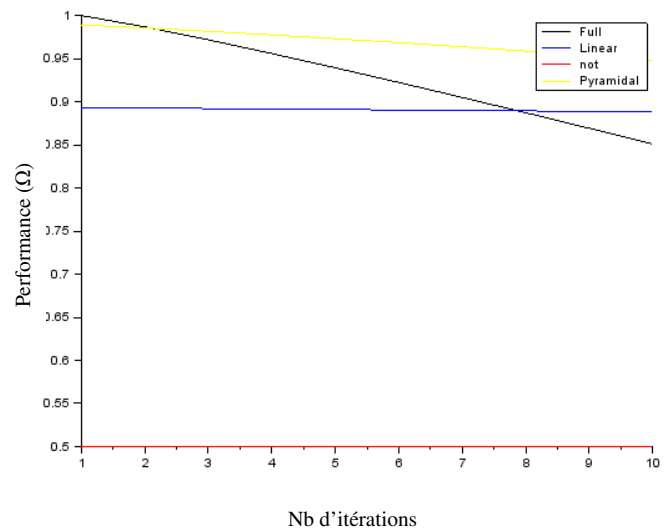


Figure 63 : Impact du coût sur les performances des structures

Bien évidemment, le coût n'a aucun impact sur les performances d'acquisition de compétences de la structure « *not-connected* ».

Nous pouvons aussi voir que la performance de la structure « *full connected* » est égale à 1 au début de la simulation car dans cette structure l'acteur a accès à l'ensemble des compétences des autres acteurs pour un coût nul.

Enfin, pour compléter cette lecture, nous avons voulu connaître l'impact d'une diminution de la similarité entre les acteurs sur les quatre structures définies. Pour simplifier les résultats, nous avons fixé la similarité à 0.5 pour l'ensemble des acteurs. Nous avons, ainsi, modifié l'algorithme pour que l'indice de similarité diminue de 0.05 unités par itération pendant 10 itérations. L'indice de similarité passe de 0.5 à 0. Le coût a été baissé à 0 pour cette simulation, c'est pour cela que la performance au début est très élevée pour la structure « *full-connected* » comme pour la précédente simulation.

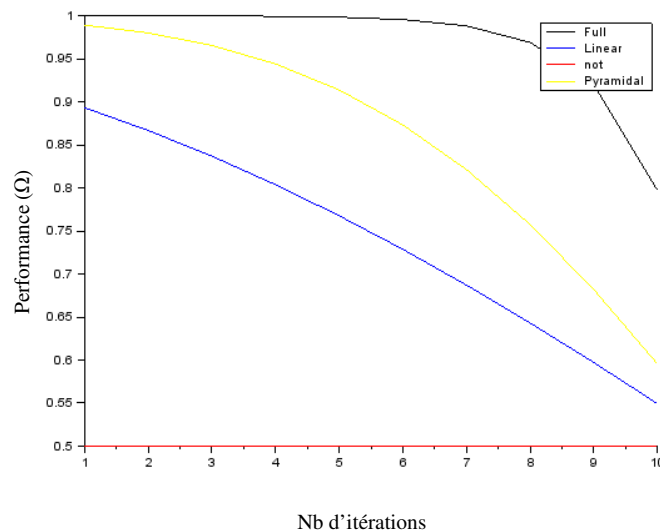


Figure 64 : Impact de la similarité sur les performances des structures

Encore une fois, l'indice de similarité n'a aucun impact sur les performances de la structure « *not-connected* ».

ii. Discussion

L'analyse de la littérature nous a permis d'émettre l'hypothèse 2 qui affirme que la structure a un impact sur la capacité à Open Innovate. Nous avons choisi quatre structures, largement utilisées dans la littérature, pour simuler leur comportement en accord avec les modèles conceptuel et mathématique que nous proposons.

Nous avons mis en place plusieurs stratégies de simulation pour tester notre hypothèse. Dans un premier temps, nous avons simplement fixé les paramètres du modèle pour mesurer les performances de chaque structure. Pour maîtriser au maximum les résultats, nous avons simplifié l'organisation en considérant que les acteurs étaient homogènes.

La Figure 61 montre clairement que les quatre structures n'ont pas les mêmes performances au terme de la simulation. De plus, l'évolution de leur performance adopte également un profil différent. Pour la structure « *full-connected* », la proportion de contrôle des facteurs d'influence

est beaucoup plus rapide que les autres structures. Cela est dû au fait que l'acteur a accès à l'ensemble des compétences des autres acteurs de la structure dès le début de la simulation. Ainsi, cela lui permet d'augmenter la proportion de contrôle des facteurs plus rapidement malgré un coût global plus important. Toutefois, cet avantage en début de simulation stagne et est limité par un effet asymptotique. Cela est la conséquence des effets de complexité représentés dans le modèle par le levier ε_i . En effet, nous savons que les projets de collaboration sont beaucoup plus complexes à gérer du fait du nombre d'acteurs, ce qui multiplie les problématiques de propriété intellectuelle, de prise de décision ou de communication par exemple. Les trois autres structures (hormis « *not connected* ») sont beaucoup moins influencées par la complexité de collaboration multi acteurs car dans les cas les plus extrêmes, l'acteur testé n'est en relation directe qu'avec 2 acteurs maximum. C'est pour cela qu'on ne retrouve pas d'effet asymptotique aussi prononcé dans la structure « *linéaire* » et de manière très atténuée dans la structure « *hiérarchique* ». Ainsi, l'acteur évalué de la structure « *linéaire* » a une rentabilité beaucoup plus performante à long terme. Ces premiers résultats montrent que la complexité d'une organisation collaborative limite la rentabilité et les performances.

La Figure 62 rejoint quelque peu les résultats présentés pour valider l'hypothèse 1. En effet, en jouant sur l'effet des deux leviers ε_i et τ_i , nous avons pu mesurer leur impact, non pas sur les critères Dc_i , Di_i , Dp_i de la structure la plus performante mais sur les quatre structures retenues. Les résultats vont dans la même direction que ceux présentés dans le point a., les performances des structures ne sont pas identiques selon l'effet des leviers. Comme nous pourrions le conclure intuitivement, la structure « *full-connected* » est celle qui en pâtit le plus. Dès que la stratégie influence l'échange de compétences, alors les performances de cette structure, favorisant la collaboration, sont impactées négativement.

Enfin, au-delà des leviers nous avons pu mesurer comment les paramètres du coût et de la similarité jouent un rôle dans les résultats de la capacité à Open Innover.

La Figure 63 représente l'évolution de la performance en fonction de l'augmentation du coût c . Encore une fois, on peut voir que la structure « *full-connected* » est beaucoup plus impactée et beaucoup plus rapidement que les autres structures. Cela confirme notre intuition sur ce point, en considérant que, plus on a de relations et plus celles-ci sont coûteuses, moins le transfert de compétences sera efficace.

Un travail similaire a été effectué avec l'indice de similarité S qui retranscrit la faculté qu'ont deux acteurs à communiquer ensemble et à échanger des compétences (Figure 64). Cette fois, la structure « *full-connected* » est moins impactée par la baisse de cet indice. Les deux autres structures « *linéaire* » et « *hiérarchique* » voient leur performance chuter à mesure que la similarité décroît. La littérature nous indique que le niveau de formalisation est extrêmement important dans ces structures, surtout pour celles pyramidales. Ainsi, nos résultats sont bien en accord avec la réalité sur ce point.

En conclusion, selon notre modèle, la structure organisationnelle mise en place a bien une incidence sur les performances pour acquérir des compétences manquantes.

Nous nous garderons bien de classer les différentes structures entre elles car là n'était pas notre objectif.

3.5. Limites de nos propositions conceptuelles

Nous sommes bien conscients des limites de toutes ces propositions conceptuelles mais l'essentiel n'était pas de produire des modèles les plus fidèles possibles mais plutôt de comprendre les phénomènes en jeux et d'apporter un nouveau cadre d'exploration de connaissances.

Une des premières limites provient de l'algorithme évolutionnaire qui nous a permis de valider la première hypothèse. La puissance de calcul à notre disposition ne nous permettait de faire tourner un grand nombre de fois l'algorithme pour générer un grand nombre de générations filles d'organisation. Par conséquent, il n'est pas impossible que les résultats soient atténués ou agrandis avec un plus grand nombre d'itérations.

Deuxièmement, nous avons fait le choix d'organisations avec des acteurs homogènes, alors que notre modèle nous permettait de simuler des organisations avec des acteurs hétérogènes. Il serait intéressant de voir si les résultats se confirment avec une simulation qui s'appuierait sur un cas d'étude concret.

4. Conclusion du chapitre

Ce travail de recherche avait pour objectif de combler une partie du manque de recherches sur le lien entre le choix du type d'organisation et l'Open Innovation. En effet, depuis le milieu du 20^{ème} siècle, nous savons que l'organisation a un impact sur la capacité d'innovation d'une entreprise. Les organisations moins formelles et plus organiques sont plus performantes dans un contexte innovant que les structures de types bureaucratiques, même si cette dichotomie est à nuancer.

L'Open Innovation est également définie par un contexte complexe, changeant et dynamique. Ainsi, de nombreux auteurs s'accordent pour dire que la structure organisationnelle et la stratégie de collaboration ont un impact sur la capacité de l'entreprise à saisir les opportunités de l'Open Innovation. Par conséquent, nous avons voulu investiguer cette relation et, d'un point de vue théorique, nous apportons quelques éclairages sur l'impact de la stratégie, concernant les collaborations et de la structure sur la capacité à pratiquer l'Open Innovation.

L'Open Innovation stimule les interactions entre l'organisation et l'environnement, c'est pourquoi l'environnement est un élément crucial dans notre modèle. Nous allons encore plus loin dans la définition de l'environnement en adoptant un point de vue microscopique d'un concept macroscopique. En nous appuyant sur nos observations ainsi que sur la littérature nous proposons le concept de facteur d'influence qui représente les informations présentes dans l'environnement et qui ont un impact sur les projets d'une entreprise.

Le *matching* entre les facteurs d'influence et le capital compétences d'une organisation est l'hypothèse centrale de tout ce travail de recherche. Le concept de matching avait déjà été utilisé dans d'autres circonstances mais c'est la première fois qu'il est développé pour l'Open Innovation. Nous considérons que pour faire face aux facteurs d'influence qui impactent un projet, une organisation doit posséder des compétences spécifiques pour les maîtriser. Dans le cas contraire, ces facteurs ne sont pas maîtrisés et le risque de ne pas atteindre les objectifs du projet augmente.

Cette proposition permet une modélisation claire des deux processus de l'Open Innovation dans une organisation.

La modélisation mathématique que nous proposons permet de retranscrire la profitabilité relative d'une organisation en fonction de sa structure, des différentes caractéristiques des acteurs et de la stratégie de collaboration adoptée. Nous avons choisi une approche coût/bénéfice pour ce modèle dans lequel l'acquisition de compétence représente le bénéfice et le transfert d'information le coût. Un projet ne détenant pas l'ensemble des compétences nécessaires doit alors les rechercher chez d'autres acteurs aptes ou non à les partager. L'objectif du modèle est de maîtriser tous les facteurs d'influence d'un projet et d'atteindre une proportion de maîtrise proche de 1.

Grâce à ce modèle, nous avons pu effectuer des simulations pour comprendre comment la structure et la stratégie impactent les performances d'Open Innovation. En effet, l'Open Innovation, en Outside-in, est la capacité à solliciter des compétences externes.

La simulation nous permet de maîtriser un grand nombre de variables et de simuler différents contextes qu'il ne serait pas possible de mettre en place dans une vraie organisation. Certes, la modélisation est une méthode de recherche qui a des limites mais pour des questions, éthiques, techniques ou encore économiques, il est très compliqué d'expérimenter *in situ* dans le domaine organisationnel. Bien évidemment, nos résultats ne seront jamais indépendants des hypothèses de bases qui régissent notre modèle, néanmoins comme nous l'indiquent Ryall et Page, (1998) « *computational experimentes provide value in their ability to explore new lines of theory that are, presently, beyond the scope of more traditional scientific methods* ».

Ces simulations, nous ont permis de mettre en évidence que la structure organisationnelle jouait bien un rôle dans le phénomène de matching et donc dans la capacité à Open Innover. Comme le supposait la littérature, les structures plates, ou collaboratives, sont plus rapidement performantes que les structures hiérarchiques toutefois ce constat est à nuancer dans le temps. Par conséquent, nos résultats montrent que l'organisation a un rôle crucial dans la pratique de l'Open Innovation pour acquérir des compétences manquantes.

De même la stratégie de collaboration joue bien évidemment un rôle dans les performances d'acquisition de compétences extérieures. Notre contribution est en accord avec les intuitions avancées dans différentes recherches concernant l'Open Innovation et le type d'organisation choisie.

Encore une fois, c'est ici, une originalité de ce travail, car malgré le grand nombre de modélisations et simulations numériques d'organisation, c'est le premier modèle mathématique pour retranscrire le fonctionnement d'une organisation en mode Open Innovation.

5. Bibliographie du chapitre

- Ackerman, F., DeCanio, S.J., Howarth, R.B., Sheeran, K., 2009. Limitations of integrated assessment models of climate change. *Clim. Change* 95, 297–315.
- Akerlof, G.A., 1970. The market for "lemons": Quality uncertainty and the market mechanism. *Q. J. Econ.* 488–500.
- Altmann, P., Li, J., 2011. The novelty of Open Innovation.
- Argote, L., Ingram, P., 2000. Knowledge transfer: A basis for competitive advantage in firms. *Organ. Behav. Hum. Decis. Process.* 82, 150–169.

- Bahemia, H., Squire, B., 2010. A CONTINGENT PERSPECTIVE OF OPEN INNOVATION IN NEW PRODUCT DEVELOPMENT PROJECTS. *Int. J. Innov. Manag.* 14, 603–627. doi:10.1142/S1363919610002799
- Bass, F.M., 1969. A New Product Growth for Model Consumer Durables. *Manag. Sci.* 15, 215–227.
- Bruneel, J., D’Este, P., Salter, A., 2010. Investigating the factors that diminish the barriers to university-industry collaboration. *Res. Policy* 39, 858–868.
- Chandler, A.D., 1990. *Strategy and structure: Chapters in the history of the industrial enterprise.* MIT press.
- Chesbrough, H., 2010. Business Model Innovation: Opportunities and Barriers. *Long Range Plann.* 43, 354–363. doi:10.1016/j.lrp.2009.07.010
- Chesbrough, H.W., Brown, J.S., 2003. *Open innovation : the new imperative for creating and profiting from technology.* Harvard Business School Press, Boston (Mass.).
- Chesbrough, H.W., Brunswicker, S., 2013. *Managing Open Innovation in Large Firms Survey Report ; Executive Survey on Open Innovation 2013.* FRAUNHOFER Soc.
- Chesbrough, H.W., Teece, D.J., 2003. When is virtual virtuous? *Essays Technol. Manag. Poli Sel. Pap.* David J Teece 189.
- Chesbrough, H., 2006. Open platform Innovation: creating value from internal and external innovation. *Intel Technol. J.*
- Chiaroni, D., Chiesa, V., Frattini, F., 2010. Unravelling the process from Closed to Open Innovation: evidence from mature, asset-intensive industries. *Rd Manag.* 40, 222–245.
- Csaszar, F.A., 2012. An Efficient Frontier in Organization Design: Organizational Structure as a Determinant of Exploration and Exploitation. *Organ. Sci.* doi:10.1287/orsc.1120.0784
- Dawkins, R., 1976. *Le gène égoïste.* O. Jacob.
- DeCanio, S.J., Dibble, C., Amir-Atefi, K., 2000. The importance of organizational structure for the adoption of innovations. *Manag. Sci.* 46, 1285–1299. doi:10.1287/mnsc.46.10.1285.12270
- Durugbo, C., Hutabarat, W., Tiwari, A., Alcock, J.R., 2011. Modelling collaboration using complex networks. *Inf. Sci.* 181, 3143–3161. doi:10.1016/j.ins.2011.03.020
- Eisenhardt, K.M., 1989. Building theories from case study research. *Acad. Manage. Rev.* 14, 532–550.
- Emden, Z., Calantone, R.J., Droge, C., 2006. Collaborating for New Product Development: Selecting the Partner with Maximum Potential to Create Value. *J. Prod. Innov. Manag.* 23, 330–341. doi:10.1111/j.1540-5885.2006.00205.x
- Eppinger, S.D., 2001. Innovation at the Speed of Information. *Harv. Bus. Rev.* 79, 149–158.
- Fillol, C., 2006. *L’émergence de l’entreprise apprenante et son instrumentalisation: études de cas chez EDF.* Université Paris Dauphine - Paris IX.

- Fredberg, T., Elmquist, M., Ollila, S., 2008. Managing open innovation: Present findings and future directions. Chalmers Univ. Technol. Swed. Vinnova.
- Freeman, C., 1991. Networks of innovators: A synthesis of research issues. *Res. Policy* 20, 499 – 514. doi:10.1016/0048-7333(91)90072-X
- Gassmann, O., Enkel, E., 2004. Towards a theory of open innovation: three core process archetypes, in: *R&D Management Conference*. pp. 1–18.
- Godet, M., Gerber, A., Radford, K., 2001. *Creating futures*. Economica London.
- Gulati, R., 1995. Does familiarity breed trust? The implications of repeated ties for contractual choice in alliances. *Acad. Manage. J.* 38, 85–112.
- Huang, H.-T., Chen, C.-L., 2009. Emerging organizational structure for knowledge-oriented teamwork using genetic algorithm. *Expert Syst. Appl.* 36, 12137–12142. doi:10.1016/j.eswa.2009.03.062
- Kauffman, S., 1995. *At home in the universe: The search for the laws of self-organization and complexity*. Oxford University Press.
- Kiesling, E., Günther, M., Stummer, C., Wakolbinger, L.M., 2011. Agent-based simulation of innovation diffusion: a review. *Cent. Eur. J. Oper. Res.* 20, 183–230. doi:10.1007/s10100-011-0210-y
- Krapez, J., Skerlavaj, M., Groznik, A., 2012. Contextual variables of open innovation paradigm in the business environment of Slovenian companies. *Econ. Bus. Rev.* 14.
- Lazer, D., Friedman, A., 2007. The Network Structure of Exploration and Exploitation. *Adm. Sci. Q.* 52, 667–694. doi:10.2189/asqu.52.4.667
- Leonard-Barton, D., 1998. Wellsprings of knowledge, in: *Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining the Sources of Innovation*. Harvard Business School Press, p. 334.
- Mahajan, V., Muller, E., Bass, F.M., 1990. New product diffusion models in marketing: A review and directions for research. *J. Mark.* 1–26.
- Malmqvist, J., 2002. A classification of matrix-based methods for product modeling, in: *7th International Design Conference, Dubrovnik*. p. 17.
- Mello, A.M. de, Marx, R., Salerno, M., 2012. ORGANIZATIONAL STRUCTURES TO SUPPORT INNOVATION: HOW DO COMPANIES DECIDE? *Rev. Adm. E Inov.* 9, 05–20. doi:10.5773/rai.v9i4.623
- Mintzberg, H., 1983. *Structure in fives: designing effective organizations*. Prentice-Hall.
- Mintzberg, H., 1989. *Le management : Voyage au centre des organisations*, 2e édition revue et corrigée. ed. Editions d'Organisation.
- Mortara, L., Minshall, T., 2011. How do large multinational companies implement open innovation? *Technovation* 31, 586–597.
- Pisano, G.P., Verganti, R., 2008. Which Kind of Collaboration Is Right for You? CBS News Harvard business review.

- Prahalad, C.K., Hamel, G., 1990. The Core Competence of the Corporation. *Harv. Bus. Rev.* 68, 79.
- Remneland-Wikhamn, B., Wikhamn, W., 2011. Open innovation climate measure: The introduction of a validated scale. *Creat. Innov. Manag.* 20, 284–295.
- Ryall, M.D., Page, S., 1998. Does Strategy Need Computer Experimentation?
- Simon, H.A., 1948. *Administrative Behavior: A Study of Decision-making Processes in Administrative Organization*. With a Foreword by Chester I. Barnard. Macmillan.
- Tang, F., Mu, J., MacLachlan, D.L., 2010. Disseminative capacity, organizational structure and knowledge transfer. *Expert Syst. Appl.* 37, 1586–1593. doi:10.1016/j.eswa.2009.06.039
- Teece, D.J., 2007. Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strateg. Manag. J.* 28, 1319–1350.
- Teece, D.J., Pisano, G., Shuen, A., 1997. Dynamic capabilities and strategic management. *Strateg. Manag. J.* 18, 509–533.
- Voiculet, A., Belu, N., Parpandel, D.E., Rizea, I.C., 2010. The impact of external environment on organizational development strategy.
- Von Hippel, E.A.V., 1988. The Sources of Innovation. SSRN ELibrary.
- Voss, C., Tsikriktsis, N., Frohlich, M., 2002. Case research in operations management. *Int. J. Oper. Prod. Manag.* 22, 195–219.
- Walker, D.H., Bourne, L.M., Shelley, A., 2008. Influence, stakeholder mapping and visualization. *Constr. Manag. Econ.* 26, 645–658.
- Westergren, U.H., Holmström, J., 2012. Exploring preconditions for open innovation: Value networks in industrial firms. *Inf. Organ.* 22, 209–226. doi:10.1016/j.infoandorg.2012.05.001
- Wi, H., Oh, S., Jung, M., 2011. Virtual organization for open innovation: Semantic web based inter-organizational team formation. *Expert Syst. Appl.* 38, 8466–8476. doi:10.1016/j.eswa.2011.01.044
- Wood, J., Sarkani, S., Mazzuchi, T., Eveleigh, T., 2012. A framework for capturing the hidden stakeholder system. *Syst. Eng.* n/a–n/a. doi:10.1002/sys.21224

CHAPITRE 5 - Proposition d'un outil d'aide à l'orientation de l'action : « Relevant Organization for Open Innovation : RO²I »

« Je suis pratiquant, mais pas croyant »

Salvador Dali

Résumé du chapitre 5

En nous appuyant sur nos propositions conceptuelles du précédent chapitre, nous ferons la présentation de notre outil d'aide à l'orientation de l'action (RO²I) à destination des porteurs de projet en phase de pré-étude de leur projet innovant. L'objectif principal est de donner un autre point de vue, en parallèle des indicateurs financiers, de ressources humaines ou technologiques, en apportant une dimension collaborative au projet et en prenant en compte les propositions de l'Open Innovation.

Nous présenterons notre outil sous forme d'une méthode avec six étapes : les premières concerneront la collecte d'informations et les deux dernières permettront d'aider le porteur du projet.

En effet, deux schématisations participent à la compréhension de l'état du projet au regard de l'Open Innovation. Le premier donne aux porteurs de projets un état des lieux de leur niveau de maîtrise des *facteurs d'influence* aux regards du *capital compétences* mis à disposition des acteurs du projet. Le second donne des informations sur la « meilleure » organisation à adopter en fonction d'un certain nombre d'informations et des volontés de l'organisation.

Grâce à ces informations, il sera, alors, possible d'envisager différents scénarii pour combler des manques de compétences grâce à l'Open Innovation ou, au contraire, refermer les frontières du projet, par exemple.

1. Introduction

Enfin pour clore ce chapitre, nous développerons un outil d'aide à l'orientation de l'action issu de nos précédents travaux de conceptualisation d'une organisation inscrite dans le paradigme de l'Open Innovation. Nous reviendrons sur les outils existants qui permettent de prendre en compte les contraintes de l'environnement des projets puis sur le besoin d'un outil à destination des porteurs de projets.

1.1. Pertinence d'un outil d'aide à la décision et objectifs

a. Le besoin

Malgré une large production scientifique sur les modes de collaboration et d'adoption de l'Open Innovation par une entreprise il existe peu d'outils pour mettre en place une politique d'Open Innovation (Mortara et Minshall, 2011).

Chesbrough, (2010) nous indique que le développement d'un nouvel outil d'évaluation des compétences d'Open Innovation est un besoin essentiel pour les entreprises qui veulent passer d'un modèle d'innovation fermée à l'Open Innovation. Remneland-Wikhamn et Wikhamn, (2011) vont également dans ce sens en ajoutant que le domaine manque d'outils valides.

De leur côté, Walker et al., (2008) introduisent en préambule de leur papier que « *There is a few tools and methodologies to which people undertaking stakeholder management activities can turn* », ce qui nous indique qu'il existe malgré tout quelques propositions. D'ailleurs, ces auteurs proposent un outil de visualisation des partenaires impliqués dans un projet. Cet outil, le *Stakeholder Circle* a été présenté dans le chapitre précédent.

<p style="text-align: center;">Innovation Mall</p> <p>A place where a company can post a problem, anyone can propose solutions, and the company chooses the solutions it likes best</p> <p>Example: <i>InnoCentive.com website, where companies can post scientific problems</i></p>	<p style="text-align: center;">Innovation Community</p> <p>A network where anybody can propose problems, offer solutions, and decide which solutions to use</p> <p>Example: <i>Linux open-source software community</i></p>	PARTICIPATION	Open
<p style="text-align: center;">Elite Circle</p> <p>A select group of participants chosen by a company that also defines the problem and picks the solutions</p> <p>Example: <i>Alessi's handpicked group of 200-plus design experts, who develop new concepts for home products</i></p>	<p style="text-align: center;">Consortium</p> <p>A private group of participants that jointly select problems, decide how to conduct work, and choose solutions</p> <p>Example: <i>IBM's partnerships with select companies to jointly develop semiconductor technologies</i></p>		Closed
GOVERNANCE			
Hierarchical	Flat		

Figure 65 : Modes de collaboration (Pisano et Verganti, 2008)

Pisano et Verganti, (2008) proposent un outil pour aider les managers à répondre à deux questions : est-ce que mon partenariat devrait être ouvert ou fermé ? et, est-ce que la gouvernance de mon réseau doit être hiérarchique ou plate. Pour répondre à ces questions, ils proposent quatre modes classiques de collaboration pour échanger des informations (Figure 65). La principale distinction qu'ils font concernant une stratégie ouverte ou fermée est que dans un réseau fermé, les compétences, technologies ou concepts sont connus en interne ou peuvent être internalisés, à l'inverse du réseau ouvert où chacun garde ses compétences et les met à disposition des autres. Pour la structure, ils considèrent que la principale différence entre les deux propositions est le cheminement décisionnel. Dans une structure hiérarchique, c'est le porteur de projet qui a le dernier mot.

En dehors de ces deux propositions vraiment orientées vers l'Open Innovation, il y a un manque d'outils pour orienter les décisions. Il existe tout de même des indicateurs de l'état de collaboration ou d'ouverture d'une entreprise. Ce sont principalement des indicateurs financiers comme le pourcentage des ventes incluant une technologie ou un concept externe (Chesbrough, 2006) comme nous les avons mentionnés dans le Chapitre 2. Toutes ces mesures sont en lien avec la collaboration ou les partenariats mais une étude nuance ces propositions en indiquant que « ... *open innovation metrics are not satisfying a firm's needs to measure open innovation. Existing measures are not yet considered as satisfactory* » (Chesbrough et Brunswicker, 2013).

En conclusion de ce bref complément bibliographique, il semblerait que le manque de méthodes ou d'outils à destination des porteurs de projet pour les aider à prendre en compte les aspects collaboratifs fassent consensus. C'est pourquoi nous avons choisi de proposer un outil d'aide à l'orientation de l'action à destination des chefs de projet dans les phases amont d'un projet.

b. L'objectif

Cet outil se destine à fournir des informations pertinentes et claires en ce qui concerne les collaborations et partenariats pour aider un chef de projet à orienter les actions nécessaires à son projet.

Cet outil s'inscrit dans le processus *outside-in* de l'Open Innovation (Gassmann et Enkel, 2004) pour multiplier les possibilités d'acquisition de compétences manquantes afin de maîtriser les facteurs d'influence dans une organisation adéquate. Effectivement, nous avons montré que la stratégie et la structure de l'organisation jouaient un rôle essentiel pour mener des projets d'innovation de manière collaborative.

Un manager de portfolio de projets, au regard des aspects de l'Open Innovation, doit se poser comme question s'il est préférable de faire appel à des partenaires extérieurs pour acquérir des compétences et dans quel cadre doit-il l'acquérir ?

Ainsi, nous proposons un outil permettant aux chefs de projet de visualiser :

- **Le niveau de maîtrise des facteurs d'influence selon le capital compétences disponible**
- **L'organisation actuelle dans laquelle s'inscrit leur projet**

Grâce à ces deux outils, le porteur du projet pourra envisager divers scénarii pour inscrire son projet dans une démarche d'Open Innovation ou alors pour recentrer son projet en interne si cela est préférable aux regards des autres variables.

1.2. Vue d'ensemble de la méthode

L'utilisation de cet outil se fera de préférence avant le démarrage d'un projet. Il est également envisageable de l'utiliser pendant le projet en cas de besoin d'une nouvelle compétence.

Cette méthode est totalement en phase avec notre modèle conceptuel. Ainsi, nous rappelons que nous considérons qu'un projet est impacté par des facteurs d'influence et que les compétences mises à disposition par les acteurs permettent de les maîtriser. Nous avons nommé ce phénomène *matching*.

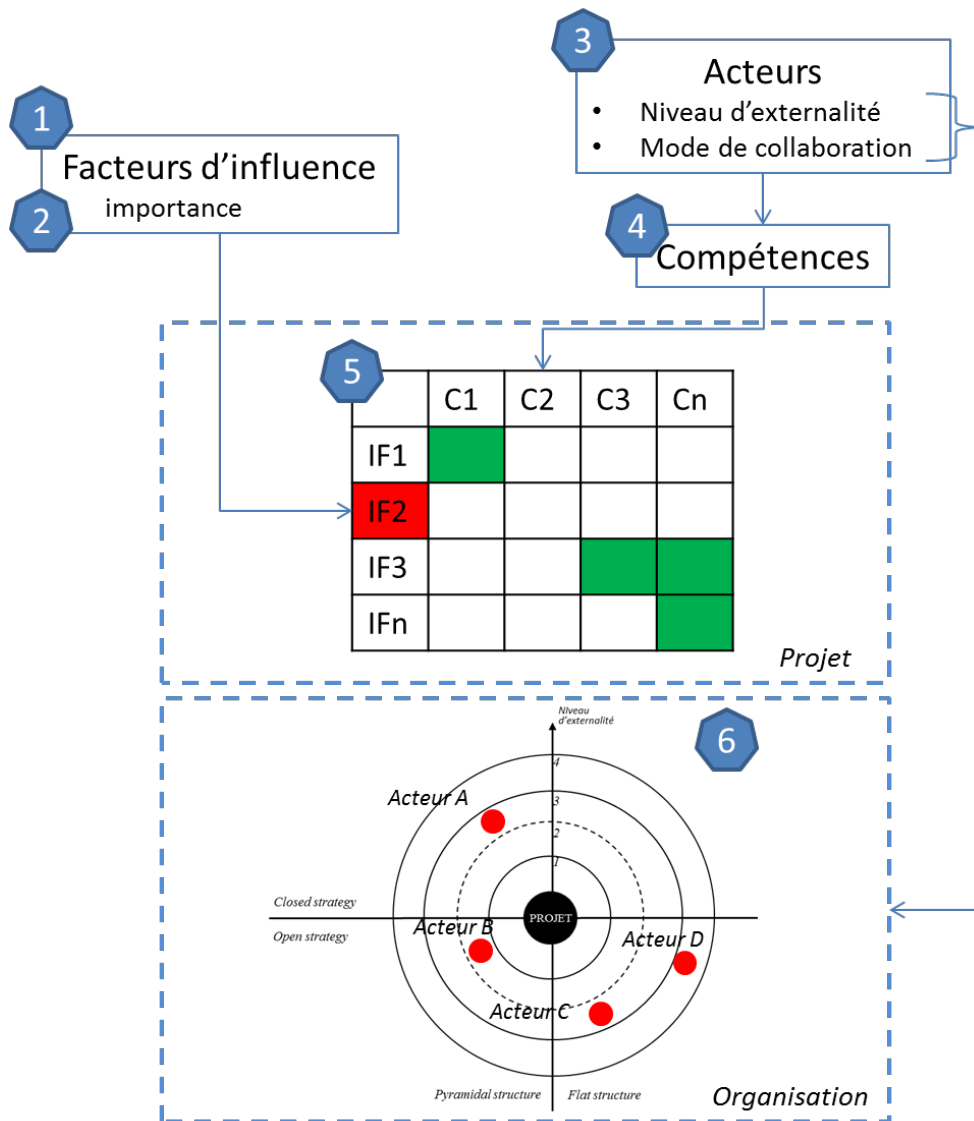


Figure 66 : RO²I, vue d'ensemble

L'outil que nous proposons se présente sous forme d'une méthode avec 6 étapes (Figure 66). En accord avec notre proposition de *matching*, les premières étapes consisteront à répertorier les facteurs d'influence et les compétences. Afin d'affiner la lecture, nous rajouterons plusieurs informations. La première consistera à estimer l'importance d'un facteur vis-à-vis du projet qu'il influence. Un facteur jugé comme très important pour le projet sera géré plus attentivement

qu'un facteur peu influant. Ensuite, nous relierons les compétences aux acteurs qui les ont mis à disposition du projet. Puis, pour chaque acteur nous définirons l'organisation dans laquelle l'acquisition de compétence s'est faite.

Grâce à ces étapes de recueil de l'information, le praticien va pouvoir alimenter les deux principaux outils qui permettront aux porteurs de projet d'orienter les actions de leur projet : la *Matching Matrix* et le *Collaborative Circle*.

Les deux dernières étapes proposent des représentations les plus visuelles possibles. Cela est très utile pour comprendre rapidement et clairement une situation, prendre des décisions adéquates et communiquer comme le soulignent Walker et al., (2008).

Pour cet outil nous ne prendrons en compte que le processus Outside-In de l'Open Innovation. Néanmoins, nous indiquerons qu'il est également utile pour mettre en évidence des matchings qui pourraient être valorisés par le processus Inside-Out. En effet, nous considérons qu'un couple facteurs d'influence, compétences, maîtrisé par une organisation possède un fort capital de valorisation. Par exemple, un projet qui maîtrise un facteur technologique grâce à une compétence différenciatrice pourra envisager des actions, comme du *licensing-out*, pour tirer des bénéfices de cette maîtrise.

Le prochain paragraphe reprendra le détail de chacune des étapes de la méthode dans le détail.

2. Présentation de l'outil sous forme de méthode

2.1. Etape 1 : Facteur d'influence

La première étape consiste à lister l'ensemble des facteurs d'influence (FI) ayant un impact sur le projet. Il faut être le plus exhaustif possible afin de correctement retranscrire l'influence de l'environnement sur les objectifs du projet. Pour ce faire, il est recommandé de lister ces facteurs de manière collective avec plusieurs membres du projet et le support de la documentation du projet. Bien évidemment le porteur du projet doit être intimement impliqué dans cette étape.

Une fois la liste la plus exhaustive possible (au minimum une vingtaine de facteurs) réalisée, le support d'experts et de partenaires du projet peuvent être sollicités afin de consolider la liste. Il est, en effet, indispensable de consolider la liste en éliminant les doublons, en divisant des facteurs contenant plusieurs facteurs ou en supprimant des facteurs qui finalement ne s'avèrent pas pertinents. La liste doit être la plus homogène possible et peut-être représentée comme dans le Tableau 21.

Facteurs d'influence
Facteur 1
Facteur 2
Facteur 3
Facteur n

Tableau 21 : Exemple

Nous nous servons de cet exemple au comme fil conducteur.

2.2. Etape 2 : Niveau d'importance

Pour chacun des FI identifiés, un niveau d'importance doit être attribué. En effet, un facteur peut avoir plus ou moins d'importance et avoir plus ou moins d'impact sur le projet. Un chef de projet ne peut pas considérer de la même manière des facteurs très influents et des facteurs peu importants.

Ce niveau d'importance est compris entre 1 et 3. Le niveau 1 signifie que le facteur a une faible influence sur le projet et que le projet n'est pas compromis si le facteur n'est pas maîtrisé. A l'opposé, le niveau 3 signifie que le facteur est très important pour le projet et donc pour l'organisation. En accord avec notre modèle conceptuel, tous les facteurs doivent être maîtrisés et ceci est encore plus vrai pour les facteurs avec une forte influence. Il est intéressant de mentionner que pour une lecture encore plus fine, le praticien pourra utiliser une matrice d'influence (de type MICMAC (Godet et al., 2001)) afin de classer les FI entre eux. Nous alimentons le Tableau 21 grâce à ce nouveau paramètre (Tableau 22).

Facteurs d'influence	Niveau d'importance
Facteur 1	3
Facteur 2	2
Facteur 3	2
Facteur n	1

Tableau 22 : Exemple

2.3. Etape 3 : Acteurs

Cette étape consiste à lister tous les acteurs, internes et externes, du projet qui apportent des compétences pour maîtriser des FI. Afin d'être sûr de lister tous les acteurs, nous conseillons d'utiliser le niveau d'externalité que nous avons proposé dans le précédent chapitre pour balayer les différents niveaux d'implication.

De la même manière que pour les FI, il est possible de rajouter un niveau de lecture en identifiant les réseaux d'influences des acteurs. L'analyse MACTOR³¹ (Godet et al., 2001) pourra, par exemple, être pertinente pour rajouter ce niveau de lecture.

Acteurs
Acteur 1
Acteur 2
Acteur 3

Tableau 23 : Exemple

a. Niveau d'externalité

Grâce à la revue des acteurs, nous savons qui participe au projet de manière active. Nous avons vu que ces acteurs pouvaient être à l'intérieur de l'organisation comme à l'extérieur, donc, il s'agit maintenant de déterminer leur niveau d'externalité.

³¹ Matrix of Alliances and Conflicts: Tactics, Objectives and Recommendations

Nous avons introduit ce concept dans notre modèle conceptuel dont nous rappelons les grandes lignes :

- Niveau 1 : Compétences provenant de l'équipe projet.
- Niveau 2 : Acteurs internes à l'organisation.
- Niveau 3 : Acteurs externes au projet mais ayant une forte connivence avec le porteur du projet ou l'organisation.
- Niveau 4 : Acteurs n'ayant jamais travaillé avec l'organisation.

Acteurs	Niveau d'externalité
Acteur 1	2
Acteur 2	2
Acteur 3	4

Tableau 24 : Exemple

Ainsi pour cet exemple, il y a deux acteurs internes à l'organisation qui apportent leurs compétences, on peut penser à un bureau d'étude et une communauté d'utilisateurs, par exemple. En plus, il y a un acteur externe de niveau 4, c'est-à-dire qu'il n'a jamais eu de relation avec l'organisation. On peut penser à une start-up qui fournit les compétences sur une technologie très novatrice.

b. Mode de collaboration

En plus de la classification des acteurs par leur niveau d'externalité, nous avons choisi de classer les collaborations selon la structure organisationnelle ainsi que la stratégie de collaboration choisies pour échanger des compétences avec un acteur. Pour définir l'organisation, nous nous sommes basés sur nos travaux de modélisations qui avaient mis en avant deux types de stratégie ainsi que quatre structures différentes. De plus, les travaux de Pisano et Verganti, (2008) nous ont inspiré pour cette distinction (Figure 65).

Concernant la stratégie, deux possibilités sont possibles. Soit une stratégie ouverte qui permet un libre échange des informations. Soit une stratégie fermée dans laquelle les informations sur le projet ne sont pas ou peu diffusées vers les autres acteurs et d'autant plus s'ils ne sont pas dans l'organisation.

Concernant la structure, malgré notre simulation à quatre structures, la revue de la littérature sur les organisations que nous avons effectuée nous indique que les structures hiérarchiques et collaboratives représentent deux archétypes largement diffusés.

Pour aider le praticien dans cette étape, nous proposons un classement des principaux modes de collaborations triés par stratégie et structure (Figure 65). Pour définir ce tableau, nous avons recoupé les informations de Pisano et Verganti, (2008) qui répertorient différents modes de collaboration, celles de Altmann et Li, (2011) qui listent les pratiques de l'Open Innovation et celles de nos travaux.

Structure/ Stratégie	Hiérarchique	Collaborative
Open	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation du réseau, - Collaborations sur la chaîne logistique - Mises en application d'idées externes, - Fusion et acquisition - Sollicitation des communautés d'utilisateur, - Crowd-sourcing - Aller chercher des compétences à l'extérieur, - Coopération 	<ul style="list-style-type: none"> - Alliances Stratégiques, - Joint-ventures, - Accords avec des universités ou laboratoires publics - Consortium - Open source - Livinglab - Cluster
Closed	<ul style="list-style-type: none"> - Enquête de satisfaction - Appel d'offre, - Contrat de service - Consulting - Outsourcing 	<ul style="list-style-type: none"> - Comité de pilotage de projets multi-services - Externalisation de la R&D

Tableau 25 : Modes de collaboration (Pisano et Verganti, 2008) (Altmann et Li, 2011)

Le tableau suivant (Tableau 26) reprend notre exemple en l'alimentant avec les nouvelles informations disponibles. En reprenant notre exemple, la sollicitation de la communauté d'utilisateur est faite dans le cadre d'une stratégie ouverte et d'une structure hiérarchique, car l'information circule le plus librement possible. Toutefois, cet acteur ne dispose d'aucune autorité sur le projet, c'est une simple mise en application d'idées externes. Pour le bureau d'étude, celui-ci est sollicité en tant de consultant technique d'où la stratégie et la structure adoptées. Pour la start-up, le mode de collaboration pourrait être une venture-capital ce qui implique une stratégie ouverte et une structure collaborative.

Acteurs	Niveau d'externalité	Stratégie	Structure
Acteur 1	2	Ouvert	Hiérarchique
Acteur 2	2	Fermée	Hiérarchique
Acteur 3	4	Ouverte	Collaborative

Tableau 26 : Exemple

2.4. Etape 4 : Compétences

Afin de compléter la phase d'acquisition des données, nous avons maintenant besoin d'établir la liste des compétences mises à disposition pour les acteurs identifiés en étape 3. Comme nous l'avons défini dans le précédent chapitre, ces compétences doivent permettre d'atteindre les objectifs du projet en maîtrisant les FI. Il s'agit en générale des *core competences* qui sont mises à disposition du projet (Prahalad et Hamel, 1990), c'est pourquoi il est rare qu'un acteur apporte plus de trois compétences. Nous pourrions relier les compétences à leur acteur dans un tableau, comme ci-dessous.

Compétences disponibles	Acteurs émetteurs
Compétence 1	Acteur 1
Compétence 2	Acteur 2
Compétence 3	Acteur 2
Compétence 4	Acteur 3
Compétence n	Acteur 3

Tableau 27 : Exemple

Dans le cadre de notre exemple, seul l'acteur 1 n'apporte qu'une seule compétence.

2.5. Etape 5 : Matching Matrix

A partir de cette étape, toutes les informations requises pour alimenter cette méthode ont été récoltées.

Cette étape correspond au cœur de la méthode ainsi qu'au cœur de notre modèle conceptuel. Il s'agit du matching entre les FI et les compétences. Comme nous l'avons introduit nous avons émis l'hypothèse que les compétences apportées par les acteurs du projet permettent de maîtriser les IF. Donc, pour chaque FI, l'objectif est d'identifier une ou plusieurs compétences qui le maîtrisent. A noter qu'une compétence peut permettre de maîtriser plusieurs facteurs.

L'aide du chef du projet ainsi que d'autres intervenants est indispensable pour réaliser ce matching le plus fidèlement possible à la réalité.

Ce matching entre le capital compétences et les facteurs d'influence peut être résumé dans un tableau où il est indiqué pour chaque facteur, le niveau d'importance ainsi que la ou les compétence(s) nécessaire(s) pour le maîtriser (Tableau 28).

	Facteur 1	Facteur 2	Facteur 3	Facteur n
Importance	3	3	2	1
Compétences disponibles	Compétence 1	Compétence 4	Compétence 2	
		Compétence n	Compétence 3	

Tableau 28 : Exemple tableau récapitulatif

Nous voyons, au travers du Tableau 28 que ce mode de représentation à ses limites et qu'il ne permet pas de se faire une idée de l'état du projet concernant ses collaborations. C'est pourquoi nous utiliserons une matrice de couleur pour donner un outil le plus efficace possible aux chefs de projet.

L'objectif de la matrice est de permettre une visualisation claire et simple du niveau de maîtrise des FI par les compétences disponibles et d'augmenter la compréhension du projet par rapport au Tableau 28.

La représentation en matrice est largement utilisée et apporte une représentation pertinente des interactions internes et externes. Les nombreux exemples d'utilisation des matrices dans différents domaines d'application montrent l'augmentation de ce mode de visualisation pour modéliser des produits ou services (Malmqvist, 2002) ou pour organiser un projet (Eppinger, 2001) par exemple. C'est une des raisons de ce choix de représentation.

La Figure 67 reprend les données de l'exemple (Tableau 28) en ajoutant plusieurs degrés de lecture. Dans la première colonne, nous retrouvons tous les IF classés par importance, le plus important est en haut. Dans la première ligne nous aurons les compétences identifiées disponibles pour maîtriser des FI. En reliant les compétences aux acteurs qui les mettent à disposition nous avons pu les trier par niveau d'externalité, ici les compétences les plus externes seront Cp₄ et Cp_n.

	Cp ₁	Cp ₂	Cp ₃	Cp ₄	Cp _n
FI ₁					
FI ₂					
FI ₃					
FI _n					

Figure 67 : Matching Matrix

Afin d'agrémenter la matrice, nous proposons un code couleur pour visualiser les facteurs d'influence maîtrisés (en vert par exemple) et les autres (en rouge par exemple). Grâce à ce visuel, il est aisé de voir qu'un facteur d'influence n'est pas maîtrisé et donc qu'une compétence est manquante. Dans ce cas, si le FI est très important pour le succès du projet alors il peut y avoir un risque pour atteindre les objectifs. Le chef du projet doit prendre en considération ce manque et trouver la compétence manquante soit en la développant en interne, soit en l'achetant, soit en pratiquant l'Open Innovation.

Avec la Matching Matrix, notre méthode prend tout son intérêt. C'est un premier niveau de lecture qui permet à un chef de projet de se rendre compte du niveau de maîtrise des FI, du manque éventuel de compétences et de l'influence des acteurs externes sur le projet.

Toujours pour reprendre notre exemple, ici, tous les FI importants et très importants sont maîtrisés. Seul le facteur FI_n n'est pas maîtrisé par des compétences disponibles. Toutefois, comme il s'agit d'un facteur peu important, le porteur du projet peut estimer que le risque est minime et que le projet peut rester ainsi. Par contre, pour le FI₂ c'est des compétences apportées par un acteur externe de niveau 4 qui permet qu'il soit maîtrisé. Cela peut être problématique si le niveau de confiance envers cet acteur n'est pas très élevé.

2.6. Etape 6 : Collaborative Circle

Pour cette dernière étape, nous allons introduire le *Collaborative Circle* qui nous permet de visualiser l'organisation adoptée pour le projet. L'objectif est de placer l'ensemble des acteurs du projet que nous avons identifié dans l'étape 3 sur une cible. L'acteur sera représenté par une pastille (ou autre) sur la cible. Dans un premier temps, le niveau d'externalité de chaque acteur permet de connaître la distance de l'acteur par rapport au cœur du projet qui est symbolisé par le centre de la cible. Dans un second temps, chaque acteur est placé en fonction de la stratégie et de la structure adoptées pour la collaboration. Le positionnement du point à l'intérieur de la tranche n'a pas d'importance.

Le type de visualisation que nous proposons (Figure 68) est une image d'un projet qui est entouré de ses partenaires.

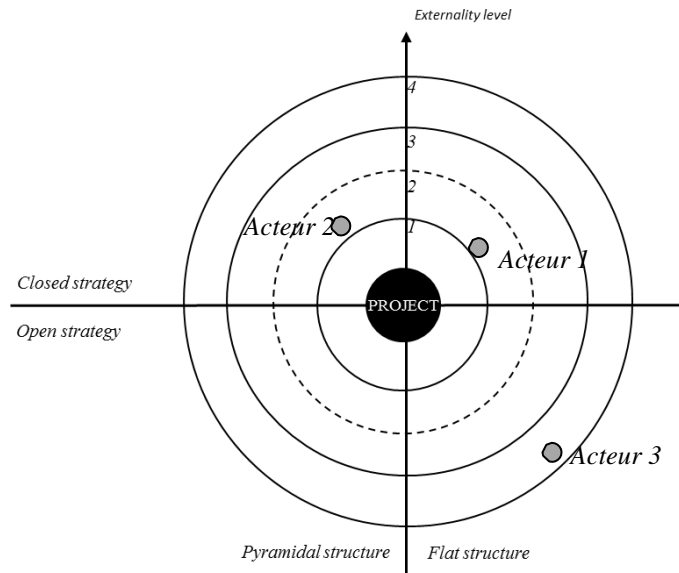


Figure 68 : Collaborative Circle

En plus de cette première contribution, le *Collaborative Circle* permet de visualiser la stratégie ainsi que la structure adoptée pour la collaboration avec les partenaires. C'est pourquoi le cercle est divisé en quatre quarts, la séparation horizontale représentant l'adoption d'une stratégie ouverte ou fermée et la séparation verticale représentant la structure collaborative (*Flat*) ou hiérarchique (*Pyramidal*).

Sur la base de ce visuel, le porteur du projet peut envisager divers scénarii pour se séparer d'un acteur (acteur 3 par exemple) s'il veut imperméabiliser les frontières de son projet et développer les compétences en interne. Ou bien, il peut adopter plus fortement les pratiques Open Innovation en déplaçant l'acteur 1 vers une structure plus plate pour augmenter l'aspect collaboratif de l'échange et profiter de tous les effets bénéfiques d'une pratique plus ouverte.

3. Conclusion du chapitre

En nous appuyant sur notre revue de la littérature ainsi que sur notre observation de l'équipe NSD, nous avons posé dans le chapitre précédent les bases de nos propositions en présentant un modèle conceptuel ainsi qu'un modèle mathématique. Sur ces bases nous avons introduit notre outil d'aide à l'orientation de l'action RO²I. En effet, notre position opérationnel dans le groupe Solvay nous a permis de mettre en application nos découvertes pour déplacer le concept d'Open Innovation des sciences de gestion vers le génie industriel.

Dans ce chapitre, nous avons proposé un outil d'aide l'orientation de l'action permettant d'envisager une organisation adaptée pour pratiquer l'Open Innovation dans le cadre des phases amont d'un projet. Cette méthode comble le manque d'outils viables qui avait été mis en avant dans la littérature.

L'outil requière une première phase de collecte des données et une seconde phase d'élaboration des outils qui aideront à la décision. Ces deux étapes se déroulent avec l'aide du

porteur du projet, de l'équipe du projet et de la documentation des projets. Des acteurs externes peuvent être sollicités, s'il n'y a pas de contraintes de propriété intellectuelle.

Le porteur du projet peut, ensuite, envisager divers scénarii pour inclure ou non son projet dans une dimension collaborative.

Dans le prochain chapitre, nous nous emploierons à vérifier la pertinence de notre outil et son utilisabilité dans un contexte industriel.

4. Bibliographie du chapitre

Altmann, P., Li, J., 2011. The novelty of Open Innovation.

Chesbrough, H., 2010. Business Model Innovation: Opportunities and Barriers. *Long Range Plann.* 43, 354–363. doi:10.1016/j.lrp.2009.07.010

Chesbrough, H.W., Brunswicker, S., 2013. Managing Open Innovation in Large Firms Survey Report ; Executive Survey on Open Innovation 2013. FRAUNHOFER Soc.

Chesbrough, H., 2006. Open platform Innovation: creating value from internal and external innovation. *Intel Technol. J.*

Eppinger, S.D., 2001. Innovation at the Speed of Information. *Harv. Bus. Rev.* 79, 149–158.

Gassmann, O., Enkel, E., 2004. Towards a theory of open innovation: three core process archetypes, in: *R&D Management Conference*. pp. 1–18.

Godet, M., Gerber, A., Radford, K., 2001. *Creating futures*. Economica London.

Malmqvist, J., 2002. A classification of matrix-based methods for product modeling, in: *7th International Design Conference, Dubrovnik*. p. 17.

Mortara, L., Minshall, T., 2011. How do large multinational companies implement open innovation? *Technovation* 31, 586–597.

Pisano, G.P., Verganti, R., 2008. Which Kind of Collaboration Is Right for You? CBS News Harvard business review.

Remneland-Wikhamn, B., Wikhamn, W., 2011. Open innovation climate measure: The introduction of a validated scale. *Creat. Innov. Manag.* 20, 284–295.

Ryall, M.D., Page, S., 1998. Does Strategy Need Computer Experimentation?

Walker, D.H., Bourne, L.M., Shelley, A., 2008. Influence, stakeholder mapping and visualization. *Constr. Manag. Econ.* 26, 645–658.

CHAPITRE 6 - Evaluations *a posteriori* et *a priori* de notre outil RO²I

« *C'est avec la logique que nous prouvons et avec l'intuition que nous trouvons.* »

Henri Poincaré

Résumé du chapitre 6

Ce travail de recherche s'inscrivant dans un contexte industriel, nous focaliserons ce chapitre sur la mise en application des propositions conceptuelles introduites précédemment. Nous validerons l'outil RO²I en nous appuyant sur quatre études de cas *a posteriori* ainsi que sur deux tests de pertinence *a priori*.

Les cas *a posteriori* seront issus de l'équipe NSD dont on a vu le fonctionnement dans le Chapitre 4. La mise en évidence de l'Open Innovation dans les pratiques de cette organisation va nous servir pour valider notre outil. En effet, nous émettrons l'hypothèse que, l'analyse des projets anciens de cette équipe au travers de notre méthode devrait faire ressortir le choix d'une organisation favorisant l'Open Innovation. Si c'est le cas, nous considérerons que notre outil est valide pour mettre en évidence une organisation open sur des projets passés.

Toutefois, l'objectif d'un outil d'aide à l'orientation de l'action est d'aider les porteurs de projets pour des projets à venir, c'est ce que montrerons dans la seconde partie de ce chapitre. Nous mettrons en application la méthode sur deux projets industriels afin d'effectuer un test de pertinence et avoir un retour utilisateur. Nous parlerons de test de pertinence car notre outil n'a pas pour vocation de prédire l'avenir d'un projet en affirmant que les indications qu'il apporte mènent de manière certaine à plus de performance, mais plutôt d'ouvrir les perspectives des projets en incluant les aspects collaboratifs par la mise en pratique de l'Open Innovation. C'est un autre point de vue que nous apportons.

Puis, nous présenterons les retours des utilisateurs grâce à un questionnaire et nous indiquerons les améliorations à apporter.

1. Validation expérimentale *a posteriori* de l'outil RO²I

Maintenant que nous avons exposé notre outil RO²I, il est indispensable de vérifier que les résultats qu'il apporte retranscrivent bien la réalité d'une organisation pratiquant l'Open Innovation. C'est pourquoi nous avons choisi de nous baser sur des projets passés par une équipe dont il est avéré qu'elle pratiquait l'Open Innovation. Cette expérimentation aura pour but de vérifier la validité de notre proposition.

1.1. Cadre expérimental

a. Une recherche-action menée au sein de l'équipe NSD

Comme nous l'avons déjà souligné, l'équipe NSD résulte de la volonté de la haute hiérarchie des services partagés de Solvay de se doter d'une force d'innovation de rupture. L'objectif était de proposer des nouveaux services pour augmenter la performance des *business units*. Très rapidement des projets d'innovation de rupture ont vu le jour. Les projets étaient tellement divergeant par rapport aux activités du groupe que la sollicitation de partenaires externes était indispensable pour mener à bien les projets. Nous avons montré que les modes de collaboration ainsi que le fonctionnement de l'équipe présentaient toutes les caractéristiques de l'Open Innovation (Steiner et al., 2014). C'est sur ce constat que nous allons appuyer cette expérimentation.

b. Etude de quatre projets industriels

Pour expérimenter notre outil d'aide à la décision, nous avons choisi de nous appuyer sur les projets menés dans cette équipe pour des raisons de simplicité et de facilité d'accès aux informations.

Pour suivre les premières étapes de l'outil RO²I, nous avons interviewé le porteur du projet ainsi que des membres de l'équipe et nous nous sommes appuyés sur la documentation à laquelle nous avons accès en tant de membre des projets.

Le tableau ci-après reprend les principales informations des projets menés dans l'équipe NSD.

	Projet 1	Projet 2	Projet 3	Projet 4
Nature	Géolocalisation des visiteurs	Débitmètre de poudre	Simulateur de processus chimique pour l'apprentissage	Protocole de communication
Durée du projet	3 ans	2 ans	5 ans	1 an
Output	- Prototype - Brevet	-Prototype	-Solution commercialisée -Démonstrateur -Firme (spin-off)	-Brevet
Open Innovation	<u>Outside-in:</u> -Partenariats extérieurs pour développer la solution technique -Besoins utilisateurs -Contrats d'exploration	<u>Outside-in:</u> -Partenariats internes pour les aspects techniques et logistiques -Contrats d'exploration	<u>Outside-in:</u> -Consortium européen de collaboration -Contrats de collaboration -Partenariats avec des universités	<u>Outside-in:</u> -Consulting externe -Partenariats avec des universités
	<u>Inside-out:</u> -Brevet → licensing out -Solution commercialisée par un acteur extérieur	<u>Inside-out:</u>	<u>Inside-out:</u> -Spin-off	<u>Inside-out:</u> -Brevet

Tableau 29 : Projets d'expérimentation

Nous nous sommes appuyés sur l'observation réalisée de l'équipe NSD et que nous avons présentée dans le chapitre 4 pour identifier les informations nécessaires à la bonne conduite de l'outil.

1.2. Hypothèses cadres pour la validation de l'outil RO²I

Nous avons montré lors de l'observation de cette équipe NSD que l'organisation dans laquelle elle s'inscrivait ne pouvait être modélisée pleinement avec les modèles organisationnels proposés par la littérature. Nous avons également conclu, aux regards des nombreuses pratiques de collaboration, que l'équipe NSD pratiquait l'Open Innovation aussi bien en Outside-in qu'en Inside-Out.

Le challenge de cette expérimentation était de valider le fait précédemment exposé grâce à notre outil d'aide à la décision. En effet, les résultats de l'analyse des quatre projets de l'équipe NSD devaient mettre en évidence que l'organisation pratiquait bien l'Open Innovation. Les résultats quantitatifs devaient être corrélés avec les résultats qualitatifs de notre observation.

Ainsi, les hypothèses suivantes serviront de fil conducteur à la validation de notre outil:

Hypothèse 1 : Le niveau d'externalité moyen des acteurs des projets était élevé.

Hypothèse 2 : L'organisation NSD a adopté une stratégie ouverte.

Hypothèse 3 : L'organisation NSD a adopté une structure collaborative.

L'objectif premier n'était pas de valider ces hypothèses à proprement parler mais de valider l'outil. Si les résultats de l'outil étaient alignés avec nos observations et que les hypothèses précédentes étaient validées alors cela signifierait que l'outil est pertinent.

1.3. Résultats

Dans cette partie, nous allons dans un premier temps mettre en œuvre la méthode d'acquisition des informations et illustrer la méthode avec un cas concret. Nous avons choisi de mettre en avant un projet et de récapituler les résultats des autres projets à la fin de ce point pour tirer des conclusions. Le lecteur pourra consulter le cheminement de la méthode pour les autres projets en Annexe 2.

a. Présentation du projet ARIANE

Le système ARIANE assiste les visiteurs dans leurs déplacements dans un site (usine, campus ou tout site au périmètre défini) de manière autonome tout en respectant les règles de sécurité en vigueur sur le site. Dans le cadre du site Solvay de Tavaux (site pilote) le défi est important car il faut se conformer à des normes de sécurité élevées (Seveso II, Vigipirate ...). Cette solution à faible coût vise à renforcer de façon significative la sécurité de sites industriels.

Ariane est une solution globale consistant à fournir au visiteur (y compris chauffeur de camions, livreur et/ou autre personne pénétrant sur le site), un système électronique mobile équipé d'un système de géo localisation *outdoor* et *indoor* permettant:

- De le guider de l'entrée du site jusqu'à son point de destination (bureau administratif, le chargement point ...) de manière sécurisée et avec l'itinéraire le mieux adapté.
- D'obtenir de l'aide à distance en cas d'événements tels que les alertes de sécurité (par exemple un message spécifique lié à l'incident, guidage vers le point de ralliement adapté, une consigne...).
- D'effectuer des tâches opérationnelles de manière autonome telles que le positionnement de camion au point de chargement, l'auto-chargement ...

ARIANE renforce et soutient la politique de sécurité des sites qui veulent contrôler les mouvements des visiteurs. Il couvre, entre autres, les fonctionnalités suivantes :

- Surveillance centrale de tous les déplacements des visiteurs, intégrant émission d'alarme sur évènement tel que déviation par rapport au circuit prévu ou durée anormalement longue, ou autre.
- Système d'accusé de réception lorsque le visiteur a atteint sa destination
- Système interactif pour rester en liaison avec le visiteur.

Le diagramme pieuvre issu de notre analyse fonctionnelle permet de mettre en évidence l'environnement dans lequel évoluent le système et les fonctions qu'il remplit.

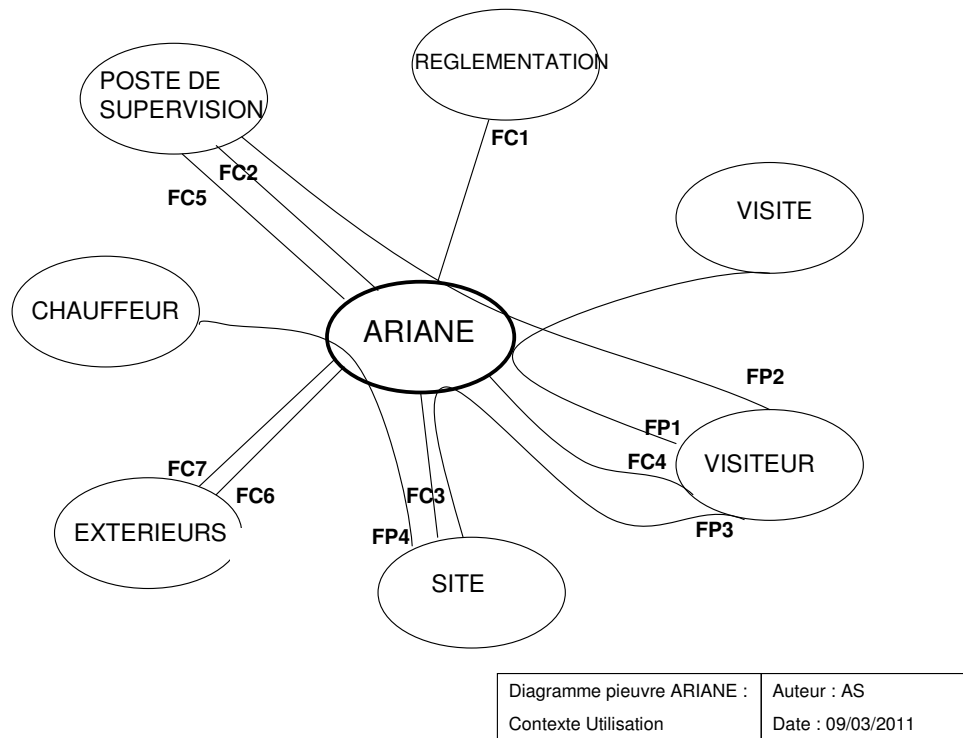


Figure 69 : Diagramme pieuvre ARIANE

Guider le visiteur vers le visité	FP1
Faire communiquer le visiteur et le poste de Supervision	FP2
Protéger le site du visiteur	FP3
Guider le chauffeur vers le point de chargement	FP4
Respecter la réglementation	FC1
Accueillir ARIANE	FC2
S'adapter aux contraintes du site	FC3
Etre ergonomique	FC4
Informers le poste de supervision	FC5
Renvoyer une image positive vers l'extérieur	FC6
Faire communiquer le visiteur et un extérieur	FC7

Tableau 30 : Fonctions correspondantes au diagramme

ARIANE est une solution qui pourra s'intégrer à d'autres systèmes d'informations (Contrôle des Accès, systèmes de gestion des pesées de camions ...) pour optimiser la gestion des données et limiter les saisies manuelles.

Dans le cadre de la politique groupe d'innovation, le projet se fait en collaboration avec deux personnes spécialistes de la localisation. Le premier sera en charge de développer les logiciels du dispositif embarqué, du poste de supervision et de l'appareil fourni à l'utilisateur. Le second développe une technologie de pointe sur la géolocalisation sans équipement extérieur (GPS,

WI-FI, RFID, ...) et qui est pour le moment utilisée par l'armée. Cette technologie permet de géolocaliser en indoor aussi bien qu'en outdoor sans infrastructure lourde à déployer. Ce qui est un avantage sans conteste pour la rapidité et le coût de mise en service mais également pour la maintenance ultérieure de la solution.

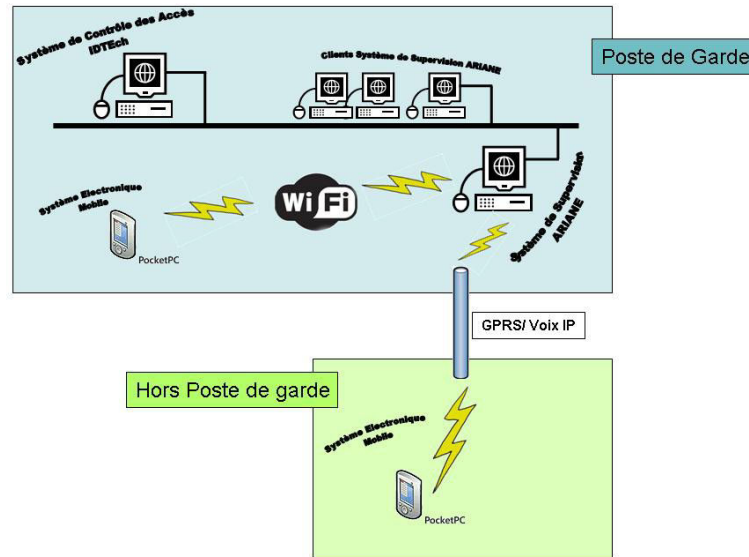


Figure 70 : Schéma d'ensemble

Le concept d'ARIANE a fait l'objet d'un dépôt de brevet *FR2982985* pour lequel je fais partie des inventeurs.

b. Etape 1 et 2 : Facteurs d'influence et importance

Nous commençons la méthode de l'outil RO²I par l'identification des facteurs d'influence (FI) qui ont un impact sur chacun des projets de l'équipe. Pour cela, nous avons utilisé la méthode PESTEL³² ainsi que le SWOT³³ comme fil conducteur de notre interview avec les leaders de projets ainsi que les intervenants. Nous avons complété ces informations avec l'analyse de la documentation interne. Le Tableau 31 répertorie les FI, après l'étape d'homogénéisation, du projet ARIANE.

Afin de prendre en compte la difficulté de réalisation du projet, nous avons attribué un niveau d'importance entre 1 et 3 pour chaque FI.

Nous pouvons voir que, régulièrement, les facteurs d'ordre technologique étaient perçus comme plus importants.

³² PESTEL (Politique, Economique, Social, Technologique, Environnemental, Légal) est un outil d'analyse de l'environnement d'une entreprise ou d'un projet.

³³ SWOT (Strength, Weakness, Opportunities, Treats) est un outil d'analyse stratégique.

ID	Facteurs d'influence	Importance
V1	Politique de sécurité du site	2
V2	Politique de sécurité du groupe	3
V3	Normes environnementales	1
V4	Méfiance envers les sites chimiques	1
V5	Crise économique	2
V6	Baisse des prix des nouvelles technologies	1
V7	Clause du contrat d'assurance du site industriel	1
V8	Augmentation du marché des TIC	1
V9	Amélioration de la sécurité des personnes	3
V10	Large diffusion sociale des écrans (GPS, Phone, TV, ...)	1
V11	Augmentation de la présence des TIC	1
V12	Image innovante des TIC	1
V13	Technologie de géolocalisation indoor	3
V14	Technologie GPS	3
V15	Interface IHM des sites web	3
V16	Guidage des personnes sur un site industriel	3
V17	Interface IHM des terminaux	3
V18	Accès aux données	3
V19	CNIL	2
V20	SEVESO	3
V21	ATEX	3
V22	Politique de propriété intellectuelle	2

Tableau 31 : Facteurs d'influence du projet ARIANE

c. Etape 3 : Acteurs

Ensuite, nous avons identifié tous les acteurs impliqués dans le projet ARIANE (Tableau 32). Nous n'avons mentionné que les acteurs qui ont apporté leurs compétences de manière officielle ou sous contrat. Pour chaque acteur, nous avons déterminé le niveau d'externalité avec le porteur du projet. Les acteurs de niveau 1 ne sont représentés car il s'agit de l'équipe projet interne (nous ne rentrerons pas dans le détail de la constitution de l'équipe dans ce travail). Afin de respecter la confidentialité de certains partenaires du projet, nous ne mentionnerons pas le nom des entreprises ou organismes publics impliqués.

Niveau d'externalité	Acteurs
2	-Département propriété intellectuelle -Département légal -Département sécurité
3	-PME1
4	-PME 2

Tableau 32 : Acteurs du projet ARIANE

Pour ce projet qui nous sert de support pour cette illustration, les deux PME font partie d'un même accord de collaboration pour développer le prototype du projet. Toutefois, le porteur du projet a mentionné que la PME1 avait déjà travaillé avec l'industriel et connaissait bien les particularités du secteur d'activité. De plus, cet acteur avait été sélectionné pour la phase suivante d'industrialisation. C'est pourquoi, il semble plus « proche » par le porteur du projet.

Comme nous l'avons mentionné, cette étape est assujettie à la subjectivité des interviewés, nous en voyons, ici, un exemple concret.

d. Etape 4 : Compétences

Pour l'étape 4, nous avons identifié les compétences qui avaient été apportées par les acteurs identifiés. Nous avons travaillé avec les contrats de collaboration et d'autres documents de travail pour lister les compétences par acteurs. En moyenne, trois compétences ont été apportées par les acteurs.

Compétences disponibles	ID
Management de l'innovation	C1
Développement d'application – prototypage	C0
Gestion des données	C1'
Propriété intellectuelle. Première étape pour le dépôt de brevet	C1''
Management de la sécurité sur un site industriel	C3
Management de la sécurité des visiteurs des sites industriels	C4
Normes en relation avec la sécurité	C5
Aspects légaux sur la sécurité et politique d'assurance	C2
Procédure de brevetabilité	C6
Rédaction de brevet	C6'
Technologie GPS et conception de terminaux	C7
Conception de poste de supervision et de suivi	C9
Guidage de voiture et personne à l'aide d'un terminal	C8
Développement d'IHM	C11
Management et support de serveur de fichier et d'accès web	C10
Technologie de géolocalisation indoor	C12

Tableau 33 : Compétences disponibles

Notons que les compétences apportées par les acteurs externes étaient souvent d'ordre technologique et que les compétences des services internes de l'organisation étaient d'ordre managérial ou de support.

e. Etape 5 : Matching Matrix

Avec l'identification des facteurs d'influence, leur niveau d'importance et le recueil du capital compétence et son niveau d'externalité, nous pouvons maintenant construire la *Matching Matrix*. Pour réaliser le *matching* entre les compétences et les FI, nous avons sollicité le support du porteur de projet pour justifier la maîtrise de chaque FI par une ou plusieurs compétences. La Figure 71 illustre ce *matching* pour le projet ARIANE.

Dans la première colonne nous avons classé tous les FI par ordre d'importance. En plus de la note attribuée, nous avons effectué une analyse MICMAC pour identifier les liens et les

influences des facteurs entre eux. Cela nous a également permis d’affiner le classement entre les FI.

En abscisse, nous avons fait apparaître les compétences identifiées. La première ligne fait apparaître chaque compétence et la deuxième ligne permet de visualiser le niveau d’externalité (N1, N2, N3, N4). Les compétences sont classées par niveau d’externalité. A l’intérieur de chaque niveau, il n’y a pas de différenciation entre les compétences.

		Compétences																
		C0	C1	C1'	C1''	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C6'	C7	C8	C9	C10	C11	C12
		N1				N2				N3				N4				
Facteurs d'influence	FI21																	
	FI20																	
	FI13																	
	FI9																	
	FI1																	
	FI16																	
	FI14																	
	FI19																	
	FI22																	
	FI18																	
	FI17																	
	FI15																	
	FI4																	
	FI3																	
	FI8																	
	FI6																	
	FI5																	
	FI11																	
	FI10																	
	FI12																	
FI7																		
FI2																		

Figure 71 : Matching Matrix projet ARIANE

Pour ce projet, nous pouvons aisément voir que seuls trois FI ne sont pas contrôlés par des compétences disponibles. De plus, ces FI ne figurent pas dans le haut du classement des facteurs les plus importants.

f. Etape 6 : Collaborative Circle

Finalement pour cette dernière étape, nous construisons la représentation visuelle de l’organisation adoptée pour mener le projet. Grâce aux contrats de collaboration rédigés pour chaque projet ainsi qu’à l’interview des chefs de projets, nous avons pu déterminer la stratégie et la structure adoptées pour chaque acteur identifié apportant leurs compétences.

Nous avons identifié cinq acteurs impliqués dans ce projet ARIANE pour apporter des compétences. Ils y avaient trois acteurs internes de niveau 2 (département légal, sécurité et la propriété intellectuelle), un acteur externe de niveau 3 et un de niveau 4. Nous retrouvons bien ces cinq acteurs représentés par des pastilles dans le *Collaborative Circle*.

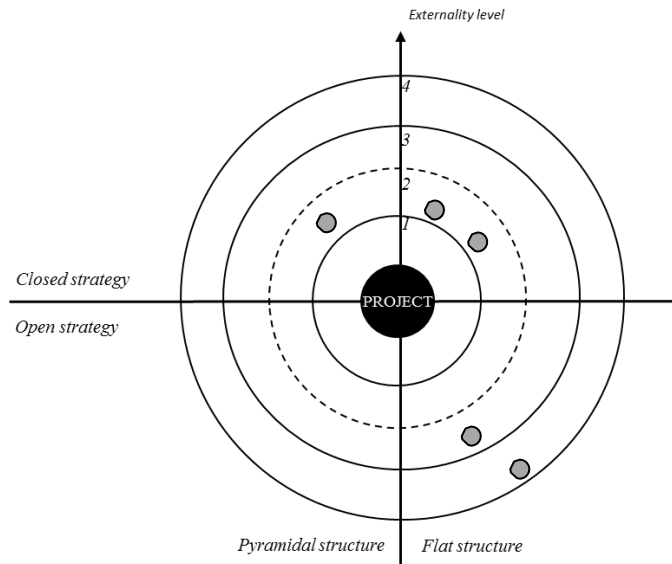


Figure 72 : Collaborative Circle ARIANE

Pour les deux partenaires externes, un contrat de collaboration a été signé par les trois parties (plus le porteur du projet). Ce contrat était ouvert et laissait une large marge de manœuvre à chaque acteur pour peser sur le projet et sur les décisions à prendre. Nous étions très proches du fonctionnement d'un consortium. Au regard du Tableau 25, nous avons déterminé que la stratégie de collaboration était ouverte et que la structure organisationnelle était collaborative pour ces deux acteurs.

Concernant les acteurs de niveau 2, selon la même procédure, nous avons identifié une stratégie fermée et une structure hiérarchique pour un seul acteur. En effet, le département de la propriété intellectuelle a une procédure bien particulière concernant le dépôt de brevet d'une technologie qui ne laisse aucune place à la collaboration. Donc pour la phase de rédaction et de dépôt de brevet pour le projet 1, nous avons été en relation de manière très classique avec une configuration de prestation de service. Pour les deux autres départements, la relation était beaucoup plus ouverte et participative. Toutefois, ces derniers n'avaient pas la main mise sur les décisions du projet. C'est pourquoi la stratégie de collaboration reste fermée.

Grâce à cette représentation, nous pouvons visualiser rapidement et clairement l'organisation adoptée par le porteur du projet pour atteindre les objectifs. Sans entrer dans une lecture fastidieuse des modes de collaborations de chaque acteur, nous pouvons déjà voir que le projet était plutôt collaboratif malgré le faible nombre de partenaires externes.

g. Récapitulatif des résultats

Nous avons effectué le même travail avec les trois autres projets de l'équipe NSD, nous récapitulerons les résultats fournis par la méthode dans cette partie afin de discuter de la validité de l'outil RO²I.

Premièrement, nous pouvons indiquer qu'aucun des projets ne dispose de toutes les compétences pour maîtriser ses FI. Cela implique qu'aucun projet ne maîtrise pas à 100% ses facteurs d'influence (le minimum de maîtrise est à 50%). Cependant, trois des projets maîtrisent tous les FI avec un niveau d'importance de 3, c'est-à-dire les plus importants.

Sur l'ensemble des projets, 27% (20/74) des facteurs représentaient l'influence d'une technologie. Le niveau d'importance moyen de ces facteurs est proche de 3.

Dans le Tableau 34, nous avons répertorié le nombre d'acteurs par projet en les classant par mode de collaboration (aspects stratégie et structure). Au moins cinq acteurs sont impliqués dans tous les projets. Nous voyons que la structure « collaborative » et la stratégie « open » sont principalement mises en œuvre dans les collaborations. Nous voyons aussi que la proportion de collaboration avec une stratégie « open » ou « fermée » est égale (50/50)

Stratégie	Structure	Projet 1	Projet 2	Projet 3	Projet 4	Proportion d'acteurs	
Close	Collaborative	2	2	1	1	25%	50%
	Hierarchique	1	2	0	3	25%	
Open	Collaborative	2	2	4	3	45.8%	50%
	Hierarchique	0	1	0	0	4.2%	
Total		5	7	5	7	100%	

Tableau 34 : Nombre d'acteurs par mode de collaboration

Nous complétons cette lecture avec le niveau d'externalité des acteurs proposant leurs compétences pour maîtriser les FI (Tableau 35). Dans le calcul du pourcentage, nous avons ajouté le niveau d'importance pour chaque FI afin de retranscrire si l'ouverture aux niveaux 3 et 4 se faisait pour des FI considérés comme étant importants.

La colonne « Moy. » indique la moyenne de maîtrise des IF pour le niveau d'externalité associé.

Externalité	Project 1	Project 2	Project 3	Project 4	Moy.
Niveau 1	18%	26%	25%	17%	21.5%
Niveau 2	48.5%	24%	26%	41%	34.5%
Niveau 3	25.5%	10%	0%	1.5%	9.25%
Niveau 4	7.5%	20%	40%	37.5%	26.25%
Non maîtrisés	1%	20%	10%	3%	8.5%

Tableau 35 : Pourcentage de répartition des FI maîtrisés par niveau d'ext.

Nous pouvons voir que la majorité des compétences disponibles provenaient d'acteurs du niveau 2, autrement dit des départements de l'entreprise, juste dernière viennent les acteurs de niveau 4.

Dans le tableau suivant (Tableau 36), nous avons retranscrit la stratégie et la structure majoritairement utilisées dans chaque niveau d'externalité. La structure collaborative était principalement utilisée pour l'ensemble des niveaux.

Externalité	Stratégie	Structure
Niveau 1	-	-
Niveau 2	Fermée	Collaborative
Niveau 3	Ouverte	Collaborative
Niveau 4	Ouverte	Collaborative

Tableau 36 : Principales structure et stratégie adoptées par niveau d'ext.

Pour la stratégie, paradoxalement, les acteurs de niveau 2 étaient dans un mode de collaboration utilisant une stratégie fermée, c'est-à-dire avec un cloisonnement des informations.

1.4. Analyse des résultats

Dans le point précédent, nous nous sommes centrés sur un projet pour expliciter la méthodologie de recherche et illustrer la méthode. Nous avons, ensuite, récapitulé les informations des autres projets au travers de statistiques récapitulatives.

Cette partie, reprendra l'ensemble des informations récoltées par la méthode pour tous les projets afin d'en tirer des conclusions et vérifier les hypothèses.

a. Vérification des hypothèses

Un premier niveau de lecture peut être fait sans même prendre en compte les aspects collaboratifs. Grâce à la Matching Matrix il est possible, dans un premier temps, d'estimer si le porteur du projet maîtrise suffisamment son projet. L'analyse quantitative des projets fournie par notre méthode a permis de montrer que 75% des projets analysés maîtrisaient l'ensemble des facteurs d'influence avec un niveau d'importance à 3. En moyenne, seuls 8,5% des facteurs d'influence de l'équipe NSD (dans l'échantillon de projet) n'étaient pas maîtrisés (Tableau 35). C'est donc une première information importante que le porteur de projet peut prendre en compte pour estimer les risques d'échec de son projet.

Nous pouvons mentionner que les résultats quantitatifs montrent que le projet 2 a le plus faible taux de maîtrise de ses FI avec 80% maîtrisés. Cela est en corrélation avec l'observation terrain qui montre que ce projet est le moins abouti des quatre projets choisis et qu'il ne présente qu'un prototype de laboratoire. Ce qui est une faible concrétisation en termes d'OIC (Objet Intermédiaire de Conception) (Kooli-Chaabane, 2010).

Concernant le degré d'ouverture des projets, nous avons pu constater que tous les projets de l'équipe NSD ont impliqué, au moins, un acteur externe de niveau d'externalité 4. En affinant la lecture, nous pouvons voir que la moyenne du niveau d'externalité des projets est égale à 2,6. Nous rappelons qu'à partir de trois, l'acteur est en dehors de l'organisation. Donc, avec cette valeur, nous pouvons considérer que l'équipe NSD sollicite particulièrement les acteurs externes. De plus, 26,25% des FI sont maîtrisés par des compétences provenant d'acteurs de

niveau 4. Cela signifie que les porteurs de projet n'hésitent pas à franchir les frontières de l'organisation pour aller chercher des compétences manquantes pour maîtriser les FI. C'est particulièrement vrai pour deux projets qui ont plus de 1/3 des FI qui sont maîtrisés par des compétences d'acteurs de niveau 4. Même si cela n'a pas été vérifié, nous pouvons supposer qu'il est dangereux de laisser maîtriser une trop grande proportion des FI par des acteurs externes. Cela signifierait que l'équipe projet n'a pas la majorité des compétences et pourrait être fortement tributaire des partenaires externes.

Avec la mise en relief de ces résultats nous pouvons considérer que l'hypothèse 1 est vérifiée et qu'effectivement, l'équipe NSD sollicitait régulièrement des acteurs de niveau 3 et 4 pour réaliser le *matching* des FI (Tableau 35).

Le Tableau 34 vérifie bien les hypothèses 2 et 3 en mettant en lumière que les modes de collaboration principalement utilisés correspondaient à une stratégie « open » et à une structure « collaborative ». Comme nous l'avons montré, c'est grâce à l'analyse de la documentation des projets et des contrats passés de Solvay que nous avons pu identifier les modes de collaboration pour chacun des acteurs de tous les projets.

En rentrant dans les détails des deux hypothèses nous pouvons voir que 50% (Tableau 34) des collaborations étaient faites dans le cadre d'une stratégie « open ». Ceci est dû au fait que de nombreux départements internes étaient également impliqués dans les projets avec un mode de collaboration privilégiant une stratégie fermée (Tableau 35). C'est plutôt logique car il est rare que la collaboration interne passe par des consortiums ou du *licensing-in*. Malgré ce résultat mitigé, nous considérons l'hypothèse 2 comme validée.

Pour l'hypothèse 3, le Tableau 34 montre clairement que la structure collaborative était largement privilégiée. 70,6% des partenariats sollicitaient un mode de collaboration privilégiant une structure collaborative. Pour les acteurs de niveau d'externalité 2, la structure de collaboration était collaborative (Tableau 35), ce qui montre la forte volonté d'un fonctionnement collaboratif (Lenfle et Midler, 2003). Ceci est tout à fait en cohérence avec notre hypothèse.

Les liens avec ces partenaires étaient régulièrement directs, sans passer par des intermédiaires, ce qui renforce encore plus l'aspect collaboratif de la structure. Ceci implique que le porteur du projet devait avoir une forte confiance en ses partenaires pour leur faire maîtriser des FI avec un fort niveau d'importance.

Le Tableau 35 nous indique que la majorité des modes de collaboration de niveau d'externalité 3 et 4 était menée dans le cadre d'une stratégie « open » et d'une structure collaborative.

b. Validation de l'outil d'aide à l'orientation de l'action

L'expérimentation *a posteriori* nous a permis d'avoir accès à un grand nombre d'informations pour suivre notre méthodologie et coller au plus près de la réalité des projets.

Nous pouvons conclure aux regards des résultats précédemment mis en avant et analysés que la méthode que nous avons proposée retranscrit bien la réalité collaborative des projets de l'équipe NSD. L'outil a bien mis en avant l'implication de partenaires externes aux projets pour maîtriser les facteurs d'influence ainsi que la structure organisationnelle dans laquelle évoluaient les projets.

2. Test de pertinence *a priori* de l'outil

Après avoir vérifié la validité de notre outil pour des projets passés, nous devons nous assurer qu'il est pertinent lors d'une utilisation *a priori*, c'est-à-dire sur des projets en phase de démarrage dans un contexte industriel.

Pour ce test, nous avons adopté une position d'expert de la méthode aidant des porteurs de projets à prendre en considération les aspects collaboratifs pour acquérir des compétences avec la meilleure organisation possible.

Nous avons mis en œuvre notre outil sur plusieurs cas industriels en phase de démarrage. Cette partie aura pour but de montrer le déroulement de la méthode en conditions réelles.

2.1. Procédure du test

a. Un cadre industriel

Les projets choisis faisaient partie du Solvay Business Services (SBS). Solvay, à la suite de l'acquisition de Rhodia, a choisi de se doter de services partagés pour uniformiser le support au niveau mondial et ce dans toutes les *business units* (Figure 73).

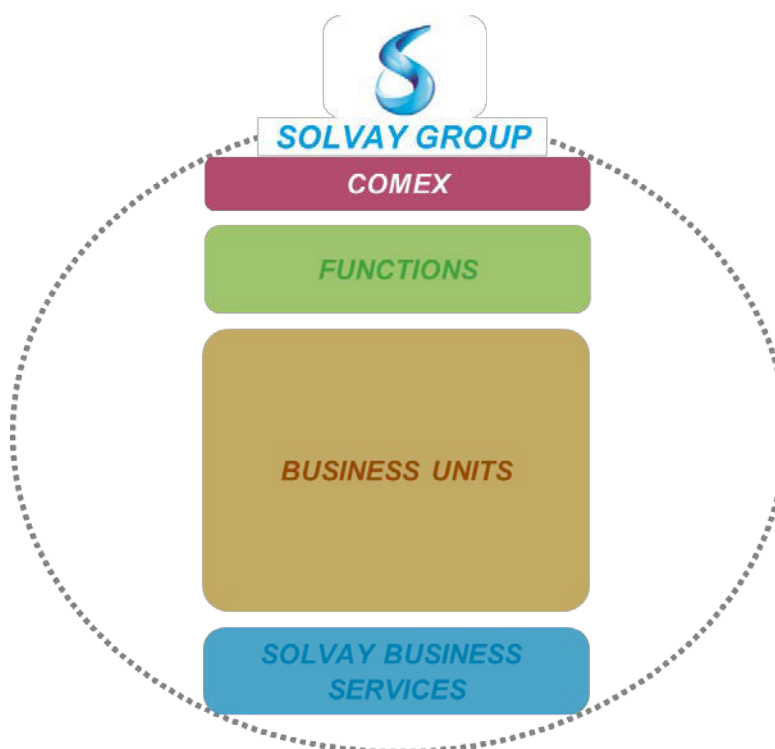


Figure 73 : Organisation Solvay

L'organisation de Solvay est basée sur des *business units* qui s'occupent d'une famille de produits au niveau mondial. SBS apporte son support en termes de logistique, d'achat, de ressources humaines, d'informatique pour toutes les *business units* mais également pour les fonctions comme la R&I ou le *Manufacturing Excellence*.

Bien évidemment, notre implication dans la société nous a permis d'avoir accès à plusieurs projets. Nous avons choisi de nous arrêter sur deux projets orientés TIC pour mettre en œuvre notre outil et tester sa pertinence.

b. Etapes du test

Le premier projet concernait le remplacement de l'outil de gestion des clients et le second était un projet incluant la technologie *big data* dans les processus décisionnels. L'objectif était d'utiliser l'outil RO²I en conditions réelles comme pourrait le faire un porteur de projet pour inclure la dimension «Open» à son projet. Lors de cette utilisation *in situ* nous avons pu mesurer si notre proposition était pertinente pour un porteur de projet.

Nous avons choisi de séparer en deux étapes le déroulement de la méthode (Figure 74). Dans un premier temps, nous avons passé 1h30 avec chaque équipe projet pour lister les facteurs d'influence, les acteurs et les compétences. Pour le listing des facteurs d'influence, nous nous sommes appuyés sur un PESTEL (Politique, Economique, Social, Technique, Environnemental et Légal) comme grille de lecture et d'avancement. Malgré la visée uniquement macro-environnemental de cet outil, nous avons pu l'adapter grâce à l'orientation des questions pour qu'en ressorte tous les facteurs d'influence. Cette méthode a été très appréciée des interviewés qui pouvaient voir le fil conducteur de l'entretien et aider à la réflexion.

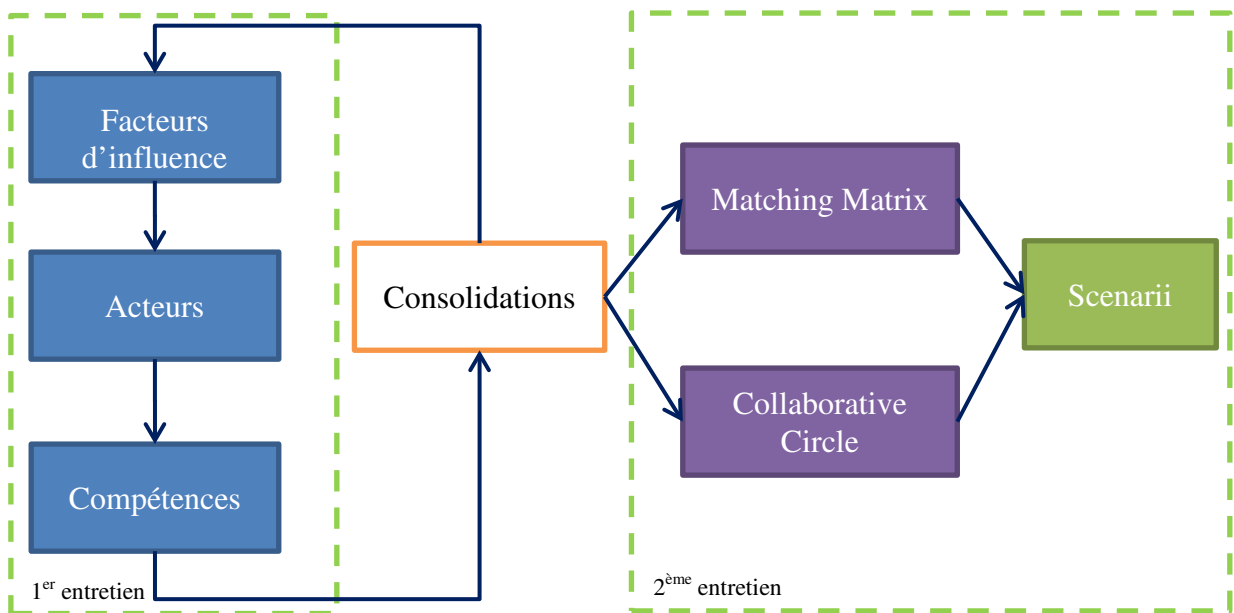


Figure 74 : Procédure de test de pertinence

Comme nous le verrons, les projets testés étaient en phases de pré-étude, ce qui signifiait que tous les acteurs impliqués dans le projet n'avaient pas encore été identifiés. Cependant, cette étape fût relativement rapide car, bien souvent, les acteurs étaient internes, donc facilement identifiables. Enfin, pour chaque acteur, l'interviewé devait lister les compétences apportées au projet et devait les relier à un (ou plusieurs) facteur d'influence, c'était l'étape du *matching*.

Une semaine séparait la première étape de la seconde. Ce laps de temps permettait aux interviewés de reprendre les informations qu'ils avaient donnés pour les corriger ou les améliorer. En parallèle, nous avons accès à de la documentation sur le projet (rapports d'avancement, présentations, notes de projet, ...), ce qui nous permettait d'effectuer des corrections sur les données récoltées.

Dans un second temps, une seconde réunion nous permettait de discuter des résultats et de la méthode utilisée. La *Matching Matrix* et le *Collaborative Circle* étaient présentés et servaient de base de discussion. C'était lors de cette discussion que nous testions la pertinence de notre approche en vérifiant que l'objectif : c'est-à-dire en aidant le porteur du projet à orienter l'action de son projet vis-à-vis de l'Open Innovation.

Pour aborder l'exploitation de ces premières informations, nous avons proposé aux porteurs de projet d'anticiper deux scénarii, un dans lequel le projet était complètement refermé et un autre où le projet s'inscrivait pleinement dans le paradigme de l'Open Innovation. Sur la base de la *Matching Matrix* et du *Collaborative Circle*, les porteurs de projet imaginaient comment maîtriser tous les facteurs d'influence soit en incluant des acteurs complémentaires qui apportaient les compétences manquantes, soit en imaginant le développement des compétences en interne, par exemple.

c. Supports logiciel et communication

Afin de faciliter la prise d'information en temps réel auprès de nos interlocuteurs, nous avons développé une interface graphique permettant de suivre aisément la méthode (Annexe 3). Cette interface graphique a été réalisée sous Visual Basic Application et fait office de prototype. En effet, l'objectif n'était pas de concevoir un logiciel clé en main prêt à être commercialisé mais plutôt d'aider le praticien et l'interviewé à suivre la méthode. Les principales fonctions de cet outil sont :

- Faciliter la prise de notes pour acquérir les informations sur les facteurs d'influence, les acteurs et les compétences.
- Créer automatiquement la *Matching Matrix* en fonction des informations recueillies.
- Créer automatiquement le *Collaborative Circle* en fonction des informations recueillies.
- Permettre d'envisager des scénarii différents pour le projet.

En plus de cet outil, nous avons conçu une plaquette au format A5 reprenant les principales étapes de la méthode et surtout expliquant la plus-value apportée par l'Open Innovation dans les phases amont d'un projet (Annexe 4). La plaquette permet donc d'introduire le concept d'Open Innovation ainsi que le déroulement de la méthode pour que les interviewés ne soient pas déstabilisés.

Ainsi, pour la suite de notre chapitre nous présenterons la mise en application de notre outil sur deux cas d'applications issus de l'entreprise Solvay.

2.2. Cas d'application 1 : Projet Customer Relationship Management

a. Présentation du projet

Le *Customer Relationship Management* (CRM) est un modèle de management des clients et des futurs clients depuis leur prospection jusqu'au support technique en passant par le *reporting*.



Figure 75 : Modèle CRM

C'est un processus complètement intégré permettant une organisation efficace des prospections, des ventes, des services clients et du support (Figure 75).

Ce modèle améliore le suivi des commerciaux, des habitudes des clients et de leurs achats. Par conséquent, les performances de la société s'en trouvent améliorées (Reinartz et al., 2004). Pour supporter ce processus managérial, des logiciels ont été développés depuis le début des années 2000. SAP, Oracle et Salesforce.com sont les trois plus gros vendeurs de solutions.

Solvay, par l'intermédiaire de son service *Sales&Marketing*, a entrepris de mettre à jour son processus CRM ainsi que la solution support suite à deux observations :

- Premièrement, suite à une analyse stratégique au niveau des *business units*, il est ressorti que la gestion et l'uniformisation des prix au niveau mondial était une priorité pour améliorer les performances. Ensuite, les business units ont émis le besoin d'avoir des informations sur le marché et sur les habitudes des clients de manière claire et concise. Enfin, la gestion des gros comptes devait également être fiabilisée
- Ensuite, Solvay a racheté le chimiste français, Rhodia, en 2013. Cette fusion a apporté une multitude de conflits culturels, méthodologiques, humains et également technologiques. Il en est de même pour le service *Sales & Marketing* qui devait se réorganiser. Il existe actuellement deux solutions CRM parallèles qui remplissent la même fonction. L'une provient de Rhodia *legacy*, SMART qui est en fin de vie, et l'autre qui provient de Solvay *legacy*, Salesforce.

Le commanditaire était donc le service Sales & Marketing qui a entrepris ce projet suite aux constats précédemment exposés pour uniformiser les processus de suivi des ventes et des prospections ainsi que choisir un outil commun. Le choix et l'implémentation de la solution

furent attribués aux services informatiques du groupe. C'est sur cet aspect informatique que nous avons supporté le porteur du projet pour prendre en compte l'Open Innovation grâce à l'outil RO²I.

b. Etapes 1 et 2 : Facteurs d'influence et importance

Pour rappel les facteurs d'influence sont l'ensemble des variables provenant de l'environnement interne et externe du projet qui ont un impact sur celui-ci. Le résultat de notre analyse PESTEL (Politique, Economique, Social, Technologique, Ecologique, Légal) se traduit par 21 principaux facteurs impactant le projet.

ID	Facteurs d'influence	Niveau d'importance	Description
1	Budget du projet	1	Le suivi des dépenses sera très important pour ce Projet
2	Solution offline	1	La solution devra être accessible offline, installation d'un client
3	Intégration avec Gmail	1	Gmail est la solution mail du groupe. Cela implique certaines contraintes.
4	Traçage des activités des Utilisateurs	1	La solution permet de mesurer la performance des utilisateurs. Il faut que ce traçage soit accepté par les syndicats
5	Restriction budgétaire	2	Des solutions de substitution doivent être Envisagées
6	Customisation de la solution	2	Les différentes GBU qui utiliseront la solution n'ont pas toujours des besoins communs. Attention à la customisation qui coute cher.
7	Gestion du projet	2	L'implication de différentes parties prenantes est Importante
8	Equipe projet	2	Le projet doit être mené par des personnes impliquées. Pas de multiples part-time
9	Terminaux avec internet	2	La solution doit être accessible à partir de différents terminaux (smartphones, tablettes, ...) utilisés par les utilisateurs finaux. Implique des contraintes techniques
10	Sécurité d'accès	2	L'accès doit être sécurisé pour répondre aux standards en la matière. Utilisation d'un <i>Token</i>
11	Customisation <i>point and click</i>	2	Nouvelle technique de customisation des logiciels et interfaces très en vogue et très efficace.
12	Développement de la solution vis à vis des GBU	2	La solution doit être orientée vers les besoins. Pas de solution « technique »
13	Archivage en ligne	2	Cette technique implique des problématiques de propriété des données - contrat pour la gestion des données
14	Uniformisation des solutions Existantes	3	Volonté d'uniformiser les solutions de Solvay et Rhodia legacy. Point de départ du projet.
15	Uniformisation des processus	3	Volonté d'uniformiser et optimiser les processus Solvay et Rhodia legacy. Découle de l'uniformisation des solutions

16	Acceptabilité de l'outil	3	Les différentes GBU qui utiliseront la solution n'ont pas toujours des besoins communs. Acceptabilité de l'outil par toutes les parties prenantes
17	Gestion du changement auprès des Utilisateurs	3	Les utilisateurs de CRM ont déjà vécu un changement récent. Il faudra prendre en compte la résistance aux changements... (formation, <i>key users</i> , ...)
18	Formation des utilisateurs	3	Formation des utilisateurs au nouvel outil. Attention aux aspects multiculturels (outil international).
19	Cloud	3	La solution est Saas. Accessibilité à internet doit être fiabilisée, débit, dispo, sécu, ...
20	Intégration avec SAP	3	Les données CRM doivent être recoupées avec celles de la solution actuelle
21	Migration de données	3	Les données globales Solvay pourraient être migrées vers la solution retenue.

Tableau 37 : Facteurs d'influence, CRM

A noter que nous n'avons pas effectué de classement sur les bases d'une matrice d'influence mais uniquement sur le niveau d'importance établi par l'équipe projet.

La Figure 76 montre la répartition des facteurs selon l'approche PESTEL. Nous pouvons voir qu'il y a une majorité de facteurs d'ordre technique. Cela paraît logique au regard de la nature du projet qui a pour objectif l'implémentation d'une application informatique dans l'espace de travail Solvay.

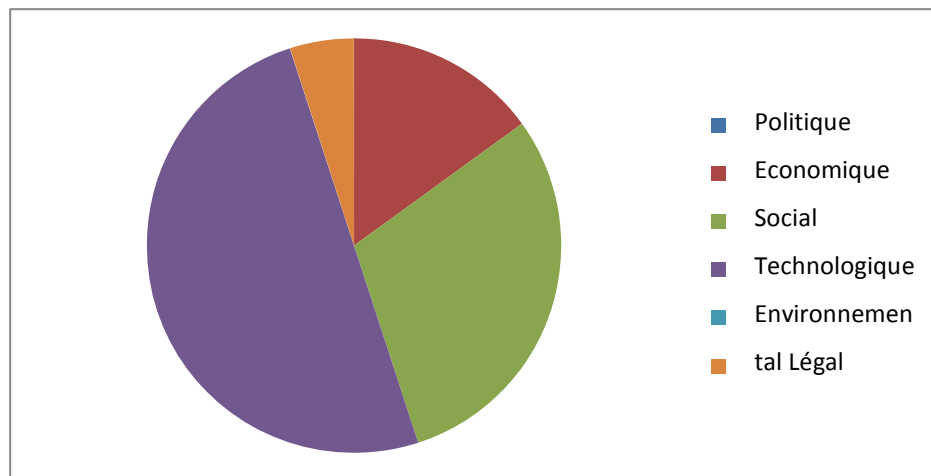


Figure 76 : Répartition des facteurs d'influence

Nous pouvons aussi noter qu'il y a de nombreux facteurs d'influence, considérés comme importants, relatifs à l'acceptabilité de l'utilisateur final. Cela retranscrit bien la réalité du projet comme en atteste un extrait d'une présentation du projet au Top Management (Figure 77). L'extrait montre que les facteurs de succès considérés comme les plus importants sont les aspects humains, au-delà des aspects techniques ou économiques.

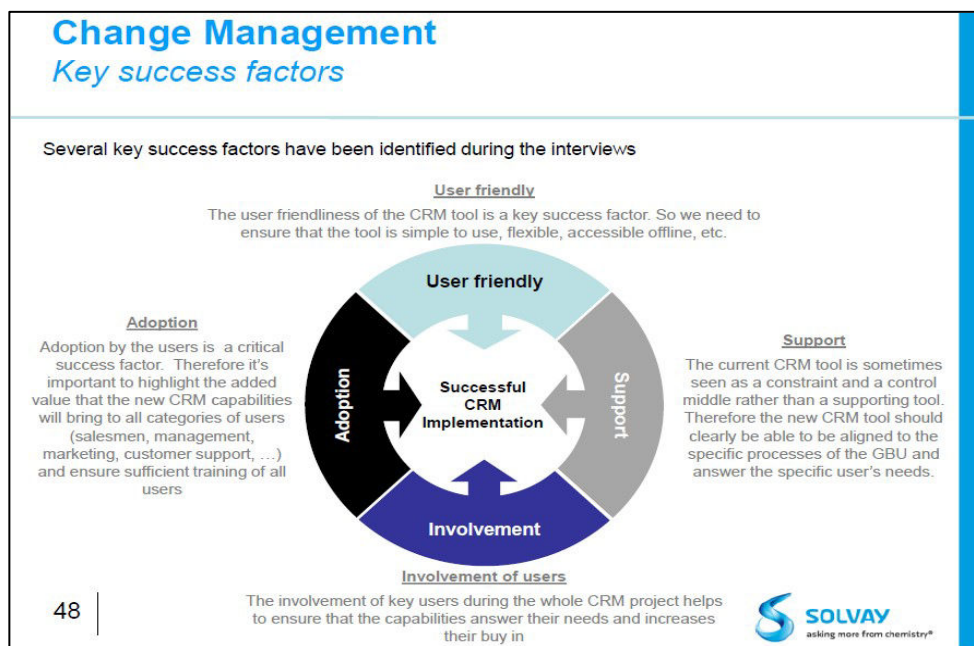


Figure 77 : Extrait présentation projet CRM (Solvay, 2014)

c. Etape 3 : Acteurs

Toujours en déroulant l’outil, nous avons effectué une revue des acteurs participant au projet. A l’état d’avancement de ce projet, seuls des acteurs internes ont été identifiés. Bien sûr, le premier d’entre eux est le département *Sales & Marketing* qui est le commanditaire du projet. Toutes les équipes internes impliquées dans le projet sont présentes dans le comité de pilotage, c’est pourquoi la stratégie est fermée et la structure collaborative, en accord avec notre tableau récapitulatif des modes de collaboration. Deux départements font exceptions, le service légal et l’équipe Gmail, car ils apportent leurs expertises à la manière d’un consultant pour un ou deux facteurs précis et n’ont aucun pouvoir dans les prises de décisions sur les projets.

Dénomination	Niveau d’externalité	Stratégie	Structure
Département Sales & Marketing	2	fermée	collaborative
Equipe SAP OtC	2	fermée	collaborative
Equipe SAP Finance	2	fermée	collaborative
Equipe Gmail	2	fermée	hiérarchique
Infra – IT (infrastructure réseau)	2	fermée	collaborative
Département Risk & Compliant	2	fermée	hiérarchique

Tableau 38 : Acteur projet CRM

d. Etape 4 : Compétences

Pour chacun des acteurs identifiés, les interviewés ont retranscrit une ou plusieurs compétences apportées pour le projet. Lors de cette étape aucun lien n’était encore fait avec les facteurs d’influence.

ID	Compétences disponibles
C1	Description du processus CRM
C2	Etablissement du cahier des charges techniques
C3	Etablissement des fonctionnalités de la solution
C4	Budget & planning
C5	Définition du processus
C6	Identification et mise en place d'un réseau de « champions »
C7	Implication et animation du réseau
C8	Définition des bonnes pratiques commerciales
C9	Cartographie des données clients disponibles et intégration
C10	Intégration avec la solution Gmail
C11	Cartographie des données financières disponibles et Intégration
C12	Législation sur les données et les contrats
C13	Développement web
C14	Développement des services offline
C15	Application des normes de sécurité et accès web

Tableau 39 : Compétences disponibles

Lors de l'établissement de ces compétences disponibles, il est apparu que certaines compétences étaient détenues par des acteurs qui n'allaient peut-être pas continuer en phase projet, donc nous avons séparé les compétences disponibles des compétences requises. Nous avons conservé ces compétences, qui normalement ne sont pas présentes dans la méthode initiale, pour deux raisons:

- Le chef de projet a fait part de sa volonté de voir apparaître ces compétences dans la Matching Matrix
- Elles vont nous permettre d'alimenter la discussion lors de la réflexion sur les différents scénarii que nous envisagerons.

ID	Compétences requises
C16	Management du changement
C17	Méthode Agile
C18	Expérience avec des projets similaires
C19	Architecture système
C20	Expertise technique
C21	Roadmap des connaissances
C22	Communication sur le projet : définition des bonnes pratiques
C23	Ecriture de tutoriels et <i>news</i>
C24	Session de formation à l'outil
C25	Ecriture de documentation

Tableau 40 : Compétences requises

Dans le cadre de ce projet, dix compétences requises ont été identifiées.

e. Etape 5 : Matching Matrix

Grâce à la collecte de toutes ces informations, nous avons pu établir le premier diagramme qui permet une visualisation du matching (Figure 78). Comme nous l'avons expliqué, les facteurs sont classés par importance et les compétences par niveau d'externalité.

A cela, nous avons ajouté les compétences requises au niveau le plus externe possible pour montrer qu'elles ne sont pas disponibles. Le code couleur en a été modifié pour prendre en compte cette nouvelle information. En plus du vert et du rouge, le *orange* montre les facteurs qui ne sont pas maîtrisés à 100% par les compétences disponibles.

		Compétences																									
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	
Facteurs d'influence		Niveau 1				Niveau 2											Compétences requises										
		21																									
20																											
19																											
18																											
17																											
16																											
15																											
14																											
13																											
12																											
11																											
10																											
9																											
8																											
7																											
6																											
5																											
4																											
3																											
2																											
1																											

Figure 78 : Matching Matrix

On peut voir grâce à la matrice, qu'une majorité des facteurs d'influence est déjà maîtrisée par les compétences disponibles. Il n'y a que trois facteurs qui ne sont pas contrôlés et six facteurs qui ne sont pas maîtrisés à 100%. On peut noter que quatre des cinq facteurs les plus importants ne sont pas contrôlés à 100%. Donc, on peut supposer que les acteurs qui apporteront les compétences permettant de maîtriser ces facteurs auront un fort pouvoir sur le projet.

f. Etape 6 : Collaborative circle

Enfin pour compléter la méthode, le *collaborative circle* permet de visualiser la distribution des acteurs impliqués dans le projet par rapport au mode de collaboration choisi (stratégie, structure et niveau d'externalité).

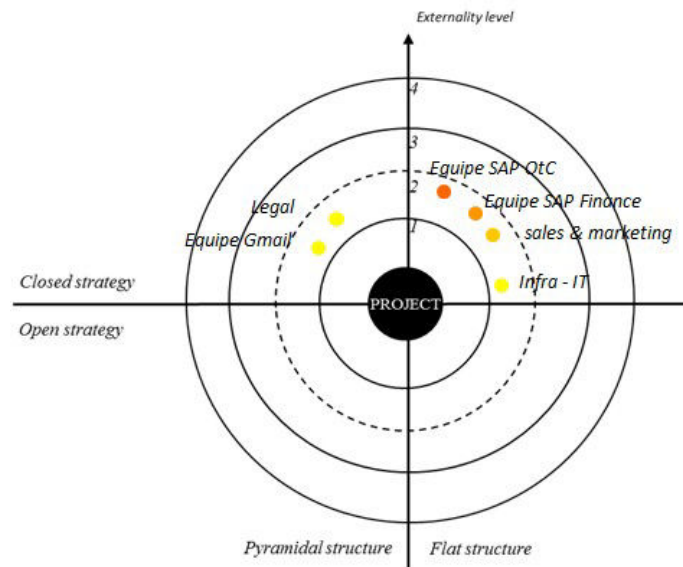


Figure 79 : Organisation du projet CRM

Nous pouvons voir qu'à ce stade du projet, seuls des acteurs internes sont impliqués.

g. Elaboration des scenarii

Maintenant que nous avons l'ensemble des informations du projet et que les deux outils sont définis, il nous est possible de discuter de l'orientation du projet concernant les problématiques de collaboration. Pour ce projet, nous avons vu qu'un grand nombre de facteurs n'était pas maîtrisé à 100% et que des compétences étaient manquantes. Grâce à notre outil nous avons pu établir plusieurs scenarii pour augmenter les chances de réussite du projet en ayant la majorité des compétences.

Nous retranscrivons la discussion que nous avons eu avec les interviewés pour orienter le projet sur les aspects collaboratifs en explicitant deux extrêmes qui sont :

- Un scenario où le porteur du projet décide de fermer les frontières de son projet et de limiter l'influence des acteurs externes
- Un scenario opposé, où le projet essaye d'être le plus ouvert et collaboratif possible.

i. Closed scenario

Dans ce scénario, toutes les compétences requises sont développées en interne, à l'exception des compétences apportées par l'éditeur de la solution. En effet, le porteur de projet n'a pas pour vocation de développer sa propre solution CRM, donc obligatoirement un acteur externe devra être impliqué et apporter sa solution. Les produits de plusieurs sociétés sont encore en liste pour répondre aux besoins émis au niveau du CRM. Par souci de confidentialité nous gardons le terme générique de « éditeur ».

Acteur « Editeur » :

L'ensemble des sociétés susceptibles de livrer un logiciel CRM ont déjà travaillé avec Solvay, soit pour fournir un produit similaire, soit pour d'autres projets informatiques. C'est pourquoi le chef du projet souhaite dans ce scénario, conserver un éditeur ayant une expérience avec la société : Donc, un acteur de niveau d'externalité 3.

Dans cette perspective, il apporte son expertise quant à la mise en place de son outil mais ne participe pas à son intégration. Il n'a aucun pouvoir décisionnel sur le projet et ne fait que répondre strictement au cahier des charges. La relation sera sous forme d'une prestation de service ainsi que de l'achat (sous forme de licence) de la solution.

- Stratégie : Fermée
- Structure : Hiérarchique
- Niveau d'externalité : 3
- Mode de collaboration : Contrat de prestation de service

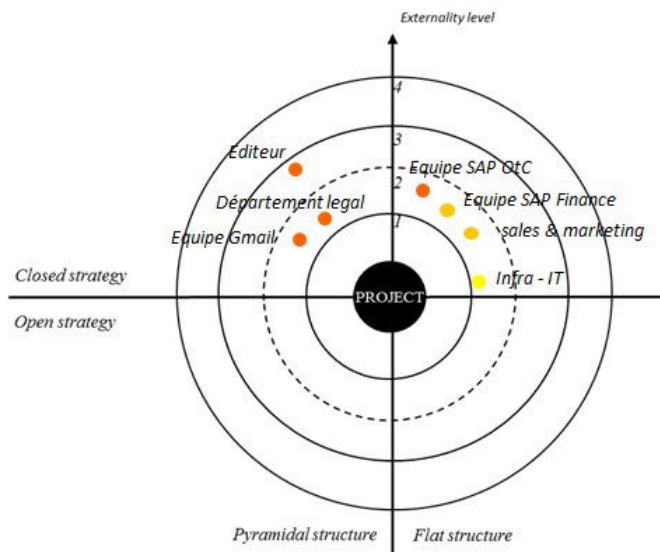


Figure 80 : Collaborative Circle CRM fermé

Le Collaborative Circle reprend les informations décrites et montre bien que dans ce scénario l'équipe projet ne se repose que sur des acteurs internes à la société et ne franchit les frontières de la société que pour acheter la solution CRM à l'éditeur.

Les compétences requises qui avaient été identifiées seront donc développées en interne par différents moyens pas encore définis à ce stade du projet.

Nous avons modifié la Matching Matrix au regard de ce scénario pour avoir une vision encore plus claire de la situation.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C16	C17	C18	C15	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25
	Niveau 1				Niveau 2									Niveau 3					Requises						
21																									
20																									
19																									
18																									
17																									
16																									
15																									
14																									
13																									
12																									
11																									
10																									
9																									
8																									
7																									
6																									
5																									
4																									
3																									
2																									
1																									

Figure 81 : Matrix Matching fermée

Beaucoup plus de facteurs sont maintenant maîtrisés car les compétences de l'éditeur ont été prises en compte ainsi que les compétences liées à l'intégration de la solution. On peut voir que la maîtrise des facteurs d'influence se fait majoritairement au niveau 2 d'externalisation et qu'il subsiste des compétences requises. C'est un risque que le porteur du projet est prêt à prendre dans ce scénario fermé.

ii. Open scenario

Dans ce scénario, toutes les compétences requises sont sollicitées à l'extérieur de l'entreprise. Les acteurs apportant les compétences pour maîtriser les facteurs considérés comme les plus importants sont considérés comme faisant partie pleinement de l'équipe projet et peuvent influencer la mise en place de la solution. De plus certaines compétences apportées par des acteurs présents en interne de la société sont sollicitées à l'extérieur.

Acteur « Editeur » & « Intégrateur » :

Le porteur du projet pense que dans ce scénario l'éditeur et l'intégrateur ont une place particulière et similaire. C'est pourquoi nous les avons regroupés même si ils resteront deux acteurs bien distincts.

Pour les deux acteurs ci-dessus, dans ce scénario, la collaboration doit être maximale afin de les inclure jusque dans la responsabilité des résultats du projet. En effet, le contrat de partenariat qui sera signé mentionnera le versement de la dernière tranche du paiement en fonction de la satisfaction de l'utilisateur final. Le chef du projet nous indique que « si on envisage une ouverture complète, nous pouvons inclure ces deux acteurs dans la gestion du projet et les impliquer financièrement dans la réussite et la satisfaction des utilisateurs ».

- Stratégie : Ouverte
- Structure : Collaborative
- Niveau d'externalité : 4
- Mode de collaboration : Alliance stratégique

Acteur « Agence de communication » & « Learning »:

De la même manière, le porteur du projet considère que l'équipe projet doit avoir une approche similaire avec ces deux acteurs qui apporteront les compétences nécessaires pour la formation et la communication.

L'agence de communication et l'organisme de formation (*Learning*) doivent fournir des compétences pour maîtriser les mêmes facteurs d'influence. C'est pourquoi l'organisation reste quasi similaire pour les deux acteurs. Les facteurs maîtrisés par ces compétences ont un niveau d'importance de niveau 3, donc ils sont importants pour atteindre les objectifs. C'est pourquoi, ces deux acteurs doivent avoir un niveau d'externalité de 3 pour avoir une certaine connaissance de Solvay et qu'une confiance s'établisse, comme nous le dit le porteur du projet « ... *l'utilisateur est au centre du projet, sinon ça tombe à l'eau, son implication est primordial. La formation et la communication devront être efficaces...* ».

- Stratégie : Ouverte
- Structure : Hiérarchique
- Niveau d'externalité : 3
- Mode de collaboration : Coopération

Acteurs «Equipe SAP OtC» et «Equipe SAP Finance» :

Dans ce scénario, l'équipe projet envisage d'externaliser les deux équipes SAP et de solliciter des compétences externes. Les compétences apportées sont d'ordre technique. C'est pourquoi il n'est pas question de les inclure de manière totalement participative au projet. Néanmoins, ces deux acteurs devront connaître les spécificités de l'industriel pour intégrer au mieux le CRM à SAP. Un contrat de prestation est envisagé pour acquérir les compétences. Ce scénario concernant ces deux équipes est « ... *à envisager si les équipes internes sont sollicitées sur d'autres projets et que le timing est court.* » nous précise le porteur du projet.

- Stratégie : Fermée
- Structure : Hiérarchique
- Niveau d'externalité : 3
- Mode de collaboration : Contrat de prestation de service

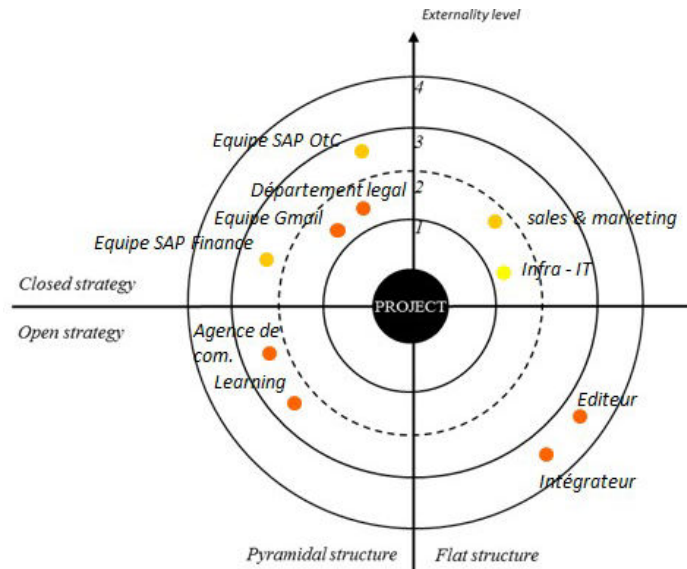


Figure 82 : Collaborative Circle CRM ouvert

La Figure 82 se différencie avec le Collaborative Circle du scénario fermé (Figure 80) par le nombre beaucoup plus important d’acteurs externes qui entourent le projet avec des modes de collaboration très ouverts. L’équipe projet n’hésite pas à aller chercher des compétences au-delà des frontières de l’entreprise.

Nous avons modifié la Matching Matrix au regard de ce scénario pour avoir une vision encore plus claire de la situation.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C10	C12	C13	C14	C15	C9	C11	C22	C23	C24	C25	C16	C17	C18	C19	C20	C21
	Niveau 1				Niveau 2								Niveau 3					Niveau 4							
21																									
20		■									■												■		
19													■												
18							■	■									■	■	■	■	■				
17						■	■										■	■	■	■		■			
16	■																								
15	■		■		■			■																	
14			■																					■	■
13			■		■						■														
12			■		■																				
11		■																							
10													■												
9													■												
8				■																					
7															■	■									
6		■														■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5				■																					
4								■																	
3									■																
2											■														
1				■																					

Figure 83 : Matrix Matching ouverte

Dans ce scénario, tous les facteurs sont maîtrisés. On peut voir qu’il y a un certain équilibre dans l’externalité des compétences. Les facteurs importants ne sont pas uniquement maîtrisés par

des compétences apportées par un acteur de niveau d'externalité de 3 ou 4. Ce qui montre que le chef de projet garde la main sur le projet et n'est pas entièrement tributaire de ses partenaires. L'équipe projet et les départements internes apportent des compétences pour tous les niveaux d'importance des facteurs d'influence.

iii. Récapitulatif des collaborations par scenarii

Le tableau suivant récapitule les caractéristiques de collaboration pour chaque acteur dans les deux scenarii étudiés. Les cellules grisées indiquent que l'acteur n'est pas présent dans le scenario donc que les compétences qu'ils pourraient apporter sont développées en interne ou non développées.

	Scenario	Stratégie		Structure		Niveau d'externalité		Mode de collaboration	
		Closed	Open	Closed	Open	Closed	Open	Closed	Open
Acteurs	Editeur (& Intégrateur)	Fermée	Ouverte	Hiérarchique	Collaborative	3	4	Contrat de prestation	Alliance stratégique
	Agence de communication & 'Learning'		Ouverte		Hiérarchique		3		Coopération
	«Equipe SAP OtC» et «Equipe SAP Finance»		Fermée		Hiérarchique		3		Contrat de prestation

Tableau 41 : Récapitulatif des collaborations pour le projet CRM

2.3. Cas d'application 2 : Projet « HANA »

a. Présentation du projet

i. La technologie « Big Data »

Avec l'accroissement de la puissance de calcul des ordinateurs selon la loi de Moore³⁴ et l'accroissement de la capacité de stockage, une quantité impressionnante de données est disponible. Il est estimé qu'à l'horizon 2020, les données disponibles en ligne représenteront 5000Go par personne. Au-delà de l'accroissement du stockage et de la puissance, c'est bien la diminution des temps de transfert de données qui est en train de créer une révolution. Face à ces données vertigineuses, de nouveaux challenges doivent être relevés. La révolution du « Big Data » est de donner la possibilité d'analyser toute cette masse de données à des fins diverses et variées. Les perspectives de traitement des *big data* sont énormes dans les domaines de la médecine, de la météorologie, des réseaux énergétiques mais aussi dans ceux du marketing ou de la gestion des risques. Les entreprises ont bien compris les avantages qu'elles pourraient en tirer et c'est pourquoi de plus en plus d'entreprises se dotent de cette technologie.

HANA est la technologie « Big Data » de SAP. Les éditeurs de progiciels se sont lancés dans cette technologie car au-delà du potentiel de marché, ils possèdent les compétences et technologies informatiques pour traiter toute cette masse. Par exemple, la technologie HANA permet une gestion de base de données en colonne et en mémoire vive à la place du stockage sur disque dur. Cette technologie permet d'accélérer les temps de réponse des requêtes utilisateurs.

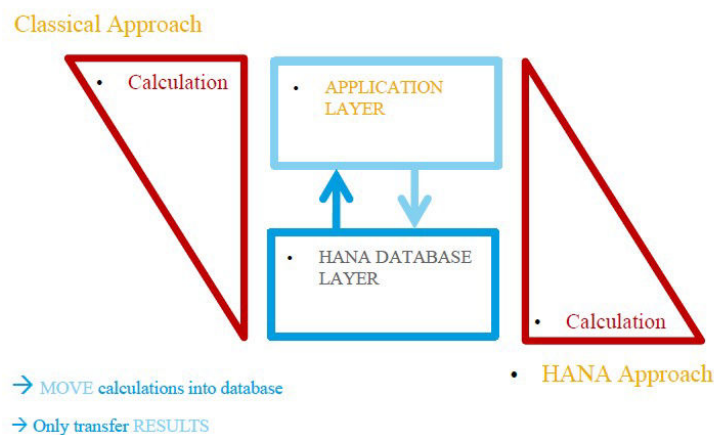


Figure 84 : Principe de la technologie HANA

Cette technologie nécessite l'utilisation de machines serveurs certifiées par SAP pour supporter la mise en cache des bases de données et transférer les calculs des machines de chaque employé vers les serveurs (Figure 84).

³⁴ Loi empirique représentant l'accroissement de la puissance de calcul des ordinateurs

Pour Solvay, c'est un projet très ambitieux mettant en œuvre une technologie qui n'est pas maîtrisée en interne et impliquant des changements organisationnels importants. C'est pourquoi c'est un projet considéré comme innovant.

ii. *L'objectif du projet*

A l'instar d'autres entreprises, pour Solvay, l'utilisation de cette technologie est également une grande opportunité pour analyser les tendances. Ainsi, l'objectif du projet est de coupler le big data avec la suite *Business Warehouse (BW)* de SAP qui permet de faire du *Business Intelligence*. Les principales applications de BW sont de fournir des *reportings* et de l'analyse transactionnelle.

L'aspect informatique est extrêmement important pour permettre à une telle technologie d'être intégrée dans le système d'information d'une entreprise. Le dimensionnement des machines, des serveurs, des éléments réseaux mais également la version des systèmes d'exploitation sont primordiaux pour profiter pleinement du big data. C'est pourquoi, la gestion du projet a été donnée au service informatique pour mettre en place la technologie et fournir aux utilisateurs une interface donnant accès à toutes les fonctionnalités.

Pour vérifier qu'il était possible de bénéficier de cette technologie avec un budget raisonnable, un prototype (Figure 85) a été réalisé avec le concours de SAP et d'une start-up spécialisée dans le domaine.

L'objectif était de mesurer si les promesses en temps de réaction d'accès aux données étaient à la hauteur des annonces. C'était également l'occasion de fusionner les deux versions de BW (Rhodia et Solvay legacy) et harmoniser les reportings.

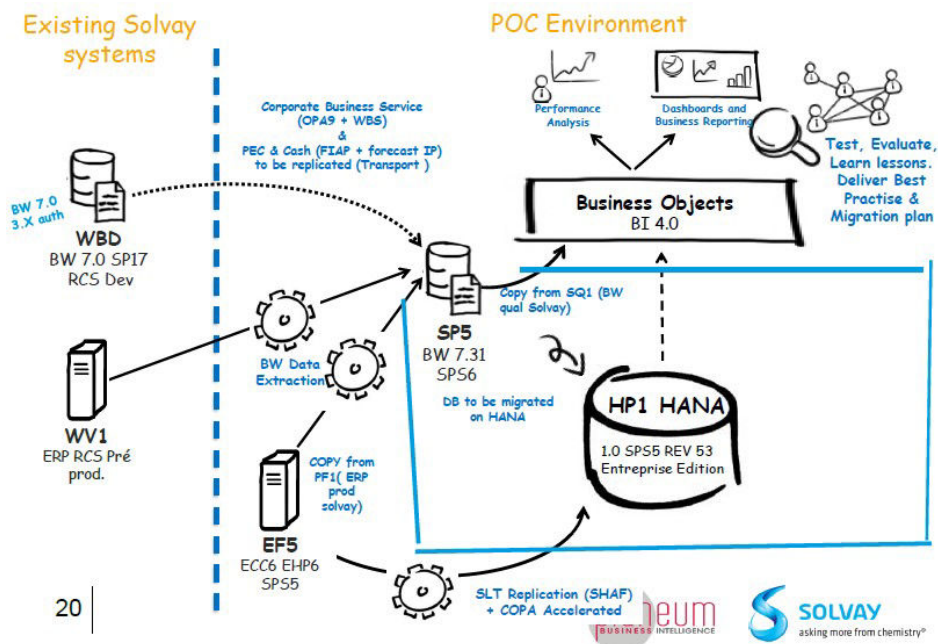


Figure 85 : Architecture réseau du POC (Solvay, 2014)

Les résultats ont été à la hauteur des attentes et la décision a été prise de démarrer un projet pour mettre en place la technologie HANA chez Solvay. Nous avons choisi ce projet pour mettre en œuvre notre méthodologie car en plus des différents challenges techniques et d'usages auxquels était confrontée l'équipe, cette technologie était méconnue des informaticiens du groupe, donc il fallait obligatoirement ouvrir les frontières du projet pour aller chercher les compétences.

b. Etape 1 et 2 : Facteurs d'influence et importance

Lors de la première réunion, nous avons dressé une première liste de 19 principaux facteurs ayant un impact sur le projet (Tableau 42). Puis au regard de la documentation et de la relecture à froid des facteurs la liste a été homogénéisée :

- Les facteurs 17 et 18 ont été fusionnés après homogénéisation de la liste.
- Le facteur 1 a été supprimé car il rentre dans le scope du facteur « HANA ».
- Le facteur 15 est un élément du cahier des charges pour le choix de l'hébergeur (*hoster*), il n'est plus considéré comme impactant le projet de manière indépendante.

ID	Facteurs d'influence	Niveau d'importance	Description
1	Compression des données	1	Afin de permettre de haute performance les données devront être compressées
2	Changement dans la façon de travailler des utilisateurs	1	De nouvelles façons de travailler vont être possibles, il faudra accompagner le changement
3	Concurrent de SAP pour BdD en Mémoire	1	Des concurrents existent sur la technologie d'accès de BdD en mémoire
4	Changement dans la façon de développer (plus rapide)	1	L'accélération d'accès aux données permet d'ouvrir des nouvelles perspectives en termes de développement
5	Haute disponibilité - débit important	1	Le backup doit être connecté en haut débit pour maintenir le niveau de service
6	Grosse restriction budgétaire - remise en cause du projet	1	Le projet n'est pas prioritaire en cas de restriction Budgétaire
7	House keeping	1	Technique pour la priorisation des données par niveau d'importance
8	Impact du contrat avec SAP	1	SAP a la main mise chez Solvay. Une remise en cause au niveau de ce projet pourrait avoir des conséquences au niveau global
9	Externalisation des données internes	1	Cette technique implique des problématiques de propriété des données - contrat pour la gestion des données
10	Façon de travailler de SAP	1	Etablissement d'un langage commun
11	Risque de réorganisation	1	Le projet doit anticiper des changements organisationnels pour sa gestion et pour le livrable
12	Contrôle de la volumétrie des données (conserver le volume constant)	2	Afin de garantir un faible temps de latence, le volume des données doit être contrôlé
13	Révision de programmes à effectuer	2	Certains programmes devront être mis à jour afin d'être compatible avec la technologie HANA
14	Choix du hoster	2	Choix de la société qui fournira les machines
15	Haute disponibilité	2	Les services rendus doivent avoir un haut niveau de disponibilité pour garantir l'accessibilité des users

16	Cout global du projet	3	SAP fait payer la technologie sous forme de licence (+1M€)
17	Hardware à acheter	3	Le choix du fournisseur impactera le projet. Conflit avec d'autres projets qui sollicitent également du matériel
18	Hardware HANA	3	Du matériel spécifique est requis (compatible HANA) faisant appel à des technologies spécifiques
19	HANA	3	Technologie Big Data de SAP

Tableau 42 : Facteurs d'influence

Assez logiquement pour ce projet les facteurs sont principalement d'ordre technologique en lien avec la technologie SAP (Figure 86). Trois des quatre facteurs considérés comme très importants sont d'ordre technologique. Le quatrième concerne le budget qui est conséquent.

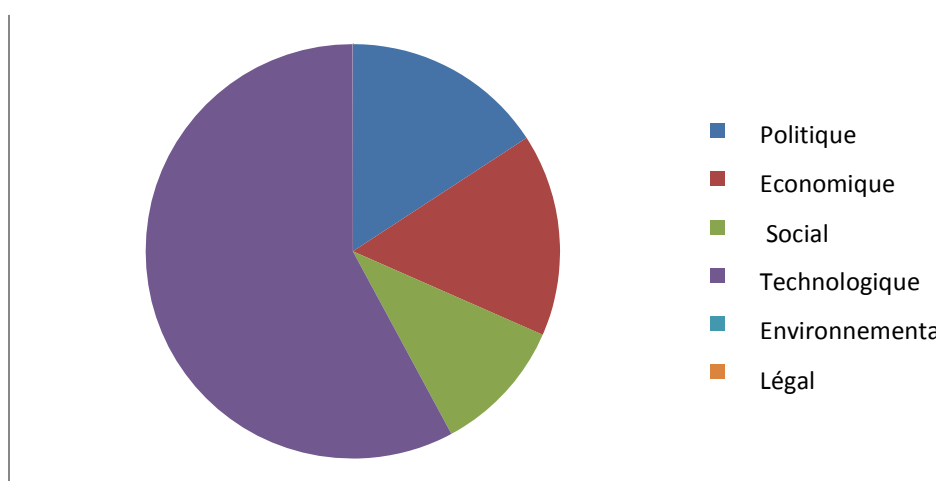


Figure 86 : Répartition des facteurs d'influence

c. Etape 3 : Acteurs

L'équipe projet était composée de personnels internes à Solvay et de sociétés de service. Ces personnels extérieurs étaient présents à temps complet et travaillaient uniquement pour Solvay selon un contrat bi annuel. C'est pourquoi nous les considérons comme intégrés à l'équipe interne.

Le projet faisait appel à trois services internes à l'organisation. Deux équipes étaient en charge la rédaction du cahier des charges pour la partie hardware. Ils négociaient également avec l'hébergeur pour le choix du matériel et sa mise en place dans l'environnement présent. Une autre équipe avait une fonction beaucoup plus opérationnelle afin d'assurer la mise en production de la technologie, notamment sur l'aspect contrôle de la volumétrie des données et la mise à jour de certains logiciels pour l'installation de HANA.

Pour ces trois acteurs, l'échange était très collaboratif et « *...les échanges seront transparents et nombreux...* » nous indiquait l'un des membres de l'équipe. C'est pourquoi nous considérons que le mode de collaboration s'inscrit dans une structure collaborative (peu de hiérarchie dans les échanges). Concernant la stratégie, les acteurs rentraient dans le comité de pilotage, donc l'information circulait de manière fermée.

Pour SAP, les différentes informations montraient que la relation avec SAP était « classique » pour fournir une prestation de service.

Pour la phase d'avant-projet, un acteur de niveau 4 apporta une expertise sur la technologie HANA ainsi que sa mise en place. C'était la première collaboration avec ce cabinet de consulting qui possédait une forte expertise HANA et big data en général. Pour le *hosting*, une entreprise de dimension mondiale sur les serveurs et travaillant déjà avec Solvay a apporté les compétences pour l'hébergement de la solution. De plus, cette société devait être certifiée par SAP pour accueillir HANA.

Toutefois, pour le projet, ces deux sociétés seront mises en concurrence avec d'autres entreprises et un nouvel appel d'offre sera effectué pour la partie *hosting* et *consulting*. Etant donné l'objectif de cette étape, nous ne les mentionnerons pas.

Dénomination	Niveau d'externalité	Stratégie	Structure
infra – IT	2	close	Flat
architecture - IT	2	close	Flat
équipe SAP (stream)	2	close	Flat
SAP	3	close	Pyramidal

Tableau 43 : Acteurs identifiés projet HANA

d. Etape 4 : Compétences

Lors de l'établissement de la liste des compétences disponibles, il est apparu que certaines compétences étaient détenues par des acteurs qui n'allaient peut-être pas continuer en phase projet, donc nous avons séparé les compétences disponibles des compétences requises. Il y a quatre compétences requises en plus des compétences disponibles.

ID	Compétences disponibles
C1	BW – Optimisation des données
C2	Hosting – Cahier des charges
C3	Hosting - Conseil
C4	Transaction opérationnelle informatique
C5	Relation avec client interne
C6	Expertise HANA

Tableau 44 : Compétences disponibles projet HANA

Nous sommes dans la même configuration que pour le projet CRM. Comme nous l'avons vu pour la liste des acteurs, certains acteurs, non reconduits, ont quand même apporté des compétences spécifiques. C'est pourquoi, nous choisissons de les reporter dans le tableau des compétences requises.

ID	Compétences requises
C7	Hardware - Hosting
C8	Expertise - Mise en place de HANA
C9	Hardware - Conseil
C10	Backup - Supervision hardware

Tableau 45 : Compétences requises projet HANA

Dans le cadre de ce projet, seules quatre compétences requises ont été identifiées.

e. Etape 5 : Matching Matrix

. Le travail réalisé avec le porteur et l'équipe du projet a permis de mesurer quelle compétence permettait de maîtriser un ou plusieurs facteurs d'influence (Figure 87).

Ci-dessous, les facteurs d'influence sont classés par ordre d'importance et les compétences sont triées par niveau d'externalité des acteurs qui les mettent à disposition. Les compétences requises ont été, également, mentionnées en extrémité.

		Compétences										
		ID	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
			N1	N2			N3	Cp. Requises				
Facteurs d'influence	19											
	17											
	16											
	14											
	13											
	12											
	11											
	10											
	9											
	8											
	7											
	6											
	5											
	4											
	3											
2												

Figure 87 : Matrix Matching

On peut voir qu'un peu moins de la moitié des facteurs sont contrôlés à 100% et principalement par des compétences présentes à l'intérieur de l'organisation. On peut voir que les deux facteurs les plus importants du projet ne sont pas contrôlés à 100%. De plus une partie des compétences provient d'un acteur extérieur. Pour le moment, on peut considérer que le projet n'est pas vraiment ouvert sur l'environnement.

Les facteurs 11 et 6 sont d'ordre macro environnemental. Ces deux facteurs d'influence ont été estimés comme non maîtrisables.

Pour les autres facteurs non maîtrisés, ils ont tous été estimés de niveau d'importance 1. Ce sont principalement des facteurs d'ordre managériaux. A l'exception du facteur 16 qui est considéré comme très important et qui n'est pas maîtrisé.

f. Etape 6 : Collaborative Circle

Comme nous l'avons vu avec la *Matching Matrix* l'avant-projet est fortement interne et on peut voir qu'un seul acteur extérieur est impliqué (Figure 88). Il s'agit de SAP qui amène la technologie qui est au cœur du projet. Toutefois, le porteur du projet a indiqué qu'il manquait des compétences pour le mener à bien et que des acteurs externes devaient absolument être impliqués.

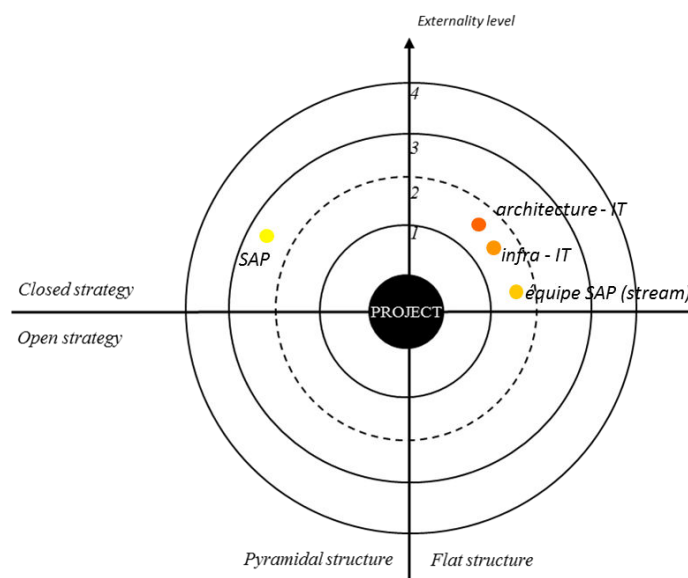


Figure 88 : Collaborative Circle

g. Proposition des scénarii

i. *Closed scenario*

Dans ce scénario, aucune stratégie d'ouverture ou de collaboration n'est mise en place avec les acteurs. Le scénario est plutôt aligné avec la stratégie globale du groupe sur ce sujet, car peu d'entreprises ont adopté le big data dans le secteur de la chimie et cela peut représenter un avantage concurrentiel. Malgré cette approche de fermeture, il n'y a pas volonté de développer l'ensemble des compétences en interne car pour la mise en place de cette technologie, plusieurs compétences ne serviront que pour ce projet. Le porteur du projet estime qu'il est donc préférable de recourir à de la prestation. De plus, le projet fait office de test pour technologie HANA sur la partie BW. Si cela s'avère concluant alors la technologie sera étendue à d'autres processus.

Dans ce scénario, deux acteurs doivent être requis pour apporter leurs compétences de *consulting* sur la mise en place de HANA et sur le *hosting* de la solution.

Acteur « Consulting » :

Dans ce scenario, la société qui apporte le conseil sur la mise en place de HANA sera obligatoirement de niveau d'externalité 4 car il y a très peu de sociétés ayant les compétences adéquates et aucune n'a déjà travaillé avec Solvay. Le mode de collaboration sera très encadré via un contrat de prestation de service.

- Stratégie : Fermée
- Structure : Hiérarchique
- Niveau d'externalité : 4
- Mode de collaboration : Contrat de prestation de service

Acteur « Hoster » & « SAP » :

Pour ce scenario, il y a eu une volonté de réduire les acteurs externes. Ainsi, la décision a été prise de fusionner le Hoster et SAP. En effet, plutôt que de multiplier les partenaires, le porteur du projet envisage de faire supporter le *hosting* de sa propre solution par SAP.

SAP a déjà travaillé avec Solvay pour divers projets et apporte de nombreux services dont l'ERP qui a une place très importante chez Solvay, c'est pourquoi le niveau d'externalité reste à 3.

- Stratégie : Fermée
- Structure : Hiérarchique
- Niveau d'externalité : 3
- Mode de collaboration : Contrat de prestation de service

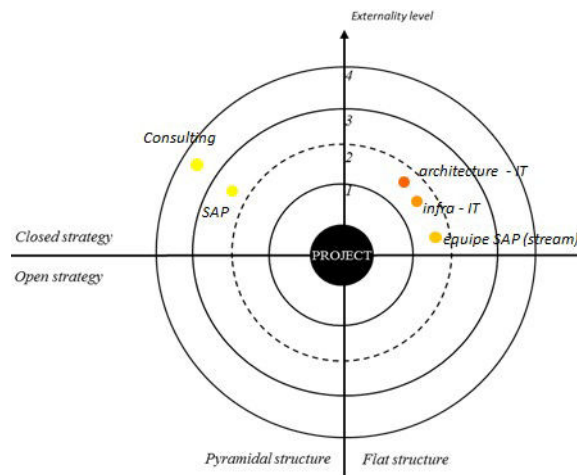


Figure 89 : Collaborative Circle HANA fermé

La Figure 89 montre l'organisation dans laquelle s'inscrit le projet HANA. Peu d'acteurs sont impliqués dans le projet et pour les deux acteurs externes, ils sont indispensables pour apporter des compétences qui ne seront jamais disponibles en interne. On voit clairement que la stratégie est fermée et ne permet donc pas un échange libre des données.

Nous avons modifié la Matching Matrix au regard de ce scenario pour avoir une vision encore plus claire de la situation.

ID	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
	N1	N2			N3			N4		
19										
17										
16										
14										
13										
12										
11										
10										
9										
8										
7										
6										
5										
4										
3										
2										

Figure 90 : Matching Matrix HANA fermé

Nous pouvons voir qu’il y a toujours un certain nombre de facteurs qui ne sont pas maîtrisés, surtout ceux d’ordre managériaux. Le porteur du projet estime qu’ils ne sont pas stratégiques pour le projet et qu’ils pourront être partiellement maîtrisés par des compétences au niveau de l’équipe projet. Pour confirmer cela, le projet devra obligatoirement être validé le Project Management Office (PMO) (qui n’est pas indiqué car pas encore contacté) qui apportera une partie des compétences manquantes pour maîtriser les facteurs non maîtrisés.

ii. *Open scenario*

Pour ce scénario plus orienté vers l’Open Innovation, l’objectif est une collaboration plus rapprochée avec la société de consulting pour avoir une plus grande liberté d’intervention et de customisation de la solution. Dans ce scénario, la volonté est d’expérimenter de nouvelle fonctionnalité et de prendre de l’avance sur la concurrence. C’est pourquoi la société de consulting qui accompagne la mise en place de la technologie HANA est placée dans une position plus coopérative que SAP. Un acteur complémentaire apportera la partie *hosting*.

Acteur « Consulting » :

La structure organisationnelle pour cet acteur doit être hiérarchique afin de garder un contrôle entier sur les objectifs. Il serait préjudiciable que le partenaire puisse orienter la solution finale au risque de s’éloigner des besoins métiers de Solvay. Ce mode de collaboration permet une forte interaction avec le partenaire. Le niveau de confiance sera plus important grâce à la faible relation hiérarchique et à la stratégie d’ouverture. Afin d’améliorer la proximité et les échanges, une plateforme de partage d’information dédiée pourrait être mise en place.

Dans ce scénario le niveau d’externalité reste à 4 pour les mêmes raisons que le scénario fermé.

- Stratégie : Ouverte
- Structure : Hiérarchique
- Niveau d’externalité : 4

- Mode de collaboration : Coopération

Acteur « Hoster » :

Le porteur du projet a choisi, pour ce scénario de séparer les activités de *hosting* de SAP pour solliciter un troisième acteur. Cela permettra de resserrer les liens avec SAP en se concentrant sur les activités à haute valeur ajoutée.

Il n'y a pas plus d'intérêt à travailler avec un partenaire non connu de l'organisation que connu car le *hosting* est une activité courante, avec peu de risques. De plus, il y a peu d'avantages à travailler de manière rapprochée et à acquérir les compétences pour le *hosting*. Donc, un contrat de prestation de service est adéquat.

- Stratégie : Fermée
- Structure : Hiérarchique
- Niveau d'externalité : 3 ou 4
- Mode de collaboration : Contrat de prestation de service

Acteur « SAP » :

Dans ce scénario ouvert, la relation avec SAP serait plus étroite pour permettre un véritable échange d'information bi directionnelle. L'essai sur la partie BW est l'occasion d'expérimenter des fonctionnalités et de mettre en avant certaines lacunes restant à développer de la part de SAP. Ces retours d'expérience permettraient à Solvay de bénéficier de développements spécifiques.

Afin d'augmenter la collaboration, il sera envisagé de solliciter la communauté d'utilisateurs de SAP qui aurait déjà mis en place cette solution avec le lancement de challenges autour de la technologie et du besoin BW.

- Stratégie : Ouverte
- Structure : Hiérarchique
- Niveau d'externalité : 3
- Mode de collaboration : Coopération & Contrat de prestation de service & Communauté d'utilisateur

La Figure 91 : Collaborative Circle HANA montre que le projet devient un peu plus « open » en ouvrant sa stratégie à deux acteurs projetés. En effet, les deux acteurs déjà impliqués dans le scénario fermé glissent vers une stratégie ouverte en choisissant une coopération pour leurs échanges. Le hoster reste dans la même position que le scénario fermé. Pour cette représentation nous avons choisi de faire apparaître le hoster au niveau d'externalité 3 mais il aurait pu être en 4.

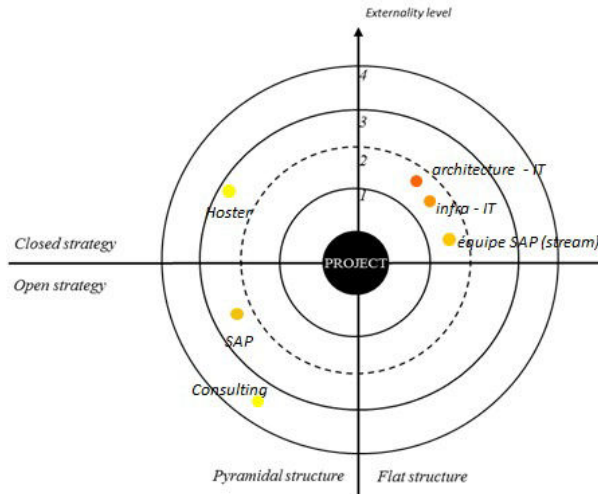


Figure 91 : Collaborative Circle HANA ouvert

Nous avons modifié la Matching Matrix au regard de ce scenario pour avoir une vision encore plus claire de la situation.

Comme nous pouvons le voir, la matrice est identique pour le scenario d'ouverture et celui de fermeture. Ceci est dû au fait que le porteur du projet ne souhaite pas développer les compétences en interne. Donc, même si un acteur apparaît en plus dans le collaborative circle, cela ne se voit pas dans la matrice car il a le même niveau d'externalité que SAP.

ID	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω
	N1	N2			N3			N4		
19										
17										
16										
14										
13										
12										
11										
10										
9										
8										
7										
6										
5										
4										
3										
2										

Figure 92 : Matching Matrix HANA ouvert

iii. Récapitulatif des collaborations par scenarii

Le tableau suivant récapitule les caractéristiques de collaboration pour chaque acteur dans les deux scenarii étudiés. Pour ce projet, tous les acteurs sont identiques d'un scenario à l'autre. Toutefois, le porteur du projet a considéré pertinent de fusionner SAP et le hoster pour le scenario closed, c'est pourquoi ils ont les mêmes caractéristiques.

	Scenario	Stratégie		Structure		Niveau d'externalité		Mode de collaboration	
		Closed	Open	Closed	Open	Closed	Open	Closed	Open
Acteurs	Consulting	Fermée	Ouverte	Hiérarchique	Hiérarchique	4	4	Contrat de prestation de service	Coopération
	Hoster	Fermée	Fermée	Hiérarchique	Hiérarchique	3	3 ou 4	Contrat de prestation de service	Contrat de prestation de service
	SAP	Fermée	Ouverte	Hiérarchique	Hiérarchique	3	3	Contrat de prestation de service	Coopération & Contrat de prestation de service & Communauté d'utilisateur

Tableau 46 : Récapitulatif des collaborations pour le projet CRM

2.4. Retour sur le test de pertinence

L'objectif de ce test de pertinence était de mesurer l'utilisabilité de l'outil sur des cas concrets et en conditions réelles. Il fallait que nous nous assurions que des chefs de projets pouvaient mener la méthode et tirer des conclusions pertinentes sur la mise en place (ou non) de pratiques Open Innovation pour leur projet.

En premier lieu nous pouvons voir que la méthode peut être menée sur des projets *a priori* en phase de démarrage. Le recueil des informations grâce à certains outils supports (PESTEL, SWOT, ...) est tout à fait pertinent pour des projets à ce stade de maturité. Les membres des équipes projets ont déjà cumulé un certain nombre d'informations pour d'autres analyses.

S'en suit la construction automatique, grâce à notre outil informatique, des deux représentations visuelles au cœur de notre outil RO²I. L'aide du prototype informatique a permis de réduire les temps de prise d'informations et surtout pour élaborer les deux visuelles de la méthode. En effet, le support de notre interface informatique permet de dérouler la méthode rapidement et d'obtenir les résultats des outils en temps réel. Ce fût particulièrement apprécié des interviewés car cela donne une grande liberté quant à l'utilisation de l'outil et la reprise d'information. Dans les faits, à la vue des Matching Matrix et Collaborative Circle, pour les deux projets, les équipes projets ont souhaité reprendre les informations de base pour d'avantage coller à la réalité. D'ailleurs l'un d'entre eux mentionnait que « ... *l'on peut se servir de l'outil pour tester une multitude de possibilités ...* ». Car c'est bien là qu'est la plus-value de l'outil RO²I.

Toutes ces informations permettent de mettre en relief les lacunes des projets et d'indiquer comment palier ces manques. Nous avons proposé aux porteurs de projet de dresser deux scénarii opposés, l'un où le projet reste en interne et l'autre l'impliquant dans une démarche d'Open Innovation. Toutefois, on peut envisager beaucoup d'autres possibilités pour vérifier que les facteurs sont bien maîtrisés ou que la structure organisationnelle n'est pas trop orientée vers l'extérieur, par exemple.

Par ailleurs, plusieurs interviewés nous ont mentionné que les deux visuels étaient parfaitement adaptés pour communiquer. Comme nous l'avons indiqué, l'étape suivante de ces projets était le passage devant la commission du PMO³⁵ pour valider le projet aux regards d'une multitude de variables, souvent économiques. Avec la Matching Matrix et le Collaborative Circle, les porteurs de projet pourraient donner plus de poids à leur projet en montrant qu'ils ont été plus loin que les analyses habituelles avec la prise en compte d'autres points de vue comme l'Open Innovation. Même sans aborder le concept d'Open Innovation, le fait de mettre en avant des manques de compétences est déjà une information primordiale.

L'utilisation en conditions réelles a mis en évidence un manque de l'outil qui n'avait pas été mis en avant avec la validation de l'outil *a posteriori*. Au-delà de mettre en évidence des facteurs d'influence qui ne sont pas maîtrisés, les chefs de projet ont déjà conscience du manque d'un certain nombre de connaissances pour mener leur projet. Nous avons inclus ce manque durant le test en ajoutant les compétences requises qui ont été spontanément mentionnées par les interviewés. Cela ne remet pas en cause la méthode, bien au contraire. Le fait de faire apparaître les compétences requises, dans la Matching Matrix, permettait aux interviewés de mesurer qu'ils restaient toujours des facteurs d'influence non maîtrisés malgré leur anticipation.

Enfin, pour compléter ce retour sur l'utilisation de l'outil RO²I sur les projets précédents nous avons souhaité connaître le point de vue des interviewés à travers un questionnaire. Le choix du questionnaire est très important pour mesurer la pertinence de l'outil en situation réelle.

Ces quelques cas d'étude nous ont permis de réaliser une enquête de satisfaction, toutefois le retour d'expérience est limité à cause du faible nombre d'interviewés.

Le questionnaire est composé de dix questions réparties en cinq catégories :

- Connaissance de l'Open Innovation
 - Q1 : Je connais le concept d'Open Innovation
 - Q2 : J'ai mis ou déjà mis en place des pratiques collaboratives
- Recueil des informations de base pour l'outil
 - Q3 : Grâce à l'outil, j'ai mis en évidence des compétences manquantes à mon projet
 - Q4 : Grâce à l'outil, j'ai mis en évidence des informations (facteurs d'influence) impactant mon projet
- Avis sur la Matching Matrix

³⁵ Project Management Office

- Q5 : La *matching matrix* m'a permis une visualisation claire de la situation du projet
- Q6 : La *matching matrix* a amélioré la vision de mon projet sur les compétences et facteurs d'influence
- Avis sur le Collaborative Circle
 - Q7 : Le *collaborative circle* m'a permis une visualisation claire de la situation actuelle du projet
 - Q8 : Le *collaborative circle* m'a permis d'envisager différents scénarii de collaboration
- Avis général
 - Q9 : L'outil RO2I a permis de perdre conscience des opportunités de l'Open Innovation
 - Q10 : L'outil RO2I a permis d'envisager différentes organisations dans lesquelles inscrire mon projet

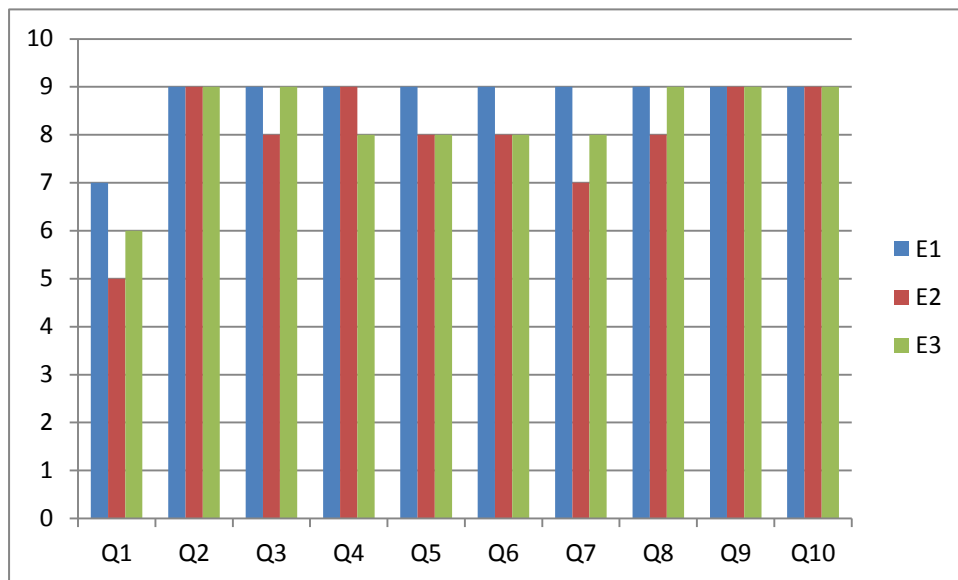


Figure 93 : Résultats du questionnaire

Dans un premier temps, nous sommes bien conscients que le nombre réduit de personnes ayant répondu à ce questionnaire ne nous permet pas de tirer de conclusions précises. Toutefois, il met en lumière des prémices de résultats nous donnant une indication sur les retours des participants. Il conviendra d'élargir le questionnaire aux futurs utilisateurs de la méthode.

Le premier groupe de questions sur l'Open Innovation va dans le sens de la littérature sur la pratique de collaboration avant l'introduction du terme « Open Innovation ». En effet, les interviewés nous indiquent avoir mis en place des collaborations mais ne connaissent pas bien le concept d'Open Innovation.

Concernant l'utilisation de la méthode, les résultats montrent que les utilisateurs sont satisfaits par l'outil et par les résultats qu'il fournit.

3. Conclusion du chapitre

3.1. Retour sur la proposition

Afin de valider la méthode, nous avons choisi de nous appuyer sur des projets passés de l'équipe NSD. Une des conclusions indiquait que l'équipe NSD pratiquait l'Open Innovation pour mener ses projets aux travers de ses pratiques et de son organisation. De cet état de faits découle trois hypothèses qui nous ont servi de fil conducteur pour valider notre outil. La conduite de notre méthode sur les projets passés de cette équipe nous a permis de valider les hypothèses de départ et a montré que l'équipe NSD pratiquait bien l'Open Innovation aux regards de la *Matrix Matching* et du *Collaborative Circle*, comme nous l'avions observé.

Ensuite, il fallait nous assurer que notre outil était pertinent pour des projets à venir. Nous avons choisi de mettre en œuvre la méthode sur deux projets informatiques issus du milieu industriel au stade de pré-étude. C'est-à-dire que la démonstration de faisabilité et la pertinence du besoin avaient été avérées par une première étude et l'élaboration d'un *proof of concept*. Les projets étaient en attente de passage devant la commission PMO (Project Management Office) pour valider le démarrage du projet. Ainsi, l'état d'avancement du projet correspondait au besoin en termes de maturité pour notre méthode.

En nous plaçant dans la position d'un expert garant une méthode, nous avons pu mesurer, dans un premier temps, la faisabilité de mener l'outil en conditions réelles face à des professionnels et d'apporter des pistes de réflexion orientées vers l'Open Innovation. Dans un second temps, nous avons pu recueillir directement les remarques et observations des interviewés pour nous assurer qu'il y ait un véritable intérêt pour la méthode. Nous ne nous aventurerons pas dans des conclusions de pertinence de l'outil au-delà de la pertinence de mettre en place l'Open Innovation comme nous l'avons vu dans les chapitres précédents. En effet, afin de tirer des conclusions solides, le nombre de projets doit être beaucoup plus important, dans des secteurs différents et avec un questionnaire de retour d'expérience. Ce sera à nous de diffuser plus largement cet outil en dehors de ce travail de recherche pour le faire vivre et recueillir des données complémentaires.

Nous souhaitons mentionner une des limites qui vient du cadre choisi pour inscrire cet outil. Nous nous sommes principalement axés sur les compétences et l'organisation en mode Open Innovation. Or, nous savons que l'Open Innovation est un concept global avec une multitude de points de vue. Comme nous l'avons déjà mentionné, une récente liste établie par Giannopoulou et al., (2010) répertorie toutes les catégories de l'Open Innovation:

- **Développement du concept**
- **Structure organisationnelle**
- **Stratégie d'ouverture**
- Facteurs humains
- Culture et leadership
- Communauté et tiers
- Propriété intellectuelle
- Public/Privé

Nous considérons que nous prenons en compte les trois premiers points. Pour être totalement aligné avec toutes facettes de l'Open Innovation, il faudrait que l'outil prenne en compte les autres aspects.

3.2. Piste d'amélioration de l'outil RO²I

Lors de ce test de pertinence, trois évolutions par rapport à la première proposition ont été apportées.

Dans un premier temps nous avons listé les compétences requises pour maîtriser chacun des facteurs d'influence. Cela a été très utile pour identifier les compétences disponibles. De plus, cela a été indispensable pour la seconde évolution de notre proposition. Donc, la prise en compte dès le début des compétences requises devra être rajoutée dans la méthode.

Ensuite, pour tous les facteurs d'influence de la *Matching Matrix*, il est possible de calculer le pourcentage de maîtrise des facteurs par les compétences mises à disposition. Comme plusieurs compétences peuvent être requises pour maîtriser un facteur, nous avons vu qu'il était possible qu'un facteur ne soit maîtrisé qu'à moitié.

Enfin, pour le *collaborative circle*, toujours par rapport aux compétences requises et disponibles, il est possible d'utiliser trois types de représentation d'acteur. L'acteur qui a été identifié et qui apporte des compétences, l'acteur manquant, qui doit être trouvé pour maîtriser les facteurs non maîtrisés et nous avons ajouté une visualisation particulière pour les acteurs dont il faudra modifier le mode de collaboration pour être dans un projet le plus « open » possible. Il pourrait être également intéressant d'améliorer le positionnement des points, représentant les acteurs, sur le Collaborative Circle en fonction du niveau d'ouverture de la stratégie et du niveau de collaboration de la structure.

4. Bibliographie du chapitre

- Altmann, P., Li, J., 2011. The novelty of Open Innovation.
- Chesbrough, H., 2010. Business Model Innovation: Opportunities and Barriers. *Long Range Plann.* 43, 354–363. doi:10.1016/j.lrp.2009.07.010
- Chesbrough, H.W., Brunswicker, S., 2013. Managing Open Innovation in Large Firms Survey Report ; Executive Survey on Open Innovation 2013. FRAUNHOFER Soc.
- Chesbrough, H., 2006. Open platform Innovation: creating value from internal and external innovation. *Intel Technol. J.*
- Eppinger, S.D., 2001. Innovation at the Speed of Information. *Harv. Bus. Rev.* 79, 149–158.
- Gassmann, O., Enkel, E., 2004. Towards a theory of open innovation: three core process archetypes, in: *R&D Management Conference*. pp. 1–18.
- Godet, M., Gerber, A., Radford, K., 2001. *Creating futures*. Economica London.
- Kooli-Chaabane, H., 2010. Le transfert de technologie vu comme une dynamique des compétences technologiques : application à des projets d'innovation basés sur des substitutions technologiques par le brasage métallique (Thèse de doctorat). RP2E - Ecole Doctorale Sciences et Ingénierie des Ressources, Procédés, Produits, Environnement.
- Malmqvist, J., 2002. A classification of matrix-based methods for product modeling, in: *7th International Design Conference, Dubrovnik*. p. 17.
- Mortara, L., Minshall, T., 2011. How do large multinational companies implement open innovation? *Technovation* 31, 586–597.

- Pisano, G.P., Verganti, R., 2008. Which Kind of Collaboration Is Right for You? CBS News
Harvard business review.
- Reinartz, W., Krafft, M., Hoyer, W.D., 2004. The customer relationship management process: its measurement and impact on performance. *J. Mark. Res.* 41, 293–305.
- Remneland-Wikhamn, B., Wikhamn, W., 2011. Open innovation climate measure: The introduction of a validated scale. *Creat. Innov. Manag.* 20, 284–295.
- Walker, D.H., Bourne, L.M., Shelley, A., 2008. Influence, stakeholder mapping and visualization. *Constr. Manag. Econ.* 26, 645–658.

CHAPITRE 7 - Conclusion générale

« *Entreprendre consiste à changer un ordre existant.* »

Joseph Schumpeter

Résumé du chapitre :

Pour ce dernier chapitre, nous nous emploierons à mettre en lumière les propositions scientifiques que nous avons présentées dans ce travail de thèse. Nous mesurerons également leur adéquation avec les objectifs annoncés.

Ensuite, nous verrons comment nous nous sommes servis de ces apports théoriques pour construire un outil d'aide à l'orientation de l'action pour que les porteurs de projets innovants puissent prendre en compte les aspects collaboratifs. Nous récapitulerons les avancées managériales que notre outil RO²I peut apporter.

Enfin, nous concluons par les limites et les perspectives résultantes de notre travail et plus particulièrement nous orienterons le lecteur vers la conception d'un outil de mesure de la capacité à Open Innovate. En effet, dès le deuxième chapitre, nous avons mentionné que les pratiques indispensables pour mener une politique d'Open Innovation étaient très proches de celles identifiées pour la mesure de la capacité à Innovate. Nous verrons alors comment notre outil pourrait être adapté pour assurer cette mesure.

1. Apports scientifiques

Pour conclure ce travail de recherche, il est important de rappeler que l'Open Innovation est un paradigme qui peut être analysé d'une multitude de façons (Fredberg et al., 2008). D'une vision microscopique à une vision macroscopique ou du cognitif à l'organisationnel, tous les angles sont pertinents pour traiter ce concept universel et transversal. Par conséquent, le choix d'une de ces visions empêche de prendre en compte ce concept dans sa globalité avec toute sa complexité. Pour ce travail de recherche nous nous sommes concentrés sur l'aspect organisationnel de l'Open Innovation. En effet, en accord avec notre partenaire industriel, nous avons souhaité apporter des éléments de réponses pour comprendre les mécanismes en jeu dans une organisation en mode collaboratif et aider un manager à prendre en compte les spécificités de l'Open Innovation pour son projet.

Dans la première partie de la thèse, nous avons souhaité établir un état de l'art complet de l'Open Innovation avec les diverses approches possibles. Nous avons montré que ce concept s'est largement inspiré de cas industriels pour se développer. D'ailleurs, la pratique collaborative et la sollicitation de l'environnement étaient présentes dans les entreprises depuis le début de l'ère industrielle. Les collaborations mises en place par les entreprises correspondaient à des difficultés conjoncturelles qui obligeaient la réduction de ses investissements en R&D. L'introduction du concept « Open Innovation », n'a donc, dans la réalité, pas apporté de nouvelles pratiques mais a plutôt permis de nommer simplement un ensemble d'outils pouvant être utilisés par les managers. C'est cette simplicité de compréhension qui a séduit les industriels pour multiplier les revenus et les scientifiques qui y ont vu une nouvelle dimension pour les théories existantes. La véritable avancée de ce concept est sa vision holistique de l'entreprise dans son environnement. Inéluctablement, l'Open Innovation a drainé de nombreuses problématiques pour l'implémenter dans un contexte industriel. Nous avons montré que la question de l'organisation était pertinente et n'avait pas vraiment été investiguée jusqu'alors.

Partant de ce constat, nous nous sommes penchés sur la littérature des sciences de gestion et organisationnelles pour mesurer la prise en considération de ce nouveau concept par ce champ de connaissance. Il est apparu que de nombreuses notions de l'Open Innovation avaient déjà été introduites dans des travaux scientifiques sur les organisations comme les frontières, l'environnement ou l'adaptabilité. Nous avons alors montré que ces deux champs de connaissance s'entrecroisaient sans pour autant se compléter mutuellement en apportant des éléments de réponses à leurs problématiques respectives. Malgré les nombreuses propositions de modèles organisationnels dédiés à un contexte d'innovation, peu prennent en compte les échanges entrants et sortants d'information avec l'environnement dans un but d'amélioration de la performance. Et aucun ne fait clairement mention de l'Open Innovation en proposant une structure et une stratégie adaptées. Ainsi nous avons mis en exergue plusieurs constats de cette revue de la littérature :

- La réelle nouveauté de l'Open Innovation est son caractère holistique.
- Cette globalité implique une lecture à plusieurs niveaux pour cerner complètement le concept et mesurer les tenants et les aboutissants. C'est un concept pluridisciplinaire intégrant l'aspect organisationnel.

- L'organisation choisie pour pratiquer l'Open Innovation a un impact sur la capacité à solliciter des compétences ou technologies extérieures et pour valoriser des concepts internes vers l'extérieur. La réciproque est vraie.
- Malgré cet état de faits, peu de contributions scientifiques apportent des réponses aux problématiques organisationnelles.
- Les modèles organisationnels favorisant l'innovation ne prennent pas en compte l'ensemble des facettes de la collaboration. Ils font surtout référence au processus Outside-In pour acquérir des compétences manquantes.
- Aucun modèle organisationnel ne fait explicitement mention de l'Open Innovation.
- Toutefois, un grand nombre de concepts sont communs à l'Open Innovation et aux études sur les organisations, notamment ceux concernant l'environnement de l'organisation.

Enfin, un dernier constat vient de l'observation de l'équipe NSD. Nous avons opté pour une approche qualitative (Wacheux, 1996) qui est compatible avec une posture constructiviste de l'analyse d'organisations (Ben Aissa, 2001). Nous avons montré que l'organisation de cette équipe s'inscrivait le paradigme de l'Open Innovation que ce soit en Outside-In qu'en Inside-Out. Nous avons analysé son organisation et nous avons montré qu'aucun modèle organisationnel présent dans la littérature ne permettait de modéliser entièrement le fonctionnement de cette équipe. Cela a renforcé les constats de notre analyse bibliographique en affirmant qu'il y avait un manque dans la littérature quant aux modèles organisationnels favorisant l'Open Innovation.

Nous nous sommes appuyés sur ce travail pour proposer deux modèles organisationnels permettant de prendre en compte le concept d'Open Innovation et de comprendre les mécanismes en jeu pour la mise en place de l'Open Innovation dans une organisation. C'est une démarche inductive (Blais et Martineau, 2006) que nous avons entreprise pour donner sens aux données récoltées durant cette observation en recherche action.

Dans notre modèle conceptuel, nous avons introduit l'ensemble des concepts qui nous semblaient indispensables pour rendre compte de l'Open Innovation dans une organisation. Notre principale contribution est la notion de *matching* entre les *facteurs d'influence* et le *capital compétence* d'un projet. Notre modèle conceptuel permet d'ancrer une organisation dans son environnement et de prendre en considération les propositions de l'approche systémique pour l'Open Innovation. Une des originalités de ce travail est d'avoir une vision microscopique d'un concept macroscopique. Ce principe de *matching* fédère un certain nombre de concepts fondateurs communs aux deux champs de connaissance et initie une certaine réunification.

Dans le cadre de cette contribution conceptuelle, nous avons souhaité apporter des éléments de compréhension d'une organisation en mode Open Innovation. En nous appuyant sur les travaux de modélisation mathématique de DeCanio et al., (2000) nous avons proposé une modélisation mathématique d'une organisation pratiquant l'Open Innovation avec une approche coût-bénéfice. Le bénéfice est relatif au *matching* entre les *facteurs d'influence* et le *capital compétences* des acteurs internes et externes du projet tandis que le coût représente la transmission d'informations. Grâce à ce modèle mathématique, nous avons été en mesure de réaliser des simulations informatiques pour valider des hypothèses et apporter des éléments de réponses. Ce mode de recherche a été extrêmement pertinent pour nos travaux car il était très difficile de pratiquer des expériences *in situ* dans une entreprise industrielle comme Solvay. Les conclusions majeures de cette simulation sont les suivantes :

- La stratégie concernant l'Open Innovation a un impact sur le type de structures organisationnelles.
- La structure organisationnelle impacte la capacité d'activer le processus *Outside-In* de l'Open Innovation selon nos définitions conceptuelles.

D'un point de vue scientifique, nous pensons que ce modèle peut être le support d'un grand nombre d'autres simulations sur la relation entre les organisations et l'Open Innovation. Nous encourageons vivement les travaux améliorant le modèle et le protocole de simulation pour encore plus éclairer ce champ d'investigation.

2. Utilisation managériale

Nous avons souhaité sortir du fort ancrage de l'Open Innovation dans les sciences de gestion pour l'amener vers le génie industriel afin d'opérationnaliser l'ensemble des travaux conceptuels et outiller les entreprises souhaitant mettre en œuvre ce concept.

Notre position d'ingénieur – chercheur au sein de l'équipe support de Solvay nous a souvent mis en face de la réalité du terrain et des problématiques quotidiennes d'un manager ou d'un chef de projet. Cela nous a permis de mesurer régulièrement la pertinence de nos propositions et surtout de garder un lien avec le contexte industriel.

C'est dans ce contexte que nous avons proposé un outil d'aide à l'orientation de l'action à destination des porteurs de projet pour les aider à prendre en compte l'Open Innovation. Cette approche déductive, nous l'appuyons sur nos propositions conceptuelles introduites précédemment. L'objectif de cet outil est de donner des informations pertinentes sur les projets d'une organisation pour prendre les décisions adéquates concernant les modes de collaboration ainsi que la stratégie et la structure dans lesquels inscrivent ces partenariats.

Notre outil RO²I permet de mettre en avant les informations suivantes pour un projet donné:

- Liste des facteurs d'influence et leur niveau d'importance.
- Liste des acteurs sollicités pour le projet avec leur niveau d'externalité et le mode de collaboration adopté.
- Liste des compétences mises à disposition par les acteurs.
- *Matching matrix*, qui informe sur le niveau de maîtrise du projet.
- *Collaborative Circle*, qui informe sur la structure et la stratégie dans lesquelles s'inscrit le projet.

La mise en pratique de l'outil RO²I sur des projets passés de l'équipe NSD nous a permis de valider la méthodologie en montrant que les résultats obtenus étaient en corrélation avec l'observation que nous avons faite des projets et de l'équipe. En effet, nous avons réutilisé des informations collectées lors de notre observation retranscrite antérieurement pour alimenter notre méthodologie et valider les résultats donnés. En nous servant de notre outil d'aide à la décision comme un outil de mesure, les résultats produits correspondaient bien au fonctionnement d'une organisation en mode Open Innovation. C'est une approche mixte de recherche qui a été particulièrement efficace pour répondre à notre problématique.

Afin d'aller plus loin pour valider la pertinence de l'outil, nous avons réalisé un test de pertinence *ex ante* sur des projets informatiques dans les services supports de l'entreprise Solvay. Nous nous

sommes mis dans la position d'un expert de la méthode pour assister un porteur de projet dans les prises de décision concernant les collaborations qu'il pourrait mettre en place. Grâce au prototype informatique supportant notre méthode, le porteur du projet pouvait suivre la méthode simplement et obtenir les résultats de l'outil. A partir de ces résultats nous aidions le porteur de projet à envisager deux scénarii :

- Un premier dans lequel le projet ne sollicitait pas de collaborations.
- Un second où le projet était ancré dans le paradigme de l'Open Innovation.

C'était donc une approche globale où nous assistions, à l'aide l'outil RO²I, le porteur de projet pour prendre les bonnes décisions. Ce test de pertinence nous permis de vérifier qu'il était bien utilisable dans un contexte industriel et en conditions réelles. De plus, à l'aide d'un questionnaire nous avons mesuré l'intérêt de cette méthodologie auprès des personnes impliquées dans la conduite de l'outil. Les répondants ont indiqué que l'outil apportait bien une plus-value dans la compréhension de l'Open Innovation et dans sa prise en compte pour leur projet.

3. Limites et perspectives

3.1. Limites de nos travaux de recherche

Une des premières limites part du constat fait en début de cette conclusion. L'Open Innovation est un concept global et le fait de ne prendre en compte qu'un seul aspect, aussi important soit-il, est un biais fondamental. Toutefois, c'est un biais que tout chercheur se doit d'accepter pour s'engager dans une direction avec conviction. Cela n'empêche pas d'avoir un regard critique sur ses propositions et d'en prendre la pleine mesure.

Concernant notre modèle mathématique et notre simulation, nous ne pouvons échapper aux critiques de cette méthode de recherche qui présente des limites évidentes. Un modèle mathématique ne pourra jamais retranscrire fidèlement la réalité et des paramètres importants seront toujours occultés faussant les résultats. De plus, tout modèle est lié aux hypothèses sous-jacentes sur lesquelles il se repose, nous n'y échappons pas et nos hypothèses sont particulièrement originales. S'en suit les limites techniques apportées par l'algorithme génétique et notre faible puissance de calcul qui ne couvrent pas l'ensemble des possibilités et donc fait émerger des zones d'ombre. Encore une fois, nous pensons que notre modèle mathématique pourrait apporter une base de réflexion à de nombreux travaux mais il sera indispensable de le rendre plus robuste ainsi que la méthode de simulation.

Pour ce qui est de l'outil RO²I, il sera indispensable de multiplier les cas d'application et de mettre en place une méthode de validation plus rigoureuse. Nous pouvons nous poser des questions sur l'universalité de la méthodologie car nous n'avons traité que des projets de services supports aux *business units*. Il serait intéressant d'expérimenter la méthodologie sur d'autres terrains. A noter que le terrain choisi dans les services supports prête déjà à discussion dans la littérature scientifique car, jusqu'à il y a peu, uniquement le développement de nouveaux produits intéressait les scientifiques.

A noter que nous travaillons déjà sur ce point en diffusant la méthodologie dans un contexte industriel différent et dans un cadre international. De plus, les différentes communications que nous avons réalisées et celles à venir devraient ouvrir des opportunités pour réaliser des tests plus probants.

3.2. Vers un outil de mesure de la capacité à Open Innover

Enfin en guise d'ouverture nous souhaitons rattacher encore plus fortement nos travaux à notre laboratoire d'accueil et sa principale thématique de recherche : la capacité à Innover. L'ERPI développe depuis de nombreuses années des outils pour la mesure multicritère la capacité à innover des entreprises avec une mesure des pratiques considérées comme supportant l'innovation. C'est un indice en perpétuelle évolution pour prendre en compte les nouvelles pratiques innovantes des entreprises, nous pouvons mentionner les travaux de nos collègues doctorants sur la capacité à s'internationaliser, à gérer des projets hospitaliers ou encore pour mettre à jour les pratiques d'innovation.

Nous pensons que l'outil RO²I est une base de travail intéressante pour proposer une mesure de la *capacité à Open Innover*.

Nous proposons plusieurs pistes qui pourraient faire l'objet de recherches ultérieures :

- La première piste serait de rajouter la variable temps à notre outil pour caractériser le *matching* entre les facteurs d'influence et le capital compétences. Ceci formaliserait les changements dans l'environnement du projet durant son pilotage pour plus de réactivité. En effet, notre outil se destine aux projets innovants qui ne peuvent pas être gérés de la même manière qu'un projet « classique ». Kapsali, (2011) nous indique que la gestion d'un projet d'innovation par des outils de management conventionnel mène à une faillite du projet. Un management systémique pour prendre en compte les changements d'environnement apporte de la flexibilité indispensable au succès de projets innovants. Comme nous l'illustrons dans la Figure 94, nous avons représenté l'ensemble des *matching* par des points. Pour alimenter notre intuition, nous avons demandé au porteur du projet s'il pouvait mettre une date (en abscisse) sur le *matching* du facteur par la compétence identifiée. A cela nous avons rajouté le niveau d'externalité (en ordonnée) de l'acteur qui mettait à disposition la compétence. Ainsi, il nous a été possible de tracer le projet aux regards de ces partenariats. Il est aisé d'imaginer l'intérêt de cette trace pour savoir si une entreprise fait appel à des collaborations plutôt en début de projet pour les phases d'idéation ou de prototypage par exemple, ou bien en fin de processus pour la commercialisation ou le marketing.

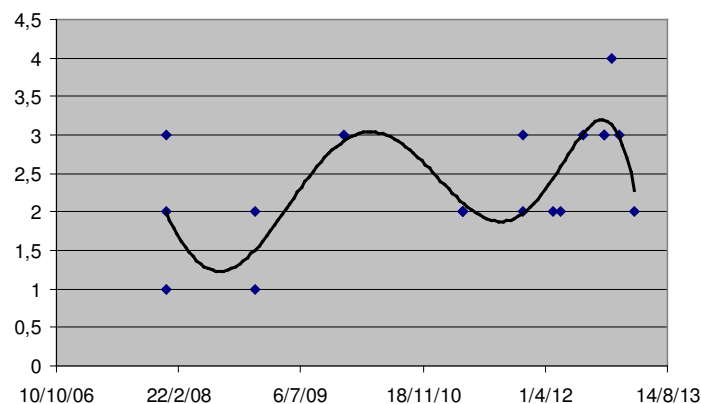


Figure 94 : Matching dans le temps

La seconde piste concerne la *matching matrix*. En analysant un grand nombre de *matching matrix*, nous pensons qu'il pourrait être possible d'isoler des typologies de *matching matrix* qui correspondraient aux pratiques en termes d'Open Innovation. Comme nous le montrons dans la

- Figure 95, si les facteurs en ordonnés sont maîtrisés par des compétences provenant d'acteur de niveau d'externalité 1 ou 2, on peut conclure que l'entreprise ne pratique pas l'Open Innovation, et réciproquement. En affinant l'analyse, on peut aussi mesurer le niveau d'externalité de maîtrise des facteurs importants ou peu importants pour donner une idée de l'influence des acteurs externes sur le projet.

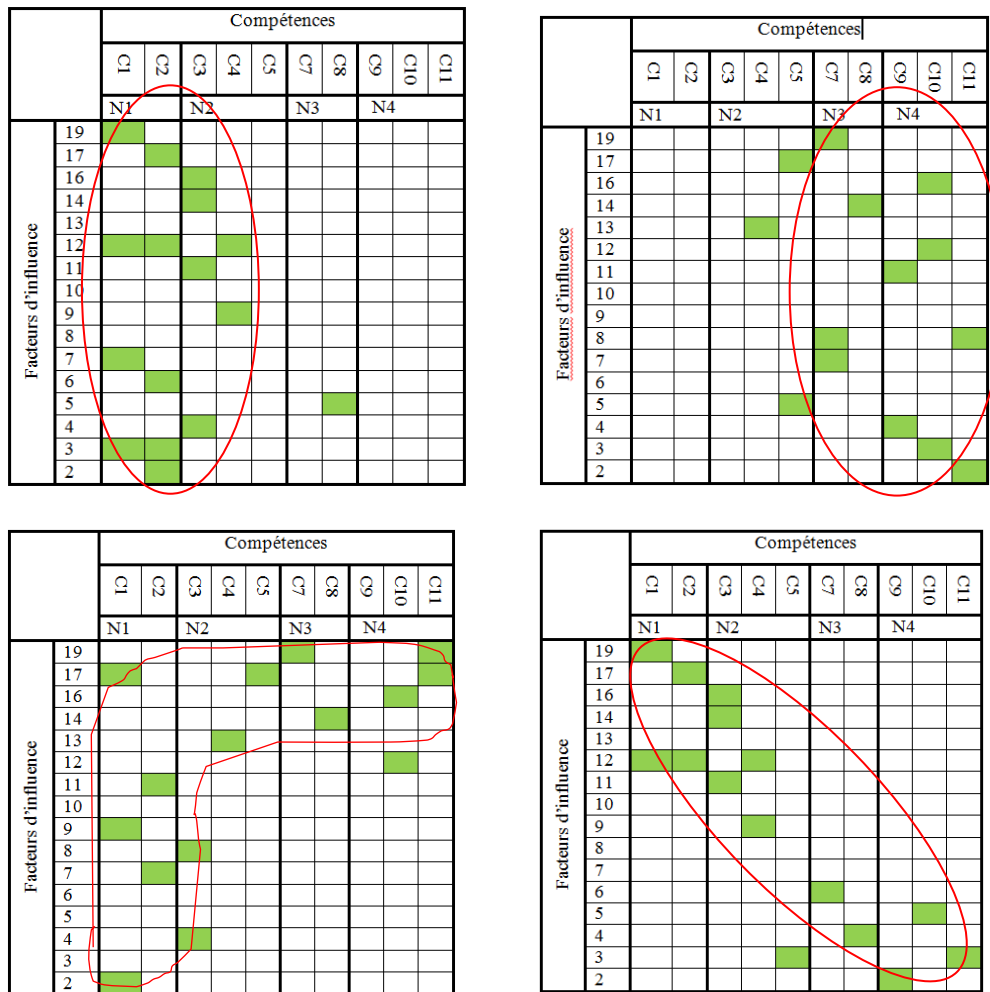


Figure 95 : Exemples de typologie de matching matrix

- La dernière piste est du même ordre mais avec le *collaborative circle*. Il est envisageable d'identifier des typologies de *collaborative circle* en fonction du secteur d'activité, du chiffre d'affaire ou d'autres variables pour faire des comparatifs d'entreprises et faire un benchmarking concernant l'Open Innovation.

A noter que tous ces éléments et d'autres encore feront l'objet d'un chapitre dans un manuel de l'ERPI sur la « capacité à ... » qui sera édité dans les mois suivants la publication de cette thèse pour perdurer le *mème* RO²I.

4. Bibliographie du chapitre

- BEN AISSA, H., 2001. Quelle méthodologie de recherche appropriée pour une recherche en gestion. Presented at the Actes du colloque de l'Association Internationale de Management Stratégique (AIMS N°10), Québec 13-15 juin., Québec.
- Blais, M., Martineau, S., 2006. L'analyse inductive générale: description d'une démarche visant à donner un sens à des données brutes. *Rech. Qual.* 26, 1–18.
- DeCanio, S.J., Dibble, C., Amir-Atefi, K., 2000. The importance of organizational structure for the adoption of innovations. *Manag. Sci.* 46, 1285–1299. doi:10.1287/mnsc.46.10.1285.12270
- Fredberg, T., Elmquist, M., Ollila, S., 2008. Managing open innovation: Present findings and future directions. Chalmers Univ. Technol. Swed. Vinnova.
- Kapsali, M., 2011. Systems thinking in innovation project management: A match that works. *Int. J. Proj. Manag.* 29, 396–407.
- Wacheux, F., 1996. Méthodes qualitatives de recherches en gestion.

Références

- Ackerman, F., DeCanio, S.J., Howarth, R.B., Sheeran, K., 2009. Limitations of integrated assessment models of climate change. *Clim. Change* 95, 297–315.
- Ackoff, R.L., 1981. *Creating the Corporate Future: Plan Or be Planned For*. Wiley.
- Adler, P.S., 2001. Market, hierarchy, and trust: the knowledge economy and the future of capitalism. *Organ. Sci.* 12, 215–234.
- Adler, P.S., Chen, C.X., 2011. Combining creativity and control: Understanding individual motivation in large-scale collaborative creativity. *Account. Organ. Soc.* 36, 63–85.
- Akerlof, G.A., 1970. The market for “lemons”: Quality uncertainty and the market mechanism. *Q. J. Econ.* 488–500.
- Al-Ashaab, A., Flores, M., Doultsinou, A., Magyar, A., 2011. A balanced scorecard for measuring the impact of industry–university collaboration. *Prod. Plan. Control* 22, 554–570.
- Allen, J.F., 1983. Maintaining knowledge about temporal intervals. *Commun. ACM* 26, 832–843.
- Allen, T.J., Cohen, S.I., 1969. Information flow in research and development laboratories. *Adm. Sci. Q.* 12–19.
- Alter, N., 1993. Innovation et organisation : deux légitimités en concurrence. *Rev. Fr. Sociol.* 34, 175–197. doi:10.2307/3322487
- Altmann, P., Li, J., 2011. The novelty of Open Innovation.
- Angers, 2006. *La structure organisationnelle du bureau des changements climatiques du Québec*. Laval.
- Aoki, M., 1990. *Information, Incentives and Bargaining in the Japanese Economy: A Microtheory of the Japanese Economy*. Cambridge University Press.
- Argote, L., Ingram, P., 2000. Knowledge transfer: A basis for competitive advantage in firms. *Organ. Behav. Hum. Decis. Process.* 82, 150–169.
- Argote, L., Miron-Spektor, E., 2011. Organizational learning: From experience to knowledge. *Organ. Sci.* 22, 1123–1137.
- Armenakis, A.A., Bedeian, A.G., 1999. Organizational change: A review of theory and research in the 1990s. *J. Manag.* 25, 293–315.
- Autier, F., 2001. Bureaucracy vs. Adhocracy: a case of overdramatisation? Presented at the EGOS, École de management Lyon, Lyon.
- Aylen, J., 2010. Open versus closed innovation: development of the wide strip mill for steel in the United States during the 1920s. *Rd Manag.* 40, 67–80.
- Bahemia, H., Squire, B., 2010. A CONTINGENT PERSPECTIVE OF OPEN INNOVATION IN NEW PRODUCT DEVELOPMENT PROJECTS. *Int. J. Innov. Manag.* 14, 603–627. doi:10.1142/S1363919610002799

- Bahrami, H., Evans, S., 1989. Emerging organizational regimes in high technology firms: The bimodal form. *Hum. Resour. Manage.* 28, 25–50. doi:10.1002/hrm.3930280103
- Baldwin, C., von Hippel, E., 2011. Modeling a paradigm shift: From producer innovation to user and open collaborative innovation. *Organ. Sci.* 22, 1399–1417.
- Barge-Gil, A., 2013. Open strategies and innovation performance. *Ind. Innov.* 20, 585–610.
- Bartel, C.A., Garud, R., 2009. The Role of Narratives in Sustaining Organizational Innovation. *Organ. Sci.* 20, 107–117. doi:10.1287/orsc.1080.0372
- Bass, F.M., 1969. A New Product Growth for Model Consumer Durables. *Manag. Sci.* 15, 215–227.
- BEN AISSA, H., 2001. Quelle méthodologie de recherche appropriée pour une recherche en gestion. Presented at the Actes du colloque de l'Association Internationale de Management Stratégique (AIMS N°10), Québec 13-15 juin., Québec.
- Bettencourt, B., Dillmann, G., Wollman, N., 2010. The intragroup dynamics of maintaining a successful grassroots organization: A case study. *J. Soc. Issues* 52, 169–186.
- 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, 22–33.
- Birkinshaw, J., Bouquet, C., Barsoux, J.L., 2011. The 5 myths of innovation. *MIT Sloan Manag. Rev.* 52, 53–50.
- Birkinshaw, J., Gibson, C.B., 2004. Building an Ambidextrous Organisation. SSRN ELibrary.
- Blais, M., Martineau, S., 2006. L'analyse inductive générale: description d'une démarche visant à donner un sens à des données brutes. *Rech. Qual.* 26, 1–18.
- Boisot, M., Nordberg, M., Nicquevert, B., 2011. Collisions and Collaboration: The Organization of Learning in the ATLAS Experiment at the LHC. Oxford University Press.
- Boly, V., 2008. Ingénierie de l'innovation: organisation et méthodologies des entreprises innovantes. Hermès science.
- Borillo, M., Goulette, J.-P., 2002. Cognition et création: explorations cognitives des processus de conception. Editions Mardaga.
- Brown, S.L., Eisenhardt, K.M., 1997. The art of continuous change: Linking complexity theory and time-paced evolution in relentlessly shifting organizations. *Adm. Sci. Q.* 1–34.
- Bruneel, J., D'Este, P., Salter, A., 2010. Investigating the factors that diminish the barriers to university-industry collaboration. *Res. Policy* 39, 858–868.
- Buecheler, T., Sieg, J.H., Füchslin, R.M., Pfeifer, R., 2010. Crowdsourcing, Open Innovation and Collective Intelligence in the Scientific Method-A Research Agenda and Operational Framework., in: ALIFE. pp. 679–686.
- Burns, T.E., Stalker, G.M., 1961. The Management of Innovation.
- Caird, S., 1992. Problems with the identification of enterprise competencies and the implications for assessment and development. *Manag. Learn.* 23, 2–2.

- Chanal, V., Mothe, C., 2005. Concilier innovations d'exploitation et d'exploration. Le cas du secteur automobile. *Rev. Fr. Gest.* 31, 173–191. doi:10.3166/rfg.154.173-191
- Chandler, A.D., 1990. *Strategy and structure: Chapters in the history of the industrial enterprise.* MIT press.
- Chesbrough, H., 2010. Business Model Innovation: Opportunities and Barriers. *Long Range Plann.* 43, 354–363. doi:10.1016/j.lrp.2009.07.010
- Chesbrough, H., 2012. Open Innovation. Where We've Been and Where We're Going. *Res. Technol. Manag.* 55, 20–27.
- Chesbrough, H.W., Appleyard, M.M., 2007. Open innovation and strategy. *Calif. Manage. Rev.* 50, 57.
- Chesbrough, H.W., Brown, J.S., 2003. *Open innovation : the new imperative for creating and profiting from technology.* Harvard Business School Press, Boston (Mass.).
- Chesbrough, H.W., Brunswicker, S., 2013. *Managing Open Innovation in Large Firms Survey Report ; Executive Survey on Open Innovation 2013.* FRAUNHOFER Soc.
- Chesbrough, H.W., Teece, D.J., 2003. When is virtual virtuous? *Essays Technol. Manag. Poli Sel. Pap. David J Teece* 189.
- Chesbrough, H., 2006. *Open platform Innovation: creating value from internal and external innovation.* Intel Technol. J.
- Chiaroni, D., Chiesa, V., Frattini, F., 2010. Unravelling the process from Closed to Open Innovation: evidence from mature, asset-intensive industries. *Rd Manag.* 40, 222–245.
- Chiaroni, D., Chiesa, V., Frattini, F., 2011. The Open Innovation Journey: How firms dynamically implement the emerging innovation management paradigm. *Technovation* 31, 34–43. doi:10.1016/j.technovation.2009.08.007
- Claggett, R.P., 1967. *Receptivity to innovation-overcoming NIH.* Massachusetts Institute of Technology.
- Cook, Fujimoto, 1994. Revolutionizing Product Development-Quantum Leaps in Speed, Efficiency, and Quality. *RD Manag.* 24, 298–300.
- Coriat, B., 2002. Le nouveau régime américain de la propriété intellectuelle - Contours et caractéristiques clés. *Rev. Déconomie Ind.* 99, 17–32. doi:10.3406/rei.2002.1822
- Corti, K., 2006. Games-based Learning; a serious business application. *Inf. PixelLearning* 34, 1–20.
- Crozier, M., Friedberg, E., 1977. *L'acteur et le système.*
- Csaszar, F.A., 2012. An Efficient Frontier in Organization Design: Organizational Structure as a Determinant of Exploration and Exploitation. *Organ. Sci.* doi:10.1287/orsc.1120.0784
- Dahlander, L., Gann, D.M., 2010. How open is innovation? *Res. Policy* 39, 699–709.
- Damanpour, F., Gopalakrishnan, S., 1998. Theories of organizational structure and innovation adoption: the role of environmental change. *J. Eng. Technol. Manag.* 15, 1–24. doi:10.1016/S0923-4748(97)00029-5

- Daudé, E., 2002. Modélisation de la diffusion d'innovations par la simulation multi-agents. L'exemple d'une innovation en milieu rural. Université d'Avignon.
- Davis, J.L., Harrison, S.S., 2002. Edison in the boardroom: How leading companies realize value from their intellectual assets. Wiley.
- Dawkins, R., 1976. Le gène égoïste. O. Jacob.
- De Jong, Vanhaverbeke, Kalvet, Chesbrought, 2008. Policies for open innovation: Theory, framework and cases. Vis. ERAnet.
- De Pay, D., 1989. Die Organisation von Innovationen: Die Anwendung des Dekompositionsprinzips von Williamson. Springer.
- DeCanio, S.J., Dibble, C., Amir-Atefi, K., 2000. The importance of organizational structure for the adoption of innovations. *Manag. Sci.* 46, 1285–1299. doi:10.1287/mnsc.46.10.1285.12270
- Desreumaux, A., 1992. Structures d'entreprises: analyse et gestion. Librairie Vuibert.
- Desreumaux, A., 2005. Théorie des organisations. Editions EMS Management & société.
- Di Vincenzo, F., Mascia, D., 2012. Social capital in project-based organizations: Its role, structure, and impact on project performance. *Int. J. Proj. Manag.* 30, 5–14.
- Dodgson, M., Gann, D., Salter, A., 2006. The role of technology in the shift towards open innovation: the case of Procter & Gamble. *RD Manag.* 36, 333–346. doi:10.1111/j.1467-9310.2006.00429.x
- Dolan, T.E., 2010. Revisiting Adhocracy: From Rhetorical Revisionism to Smart Mobs. *J. Futur. Stud.* 15, 33–49.
- Donaldson, L., 1996. For Positivist Organization Theory. SAGE.
- Du Chatenier, E., Biemans, H.J.A., Verstegen, J., Mulder, M., 2007. Collaborative knowledge creation in open innovation teams, in: Eighth International Conference on HRD Research and Practice Across Europe. pp. 27–29.
- Duncan, R.B., 1972. Characteristics of organizational environments and perceived environmental uncertainty. *Adm. Sci. Q.* 313–327.
- Durugbo, C., Hutabarat, W., Tiwari, A., Alcock, J.R., 2011. Modelling collaboration using complex networks. *Inf. Sci.* 181, 3143–3161. doi:10.1016/j.ins.2011.03.020
- Easterby-Smith, M., Araujo, L., Burgoyne, J., 1999. Organizational learning and the learning organization: developments in theory and practice. Sage Publications Limited.
- Ebers, M., Powell, W.W., 2007. Biotechnology: Its origins, organization, and outputs. *Res. Policy* 36, 433–437.
- Ehrlickman, R., 2006. IBM Intellectual Property & Licensing from an IBM Business Perspective. *Intellect. Prop. Rights Far Should They Be Ext.*
- Eisenhardt, K.M., 1989. Building theories from case study research. *Acad. Manage. Rev.* 14, 532–550.

- Elmquist, M., Fredberg, T., Ollila, S., 2009. Exploring the field of open innovation. *Eur. J. Innov. Manag.* 12, 326–345.
- Emden, Z., Calantone, R.J., Droge, C., 2006. Collaborating for New Product Development: Selecting the Partner with Maximum Potential to Create Value. *J. Prod. Innov. Manag.* 23, 330–341. doi:10.1111/j.1540-5885.2006.00205.x
- Emery, F.E., Trist, E., 1965. The causal texture of organizational environments. *Hum. Relat.* 18, 12–32.
- Enkel, E., Gassmann, O., 2007. Driving open innovation in the front end. The IBM case. *Int. J. Technol. Manag.* 2008 Proxima Publ. 8.
- Enkel, E., Gassmann, O., Chesbrough, H., 2009. Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon. *RD Manag.* 39, 311–316. doi:10.1111/j.1467-9310.2009.00570.x
- Eppinger, S.D., 2001. Innovation at the Speed of Information. *Harv. Bus. Rev.* 79, 149–158.
- Eriksson, P.E., 2013. Exploration and exploitation in project-based organizations: Development and diffusion of knowledge at different organizational levels in construction companies. *Int. J. Proj. Manag.* 31, 333–341. doi:10.1016/j.ijproman.2012.07.005
- FALZON, F.D., DARSES, F., 1994. La conception collective: une approche de l'ergonomie cognitive, in: *Coopération et Conception*, Octares, Toulouse. pp. 123–135.
- Ferrary, M., 2011. Specialized organizations and ambidextrous clusters in the open innovation paradigm. *Eur. Manag. J.* 29, 181–192.
- Fillol, C., 2006. L'émergence de l'entreprise apprenante et son instrumentalisation: études de cas chez EDF. Université Paris Dauphine - Paris IX.
- Fliess, S., Becker, U., 2006. Supplier integration—Controlling of co-development processes. *Ind. Mark. Manag.* 35, 28–44.
- Foss, N.J., 2003. Selective Intervention and Internal Hybrids: Interpreting and Learning from the Rise and Decline of the Oticon Spaghetti Organization. *Organ. Sci.* 14, 331–349. doi:10.1287/orsc.14.3.331.15166
- Fredberg, T., Elmquist, M., Ollila, S., 2008. Managing open innovation: Present findings and future directions. Chalmers Univ. Technol. Swed. Vinnova.
- Freeman, C., 1991. Networks of innovators: A synthesis of research issues. *Res. Policy* 20, 499 – 514. doi:10.1016/0048-7333(91)90072-X
- Galbraith, J.R., 1973. *Designing complex organizations*. Addison-Wesley Pub. Co.
- Galbraith, J.R., 1999. Designing the innovating organization. *Organ. Dyn.* 10, 5–25.
- Garel, G., Rosier, R., 2008. Régimes d'innovation et exploration. *Rev. Fr. Gest.* 127–144.
- Garratt, B., 1990. *Creating a learning organisation: A guide to leadership, learning and development*. Institute of Directors.
- Gassmann, O., 2006. Opening up the innovation process: towards an agenda. *RD Manag.* 36, 223–228.

- Gassmann, O., Enkel, E., 2004. Towards a theory of open innovation: three core process archetypes, in: R&D Management Conference. pp. 1–18.
- Giannopoulou, E., Yström, A., Ollila, S., Fredberg, T., Elmquist, M., 2010. Implications of Openness: A Study into (All) the Growing Literature on Open Innovation. *J. Technol. Manag. Amp Innov.* 5, 162–180. doi:10.4067/S0718-27242010000300012
- Godet, M., Gerber, A., Radford, K., 2001. *Creating futures*. Economica London.
- Gulati, R., 1995. Does familiarity breed trust? The implications of repeated ties for contractual choice in alliances. *Acad. Manage. J.* 38, 85–112.
- Hafkesbrink, J., Schroll, M., 2010. Organizational Competencies for open innovation in small and medium sized enterprises of the digital economy. *Competence Manag. Open Innov. Tools It Support Unlock Innov. Potential Co. Boundaries* 30, 21.
- Hagedoorn, J., 2002. Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960. *Res. Policy* 31, 477–492.
- Hannan, M.T., Freeman, J., 1977. The population ecology of organizations. *Am. J. Sociol.* doi:{{{doi}}}
- Harison, E., Koski, H., 2010. Applying open innovation in business strategies: Evidence from Finnish software firms. *Res. Policy* 39, 351–359.
- Hatchuel, A., 2002. *Théorie CK: fondement et usages d’une théorie unifiée de la co nception*. Presented at the Sciences de la conception, Lyon.
- Henkel, J., 2006. Selective revealing in open innovation processes: The case of embedded Linux. *Res. Policy* 35, 953–969. doi:10.1016/j.respol.2006.04.010
- Herzog, P., 2011. *Open and closed innovation: Different cultures for different strategies*. Springer.
- Hobday, M., 2000. The project-based organisation: an ideal form for managing complex products and systems? *Res. Policy* 29, 871–893. doi:10.1016/S0048-7333(00)00110-4
- Howe, J., 2008. *Crowdsourcing: How the power of the crowd is driving the future of business*. Random House.
- Hsieh, K.-N., Tidd, J., 2012. Open versus closed new service development: The influences of project novelty. *Technovation* 32, 600–608. doi:10.1016/j.technovation.2012.07.002
- Huang, F., Rice, J., 2009. The role of absorptive capacity in facilitating“ Open innovation” outcomes: A study of Australian SMEs in the manufacturing sector. *Int. J. Innov. Manag.* 13, 201–220.
- Huang, H.-T., Chen, C.-L., 2009. Emerging organizational structure for knowledge-oriented teamwork using genetic algorithm. *Expert Syst. Appl.* 36, 12137–12142. doi:10.1016/j.eswa.2009.03.062
- Huizingh, E.K.R.E., 2011. Open innovation: State of the art and future perspectives. *Technovation* 31, 2–9. doi:10.1016/j.technovation.2010.10.002
- Ibert, O., 2004. Projects and firms as discordant complements: organisational learning in the Munich software ecology. *Res. Policy* 33, 1529–1546.

- IBM, 2006. Annual Report IBM.
- Igartua, J.I., Garrigós, J.A., Hervás-Oliver, J.L., 2010. HOW INNOVATION MANAGEMENT TECHNIQUES SUPPORT AN OPEN INNOVATION STRATEGY. *Res. Technol. Manag.* 53, 41–52.
- Jarvenpaa, S.L., Wernick, A., 2012. Open Innovation Networks: The Evolution of Bureaucratic Control. *Collab. Communities Firms* 9–33.
- Jelasiy, M., Babaoglu, O., Laddaga, R., 2006. Guest Editors' Introduction: Self-Management through Self-Organization. *Intell. Syst. IEEE* 21, 8–9.
- Jensen, T.H., 2007. Assessing mathematical modelling competency. 2007 Math. Model. ICTMA 12 Educ. Eng. Econ. 141–148.
- Johnsen, T., Ford, D., 2000. Managing collaborative innovation in complex networks: Findings from exploratory interviews, in: 16th Annual IMP Conference.
- Johnsen, T., Ford, D., 2001. Managing networks of supplier and customer relationships for technological innovation: initial case study findings, in: IMP-Conference in Oslo, Norway.
- Jouxte, P., 2005. Comment les systèmes pondent : une introduction à la mémétique, *Mélète* (Paris), ISSN 1778-4654.
- Kammergruber, W.C., Brocco, M., Groh, G., Langen, M., 2010. Collaborative Lightweight Ontologies in Open Innovation-Networks. *Competence Manag. Open Innov.* 93.
- Kanter, R.M., 1988. Three tiers for innovation research. *Commun. Res.* 15, 509–523.
- Kapsali, M., 2011. Systems thinking in innovation project management: A match that works. *Int. J. Proj. Manag.* 29, 396–407.
- Katz, R., Allen, T.J., 1982. Investigating the Not Invented Here (NIH) syndrome: A look at the performance, tenure, and communication patterns of 50 R & D Project Groups. *RD Manag.* 12, 7–20.
- Kauffman, S., 1995. *At home in the universe: The search for the laws of self-organization and complexity.* Oxford University Press.
- Kazakçi, A., Gillier, T., Piat, G., 2008. Investigating co-innovation in exploratory partnerships: An analytical framework based on design theory [WWW Document]. URL <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00417247/> (accessed 10.14.11).
- Khanafiah, D., Situngkir, H., 2004. Innovation as Evolution: Case Study Phylomemetic of Cellphone Designs. arXiv:nlin/0412043.
- Kiemen, M., 2011. Self-organization in Open Source to support collaboration for innovation. Presented at the The Proceedings of the XXII ISPIM Conference held in - 12-15 June 2011, Hamburg, Germany.
- Kiesling, E., Günther, M., Stummer, C., Wakolbinger, L.M., 2011. Agent-based simulation of innovation diffusion: a review. *Cent. Eur. J. Oper. Res.* 20, 183–230. doi:10.1007/s10100-011-0210-y

- Klimecki, R.G., 1995. Self-organization as a new paradigm in management science? Universität Konstanz, Fakultät für Verwaltungswissenschaft.
- Kline, S.J., Rosenberg, N., 1986. An overview of innovation. *Posit. Sum Strategy Harnessing Technol. Econ. Growth* 275, 305.
- Kooli-Chaabane, H., 2010. Le transfert de technologie vu comme une dynamique des compétences technologiques: application à des projets d'innovation basés sur des substitutions technologiques par le brasage métallique (Thèse de doctorat). RP2E - Ecole Doctorale Sciences et Ingénierie des Ressources, Procédés, Produits, Environnement.
- Krapez, J., Skerlavaj, M., Groznik, A., 2012. Contextual variables of open innovation paradigm in the business environment of Slovenian companies. *Econ. Bus. Rev.* 14.
- Kuschel, J., Remneland, B., Kuschel, M.H., 2011. Open innovation and control: A case from Volvo. *Int. J. Netw. Virtual Organ.* 9, 123–139.
- Lacoste-Bourgeacq, J.-F., 2013. Neuronal Innovation – the Next Big Thing After Open Innovation | Innovation Management.
- Lakhani, K.R., 2008. InnoCentive. com (A). *Harv. Bus. Sch. Case*.
- Lakhani, K.R., Lifshitz-Assaf, H., Tushman, M., 2013. Open innovation and organizational boundaries: Task decomposition, knowledge distribution, and the locus of innovation. *Handb. Econ. Organ. Integrating Econ. Organ. Theory* 355–382.
- Lam, A., 2004. Organizational innovation.
- Lam, A., 2010. Innovative Organizations: Structure, Learning and Adaptation. *Innov. Perspect. 21st Century* 6, 8.
- Larry, H., Nabil, S., 2006. Connect and Develop: Inside Procter & Gamble's New Model for Innovation. *Harv. Bus. Rev.* 84.
- Laursen, K., Salter, A., 2006. Open for innovation: the role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms. *Strateg. Manag. J.* 27, 131–150. doi:10.1002/smj.507
- LAVIE, D., ROSENKOPF, L., 2006. BALANCING EXPLORATION AND EXPLOITATION IN ALLIANCE FORMATION. *Acad. Manag. J. Arch.* 49, 797–818.
- Lawrence, P.R., Lorsch, J.W., 1967. Differentiation and Integration in Complex Organizations. *Adm. Sci. Q.* 12, 1. doi:10.2307/2391211
- Lazer, D., Friedman, A., 2007. The Network Structure of Exploration and Exploitation. *Adm. Sci. Q.* 52, 667–694. doi:10.2189/asqu.52.4.667
- Lazonick, W., 2005. *The innovative firm*. Oxford University Press: New York.
- Le Masson, P., Weil, B., Hatchuel, A., 2006. Les processus d'innovation: Conception innovante et croissance des entreprises. *Hermes science publ.*
- Lebraty, J.-F., 2007. Vers un nouveau mode d'externalisation: le crowdsourcing, in: 12ème Conférence de l'AIM.

- Lee, S., Park, G., Yoon, B., Park, J., 2010. Open innovation in SMEs—An intermediated network model. *Res. Policy* 39, 290–300.
- Lefebvre, G., 1975. *Le management d'aujourd'hui - savoir organiser, savoir décider*.
- Lenfle, S., 2004. Peut-on gérer l'innovation par projet ? *Faire Rech. En Manag. Proj.* 11–34.
- Lenfle, S., Midler, C., 2003. Gestion de projet et innovation. *Encycl. Innov.* 49–69.
- Leonard-Barton, D., 1998. Wellsprings of knowledge, in: *Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining the Sources of Innovation*. Harvard Business School Press, p. 334.
- Lewin, K., 1947. Group decision and social change. *Read. Soc. Psychol.* 3, 197–211.
- Lewkowicz, J., Koeberle, P., 2008. Nouveaux regards sur le changement stratégique et organisationnel: une étude exploratoire, in: *Actes de La XVIIème Conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique (AIMS), Nice-Sophia Antipolis, 28-31 Mai 2008*.
- Lichtenthaler, U., 2007. The drivers of technology licensing: An industry comparison. *Calif. Manage. Rev.* 49, 67–+.
- Lichtenthaler, U., 2009. Outbound open innovation and its effect on firm performance: examining environmental influences. *RD Manag.* 39, 317–330. doi:10.1111/j.1467-9310.2009.00561.x
- Lichtenthaler, U., 2011. Open Innovation: Past Research, Current Debates, and Future Directions. *Acad. Manag. Perspect.* 25, 75–93. doi:10.5465/AMP.2011.59198451
- Lichtenthaler, U., Ernst, H., 2006. Attitudes to externally organising knowledge management tasks: a review, reconsideration and extension of the NIH syndrome. *RD Manag.* 36, 367–386.
- Lichtenthaler, U., Ernst, H., 2007. External technology commercialization in large firms: results of a quantitative benchmarking study. *RD Manag.* 37, 383–397. doi:10.1111/j.1467-9310.2007.00487.x
- Lichtenthaler, U., Ernst, H., Hoegl, M., 2010. Not-sold-here: how attitudes influence external knowledge exploitation. *Organ. Sci.* 21, 1054–1071.
- Likert, R., 1961. *Patterns of management*. EA Fleishman Ed., Stud. Pers. E Ind. Psychol. Honewood 111 Dorsey Press 1961.
- Lin, Y.-H., Tseng, M.-L., Cheng, Y.-L., Chiu, A.S., Geng, Y., 2013. Performance evaluation of technological innovation capabilities in uncertainty. *Sci. Res. Essays* 8, 501–514.
- Lindegaard, S., 2011. *Making Open Innovation Work*.
- Linder, J.C., Jarvenpaa, S.L., Davenport, T.H., 2004. *Toward an Innovation Sourcing Strategy [WWW Document]*. URL <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2298525> (accessed 8.11.11).
- Liotard, I., 1999. Les droits de propriété intellectuelle, une nouvelle arme stratégique des firmes. *Rev. Déconomie Ind.* 89, 69–84. doi:10.3406/rei.1999.1756

- Love, J.H., Roper, S., 2001. Outsourcing in the innovation process: locational and strategic determinants. *Pap. Reg. Sci.* 80, 317–336.
- Mahajan, V., Muller, E., Bass, F.M., 1990. New product diffusion models in marketing: A review and directions for research. *J. Mark.* 1–26.
- Majchrzak, A., Malhotra, A., 2013. Towards an information systems perspective and research agenda on crowdsourcing for innovation. *J. Strateg. Inf. Syst.* 22, 257–268. doi:10.1016/j.jsis.2013.07.004
- Malmqvist, J., 2002. A classification of matrix-based methods for product modeling, in: 7th International Design Conference, Dubrovnik. p. 17.
- Maniak, R., 2009. Les processus de co-innovation - Caractérisation, Evaluation et Management : le cas de l'industrie automobile. X.
- March, J.G., 1991. Exploration and Exploitation in Organizational Learning. *Organ. Sci.* 2, 71–87.
- March, J.G., Simon, H.A., 1958. *Organizations*, 2nd ed. Wiley-Blackwell.
- Matzler, K., Füller, J., Koch, B., Hautz, J., Hutter, K., 2014. Open Strategy—A New Strategy Paradigm?, in: *Strategie Und Leadership*. Springer, pp. 37–55.
- Mayo, E., Roethlisberger, F.J., Dickson, W., 1939. *Management and the Worker*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- McAdam, R., 2000. Knowledge management as a catalyst for innovation within organizations: a qualitative study. *Knowl. Process Manag.* 7, 233–241.
- Meade, L.M., Sarkis, J., 1999. Analyzing organizational project alternatives for agile manufacturing processes: An analytical network approach. *Int. J. Prod. Res.* 37, 241–261. doi:10.1080/002075499191751
- Mehrwald, H., 1999. Das 'not invented here'-Syndrom in Forschung und Entwicklung. Springer.
- Mello, A.M. de, Marx, R., Salerno, M., 2012. ORGANIZATIONAL STRUCTURES TO SUPPORT INNOVATION: HOW DO COMPANIES DECIDE? *Rev. Adm. E Inov.* 9, 05–20. doi:10.5773/rai.v9i4.623
- Michel, C., Zaghbib, A., Prevot, P., 2008. Dispositifs de gestion de projets innovants : présentation d'une architecture de SI intégrant l'accompagnement au changement.
- Milan Stankovic, 2010. Open Innovation and Semantic Web: Problem Solver Search on Linked Data, in: *Semantic Web Dog Food*. Presented at the 9th International Semantic Web Conference (ISWC2010).
- Mintzberg, 1983. *Structure et dynamique des organisations*. Editions d'Organisation.
- Mintzberg, H., 1983. *Structure in fives: designing effective organizations*. Prentice-Hall.
- Mintzberg, H., 1989. *Le management : Voyage au centre des organisations*, 2e édition revue et corrigée. ed. Editions d'Organisation.
- Mintzberg, H., Ahlstrand, B., Lampel, J., 2005. *Strategy Safari: A Guided Tour Through The Wilds of Strategic Mangament*. Simon and Schuster.

- Morin, E., 1977. *La méthode. 1: La nature de la nature*. Editions du Seuil.
- Mortara, L., Minshall, T., 2011. How do large multinational companies implement open innovation? *Technovation* 31, 586–597.
- Nahapiet, J., Ghoshal, S., 1998. Social Capital, Intellectual Capital, and the Organizational Advantage. *Acad. Manage. Rev.* 23, 242–266. doi:10.2307/259373
- NEY, C.J., FAVRE-BONTE, V., BARET, C., 2008. Vers un Modèle de Gestion de l’Ambidextrie: Innovation d’Exploitation Interne et Coopération d’Exploration 252.
- Nonaka, I., Toyama, R., Konno, N., 2000. SECI, Ba and leadership: a unified model of dynamic knowledge creation. *Long Range Plann.* 33, 5–34.
- O Reilly, C.A., Tushman, M.L., 2004. The ambidextrous organization. *Harv. Bus. Rev.* 82, 74–83.
- O’Mahoney, J., 2007. The Diffusion of Management Innovations: The Possibilities and Limitations of Memetics. *J. Manag. Stud.* 44, 1324–1348. doi:10.1111/j.1467-6486.2007.00734.x
- OCDE, 1992. OSLO MANUAL.
- OCDE, 2008a. Open Innovation in Global Networks [WWW Document]. URL <http://www.oecd.org/sti/sci-tech/openinnovationinglobalnetworks.htm> (accessed 8.29.13).
- OCDE, 2008b. LE RAPPORT ANNUEL DE L’ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES.
- Ortega, L.L.-, Leroy, F., Garrette, B., Dussauge, P., 2013. *Strategor - 6e édition: Toute la stratégie d’entreprise*. Dunod.
- Örtenblad, A., 2004. The learning organization: towards an integrated model. *Learn. Organ.* 11, 129–144.
- Pavard, B., Salembier, P., 2003. De l’ingénierie cognitive à la théorie des systèmes complexes. Un Parcours D’analyse Modélisation L’activité Centrée Sur Concept. *Actes Du* 38.
- Pech, R.J., 2003. Memetics and innovation: profit through balanced meme management. *Eur. J. Innov. Manag.* 6, 111–117. doi:10.1108/14601060310475264
- Petroni, G., Venturini, K., Verbano, C., 2012. Open innovation and new issues in R&D organization and personnel management. *Int. J. Hum. Resour. Manag.* 23, 147–173. doi:10.1080/09585192.2011.561250
- Piller, F.T., Walcher, D., 2006. Toolkits for idea competitions: a novel method to integrate users in new product development. *RD Manag.* 36, 307–318. doi:10.1111/j.1467-9310.2006.00432.x
- Pisano, G.P., Verganti, R., 2008. Which Kind of Collaboration Is Right for You? CBS News Harvard business review.
- Porter, M.E., 1986. *Competition In Global Industries*. Harvard Business Press.
- Prahalad, C.K., Hamel, G., 1990. The Core Competence of the Corporation. *Harv. Bus. Rev.* 68, 79.

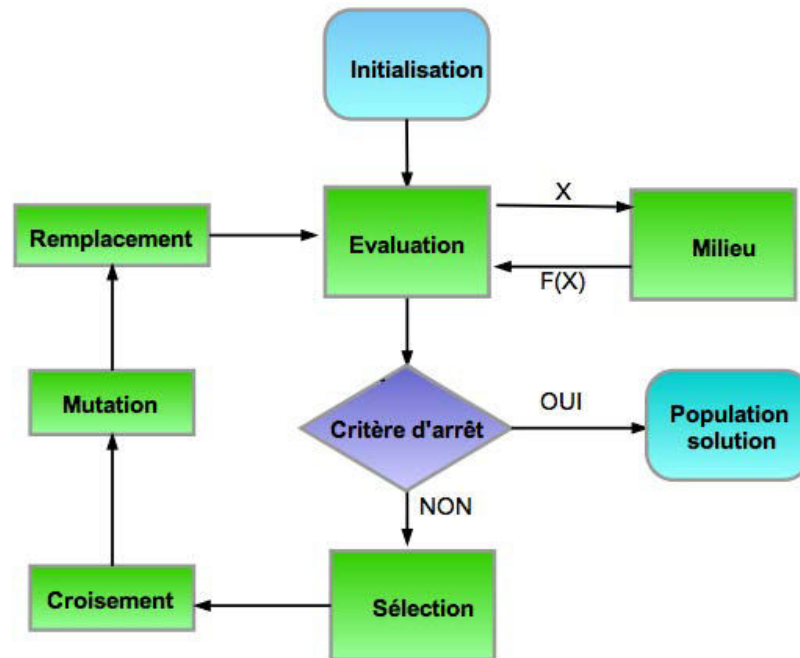
- Reinartz, W., Krafft, M., Hoyer, W.D., 2004. The customer relationship management process: its measurement and impact on performance. *J. Mark. Res.* 41, 293–305.
- Rejeb, H.B., Morel-Guimarães, L., Boly, V., Assiélou, N.G., 2008. Measuring innovation best practices: Improvement of an innovation index integrating threshold and synergy effects. *Technovation* 28, 838–854. doi:10.1016/j.technovation.2008.08.005
- Remneland-Wikhamn, B., Wikhamn, W., 2011. Open innovation climate measure: The introduction of a validated scale. *Creat. Innov. Manag.* 20, 284–295.
- Remon, D., 2011. Innovation ouverte, capacités et innovations organisationnelles, examen de la documentation 2003-2010, Cahier de recherche de HEC.
- Riederer, J.P., Baier, M., Graefe, G., 2005. Innovation Management—An Overview and some Best Practices. *C-LAB Rep.* 4, 1–58.
- Riedl, C., May, N., Finzen, J., Stathel, S., Kaufman, V., Krcmar, H., 2009a. An Idea Ontology for Innovation Management. SSRN ELibrary.
- Riedl, C., May, N., Finzen, J., Stathel, S., Leidig, T., Kaufman, V., Belecheanu, R., Krcmar, H., 2009b. Managing Service Innovations with an Idea Ontology 148389, 1–17.
- Ryall, M.D., Page, S., 1998. Does Strategy Need Computer Experimentation?
- Sakkab, N.Y., 2002. Connect Develop Complements Research Develop at PG. *Res.-Technol. Manag.* 45, 38–45.
- Salmi, P., Torkkeli, M., Viskari, S., 2007. IMPLEMENTATION OF OPEN INNOVATION PARADIGM Cases: Cisco Systems, DuPont, IBM, Intel, Lucent, P&G, Philips and Sun Microsystems. TUTKIMUSRAPORTTI Res. Rep.
- Sarrasin, N., Ramangalahy, C., 2007. La gestion cognitive des connaissances dans les organisations.
- Saussure, F. de, 1931. *Grundfragen der allgemeinen Sprachwissenschaft*, übersetzt v. Hermann Lommel Heidelb. Winter.
- Savitskaya, I., 2013. open innovation and knowledge strategies : illustrative taxinomy. Presented at the IAMOT 2013, Brazil.
- Scheid, J.-C., 2005. *Les grands auteurs en organisation*, 2e édition. ed. Dunod.
- Schoonhoven, C.B., Jelinek, M., 1990. Dynamic tension in innovative, high technology firms: Managing rapid technological change through organizational structure. *Manag. Complex. High Technol. Organ.* 90–118.
- Schumpeter, J.A., 1942. *Capitalism, socialism and democracy*. Routledge.
- Schumpeter, J.A., 1951. *Essays: on entrepreneurs, innovations, business cycles, and the evolution of capitalism*. Transaction Publishers.
- Segrestin, B., 2003. *La gestion des partenariats d'exploration : spécificités, crises et formes de rationalisation*. Ecole des Mines de Paris, Paris.
- Seufert, A., Krogh, G. von, Bach, A., 1999. Towards knowledge networking. *J. Knowl. Manag.* 3, 180–190. doi:10.1108/13673279910288608

- Shai, O., Reich, Y., 2004. Infused design. I. Theory. Res. Eng. Des. 15, 93–107.
- Simard, C., West, J., 2006. Knowledge networks and the geographic locus of innovation. Open Innov. Res. New Paradigm 220–240.
- Simon, H.A., 1948. Administrative Behavior: A Study of Decision-making Processes in Administrative Organization. With a Foreword by Chester I. Barnard. Macmillan.
- Spithoven, A., Clarysse, B., Knockaert, M., 2011. Building absorptive capacity to organise inbound open innovation in traditional industries. Technovation 31, 10–21.
- Stein, J.G., 2001. Networks of knowledge: Collaborative innovation in international learning. University of Toronto Press.
- Steiner, A., Morel, L., Camargo, M., 2012. Toward autonomy of ideas: Conceptual framework for open innovation, in: Engineering, Technology and Innovation (ICE), 2012 18th International ICE Conference on. pp. 1–11.
- Susi, T., Johannesson, M., Backlund, P., 2007. Serious games: An overview.
- Tang, F., Mu, J., MacLachlan, D.L., 2010. Disseminative capacity, organizational structure and knowledge transfer. Expert Syst. Appl. 37, 1586–1593. doi:10.1016/j.eswa.2009.06.039
- Taylor, F.W., 1914. The principles of scientific management. Harper.
- Teece, D.J., 2007. Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. Strateg. Manag. J. 28, 1319–1350.
- Teece, D.J., Pisano, G., Shuen, A., 1997. Dynamic capabilities and strategic management. Strateg. Manag. J. 18, 509–533.
- Thiry, M., 2008. Creating Project-Based Organizations to Deliver Value. PM World Today 10, 12–16.
- Thompson, V.A., 1965. Bureaucracy and Innovation. Adm. Sci. Q. 10, 1. doi:10.2307/2391646
- Toffler, A., 1971. Future Shock.
- Toffler, A., Longul, W., Forbes, H., 1981. The third wave. Bantam books New York.
- Torkkeli, M.T., Kock, C.J., Salmi, P.A.S., 2009. The “Open Innovation” paradigm: A contingency perspective. J. Ind. Eng. Manag. 2, 176–207.
- Trott, P., Hartmann, D., 2009. Why “Open Innovation” Is Old Wine In New Bottles. Int. J. Innov. Manag. 13, 715–736.
- Tseng, M.-L., 2011. Using a hybrid MCDM model to evaluate firm environmental knowledge management in uncertainty. Appl. Soft Comput. 11, 1340–1352.
- Tushman, M., Lakhani, K.R., Lifshitz-Assaf, H., 2012. Open Innovation and Organization Design. J. Organ. Des. 1, 24–27. doi:10.7146/jod.1.1.6336
- Tzu, S., 1997. L’art de la guerre. Fayard/Mille et une nuits.
- Vaara, E., Kleymann, B., Seristö, H., 2004. Strategies as discursive constructions: The case of airline alliances. J. Manag. Stud. 41, 1–35.

- Van de Ven, A.H., Polley, D., Garud, R., Venkataraman, S., 1999. *The Innovation Journey*. Oxford University Press, New York.
- Van de Vrande, V., De Jong, J.P., Vanhaverbeke, W., De Rochemont, M., 2009. Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges. *Technovation* 29, 423–437.
- Vanhaverbeke, W., Chesbrough, H., 2008. Understanding the advantages of open innovation practices in corporate venturing in terms of real options, in: *Creativity and Innovation Management*.
- Verbano, C., Crema, M., Venturini, K., 2011. Integration and Selectivity in Open Innovation: An Empirical Analysis in SMEs. *Globalization* 90, 32.
- Voiculet, A., Belu, N., Parpandel, D.E., Rizea, I.C., 2010. The impact of external environment on organizational development strategy.
- Von Bertalanffy, L., Chabrol, J.B., Paulré, B., 1973. *Théorie générale des systèmes*. Dunod.
- Von Hippel, E., 2001. Learning from open-source software. *MIT Sloan Manag. Rev.* 42, 82–86.
- Von Hippel, E., Katz, R., 2002. Shifting innovation to users via toolkits. *Manag. Sci.* 821–833.
- Von Hippel, E.A.V., 1988. *The Sources of Innovation*. SSRN ELibrary.
- Vos, E., Kelleher, B., 2001. Mergers and takeovers: A memetic approach. *J. Memetics–Evolutionary Models Inf. Transm.* 5.
- Voss, C., Tsikriktsis, N., Frohlich, M., 2002. Case research in operations management. *Int. J. Oper. Prod. Manag.* 22, 195–219.
- Wacheux, F., 1996. *Méthodes qualitatives de recherches en gestion*.
- Walker, D.H., Bourne, L.M., Shelley, A., 2008. Influence, stakeholder mapping and visualization. *Constr. Manag. Econ.* 26, 645–658.
- Wastyn, A., Hussinger, K., 2011. In Search for the Not-Invented-Here Syndrome: The Role of Knowledge Sources and Firm Success.
- Weber, M., Baehr, P.R., Wells, G.C., 2002. *The Protestant ethic and the “spirit” of capitalism and other writings*. Penguin Classics.
- Weeks, J., Galunic, C., 2003. A theory of the cultural evolution of the firm: the intra-organizational ecology of memes. *Organ. Stud.*
- Wertheimer, M., 1938. *Gestalt theory*. Hayes Barton Press.
- West, J., Gallagher, S., 2006. Challenges of open innovation: the paradox of firm investment in open-source software. *RD Manag.* 36, 319–331.
- West, J., Lakhani, K.R., 2008. Getting Clear About Communities in Open Innovation. *Ind. Innov.* 15, 223–231. doi:10.1080/13662710802033734
- West, Joel, Bogers, Marcel, 2014. Leveraging External Sources of Innovation: A Review of Research on Open Innovation. *J. Prod. Innov. Manag.* 31.
- Westergren, U.H., Holmström, J., 2012. Exploring preconditions for open innovation: Value networks in industrial firms. *Inf. Organ.* 22, 209–226. doi:10.1016/j.infoandorg.2012.05.001

- Whittington, R., Caillaud, L., Yakis-Douglas, B., 2011. Opening strategy: Evolution of a precarious profession. *Br. J. Manag.* 22, 531–544.
- Wi, H., Oh, S., Jung, M., 2011. Virtual organization for open innovation: Semantic web based inter-organizational team formation. *Expert Syst. Appl.* 38, 8466–8476. doi:10.1016/j.eswa.2011.01.044
- Wiener, N., 1965. *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine.* MIT press.
- Williams, R., 2000. The business of memes: memetic possibilities for marketing and management. *Manag. Decis.* 38, 272–279. doi:10.1108/00251740010371748
- Wit, J.D., Dankbaar, B., Vissers, G., 2007. Open Innovation: The New Way of Knowledge Transfer? SSRN ELibrary.
- Wood, J., Sarkani, S., Mazzuchi, T., Eveleigh, T., 2012. A framework for capturing the hidden stakeholder system. *Syst. Eng.* n/a–n/a. doi:10.1002/sys.21224
- Yun, J.-H.J., Avvari, M.V., Jung, W.Y., Jeong, E.S., 2012. Measuring Open Innovation by Patents Objectively, and Applying it to Analyze IT Convergence Industry, in: Schiuma, G., Spender, J., Yigitcanlar, T. (Eds.), *IFKAD - KCWS 2012: 7TH INTERNATIONAL FORUM ON KNOWLEDGE ASSET DYNAMICS, 5TH KNOWLEDGE CITIES WORLD SUMMIT: KNOWLEDGE, INNOVATION AND SUSTAINABILITY: INTEGRATING MICRO & MACRO PERSPECTIVES.* IKAM-INST KNOWLEDGE ASSET MANAGEMENT, VIA D SCHIAVONE 1, MATERA, MT 75100, ITALY, pp. 2087–2107.
- Zittrain, J.L., 2006. The generative internet. *Harv. Law Rev.* 1974–2040.

Annexe 1 : Algorithmes Scilab



Principe général de notre algorithme évolutionnaire inspiré de (Camargo, 2013)

```
function [pouvoir, centralite, performance, relation]=testOpen4_graph(x, cout)
```

//testOpen4.sci : tourne avec « algo_graph.sci ». Simule une organisation favorisant le Close + cout joue sur les leviers OI

//graph.sci : fait tourner testOpenx.sci un certain nombre de fois avec un nombre d'agent à définir et illustre les résultats dans un graphique (performance, degré de centralité)

```
Sheets = readxls('C:\Users\Administrator\Desktop\modélisation\Scilab2.xls')
```

```
typeof(Sheets)
```

```
s1=Sheets(1) //get the first sheet_facteur d'influence
```

```
s2=Sheets(2) //get the first sheet_simil
```

```
s3=Sheets(3) //get the first sheet_cout
```

```
l=list(0)
```

```
k=0
```

```
alea=0
```

```
perf=0
```

```
coefcentr=0
```

```
nbrela=0
```

```

for i = 1 : x
    Com0(i, 1) = s1(i,1)
    //Remplir le tab struct de toutes les valeurs de com0
end

for i = 1 : x
    for j = 1 : x
        if j <> i then
            Com1(i, j) = (s1(i, 1) * (s2(i, j)))
        end
        if i==j then
            Com1(i, j) = s1(i,1)
        end
        Cout1(i, j) = s3(i, j)//+0.02*cout//*5 - Permet de jouer sur le cout de la communication
        //addition des compétences des autres agents en relation direct
    end
end

////////////////////////////////////
//créer des matrices avec que des 0 et 1 seul "1" et les stocke dans l(k)
for i = 1 : x
    for j = 1 : x
        mat = eye(x,x) //Créer une matrice identité diag_1
        if mat(i, j)<>1 then
            mat (i, j)= 1
            k=k+1
            l(k)= mat
        end
    end
end

e=1
maxiF=0
maxi=0
mini=1000
nbcout1=0
nbcout=0
compt=0
//l(0)=eye(x,x)
t=0
count=0

////////////////////////////////////
while count<10//nombre de boucle pour trouver la meilleure structure
count=count+1

```

```

for i = 1 : k //créer toutes les matrices possibles
perfF=0//remise à zéro des perfs de chaque structure

Add=l(i)

//////////chiffre aléatoire inf à k et entier
alea=k
alea=alea+1
while alea > k
  //disp (k)
  alea=rand(x)
  alea=alea*k
  alea=round(alea)+1
end
coefcentr=0
e = e+1 //incréméte pour list resultat
//////////
//Créer les matrices par addition par paire aléatoirement
nb(i)=1
if i<>alea then
Add = Add + l(alea)- eye(x,x) //Ajoute les matrices Add moins la matrice diag l
for i=1 : x //evite les matrice avec des chiffres sup à 1
  for j=1 : x
    if Add(i,j)>0 then
      Add(i,j)=1//met des 1 à la place de chiffres sup à 1
    end

    if Add(i,j)==1 & i<>j then //calcul le nombre de liens entre agents en tout
      nbrela=nbrela+1
    end
  end
end
coefcentr=coefcentr+nbrela
resultat (e,1) = (coefcentr/x)/(x-1)
nb(i)=nbrela
if nbrela == 0 then
nb(i)=1
end
nbrela=0
end
end

t=0
u=0
v=0
b=1

```

```

for a = 1 : x
  t=Com1(a,a)//^(1/nb(a))
  v=Com1(a,a)
for b = 1 : x
  if Add (a, b) == 1 & a <> b then//parcours la matrice Add pour trouver les
communications entre les agents
  nbcout1 = nbcout1 + 1
  compt=compt+1
  t = t + Com1(a, b)*(1 - t)-Cout1(a,b)^(1-(1-(1/nb(a)))*cout)//^(1/nb(a)) permet de jouer
sur la strat Open ou Close
  for c = 1 : x //Ajoute les compétences acquises à "distance"
  if Add (b, c) == 1 & Add(1,c) == 0 & compt>1 then
    t = t + (Com1(1, c)^(2-(1-cout)*(2-1)))*(1 - t)

    for d = 1 : x//Ajoute les compétences acquises à "distance"
  if Add (c, d) == 1 & Add(1,d) == 0 & compt>2 then
    t = t + (Com1(1, d)^(3-(1-cout)*(3-1)))*(1 - t)

    for h = 1 : x//Ajoute les compétences acquises à "distance"
  if Add (d, h) == 1 & Add(1,h) == 0 & compt>3 then
    t = t + (Com1(1, h)^(4-(1-cout)*(4-1)))*(1 - t)

    for f = 1 : x//Ajoute les compétences acquises à "distance"
  if Add (h, f) == 1 & Add(1,f) == 0 & compt>4 then
    t = t + (Com1(1, f)^(5-(1-cout)*(5-1)))*(1 - t)

    end
  end
  end
  end
  end
  end
  end
  end
  end
  if compt == 5 then
    compt=0
  end
  perfF=perfF+t//ajoute tous les résultats des agents
end
end
end

end

//perf = perf - nbcout1*Cout1(a,b)/((nbcout1*Cout1(a,b))^(1/nbcout1))//^(1/nbcout1)
perfF=perfF/x// fait la moyenne de tous les agents de la structure avec strat open
resultat (e,2) = perfF

```

```

if perfF > maxi then
  maxi = perfF //stocke le résultat de la structure ouverte la plus performante
  mat_max = Add //stocke la structure la plus performante
end
if perfF > (maxi*0.95) then
  k=k+1//algo génétique. ajoute les meilleures matrices à la liste
  l(k)=Add
end
if perfF < mini then
  miniO = perfF //stocke le résultat de la structure la plus performante
  mat_min = Add //stocke la structure la plus performante
end

nbcout1=0
compt=0
end
end

////////////////////////////////////
//indicateurs de collaboration
pouv=0
dismoy=0
for a = 1 : x
nbcout=0
indirect=0
  dist = 0
  for b = 1 : x
    if mat_max (a, b) == 1 & a<>b then
      nbcout1 = nbcout1 + 1
      nbcout = nbcout + 1
      if nbcout == (x-1) then
        pouv=pouv+1
      end

      for c = 1 : x //Ajoute les compétences acquises à "distance" //indirect de rang 1
        if Add (b, c) == 1 & Add(a,c) == 0 then
          indirect = indirect + 1
        end
      end
    end
  end
  distmoy = distmoy + indirect//nb d'agent de relation indirect de rang 1
end
end
//disp ("Probabilité de centralisation du pouvoir")//proba d'avoir un agent en comm avec tous les
autres

```

```

pouvoir=pouv/x
//disp (pouv/x)
//disp ("Moyenne de centralité d intermédiarité")//moyenne du nombre d'agent en relation indirect

```

```

relation=dismoy/x
//disp (dismoy/x)

```

```

////////////////////////////////////
//graphique des résultats de perf

```

```

performance = maxi
centralite=((nbcout1/x)/(x-1))

```

```

endfunction

```

```

function y=graph(x, z)
cout=1//cout=0-->stratégie open; cout=1-->strategie=close
for i=1 : z //z nombre d'itération
    disp (cout)
    //[[centralite, somme] = testOpen3(x, cout)//augmente le cout à chaque itération
    [pouvoir, centraliteF, performance, relation] = testOpen4_graph(x, cout)//augmente le cout à chaque itération
    resultat(i,1)=pouvoir
    resultat(i,2)=centraliteF
    //resultat(i,3)=somme
    resultat(i,4)=performance
    resultat(i,5)=relation
    //cout=cout+0.1
end
    disp (resultat(:,1))
    disp (resultat(:,2))
    disp (resultat(:,5))

```

```

plot2d([resultat(:,1) resultat(:,2) resultat(:,4) resultat(:,5)],style=[2,5,1,3])
legends(["Pouvoir";"Degré de centralité";"Performance Structure";"Nombre de relation indirect"],[2;5;1;3],[2])
xtitle('Performance')
e=gce() // get the current entity

```

```

    y=centraliteF
endfunction

```

```

function [centralite, somme]=testOpen2(x)

//testOpen2.sci : Donne la représentation visuelle de la structure

Sheets =
readxls('C:\Users\FR06079\Desktop\Scilab2.xls')/('(C:\Users\Administrator\Desktop\modélisatio
n\Scilab2.xls')
typeof(Sheets)
s1=Sheets(1) //get the first sheet_facteur d'influence
s2=Sheets(2) //get the first sheet_simil
s3=Sheets(3) //get the first sheet_cout

l=list(0)
k=0
alea=0
alea2=0
perf=0
coefcentr=0
nbrela=0
dist=0 // distance entre acteur
distmoy=0 // distance moy des acteurs pour la matrice Add

for i = 1 : x
    Com0(i, 1) = s1(i,1)
    //Remplir le tab struct de toutes les valeurs de com0
end

for i = 1 : x
    for j = 1 : x
        if j <> i then
            Com1(i, j) = (s1(i, 1) * (s2(i, j)))
        end
        if i==j then
            Com1(i, j) = s1(i,1)
        end
        Cout1(i, j) = s3(i, j)**5 - Permet de jouer sur le cout de la communication
        //addition des compétences des autres agents en relation direct
    end
end

////////////////////////////////////
//créer des matrices avec que des 0 et 1 seul "1" et les stocke dans l(k)
for i = 1 : x
    for j = 1 : x
        mat = eye(x,x) //Créer une matrice identité diag_1
        if mat(i, j)<>1 then

```

```

    mat (i, j)= 1
    k=k+1
    l(k)= mat
end
end
end
#####constantes
e=1
f=1
maxi=0
mini=1000
nbcout1=0
nbcout=0
compt=0
//l(0)=eye(x,x)
t=0
count=0

#####
while count<10//nombre de boucle pour trouver la meilleure structure
count=count+1
disp (count)
for i = 1 : k //créer toutes les matrices possibles
perfO=0//remise à zéro des perf de chaque structure
perfF=0
Add=l(i)

#####chiffre aléatoire inf à k et entier
alea=k
alea=alea+1
while alea > k
    alea=rand(x)
    alea=alea*k
    alea=round(alea)+1
    //disp (alea)
end

#####
//Créer les matrices par addition par paire aléatoirement
coefcentr=0
e = e+1 //incréméte pour list resultat

nb(i)=1
if i<>alea then
Add = Add + l(alea)- eye(x,x) //Additionne les matrices Add moins la matrice diagl
for i=1 : x //evite les matrice avec des chiffres sup à 1

```



```

for j=1 : x
  if Add(i,j)>0 then
    Add(i,j)=1//met des 1 à la place de chiffres sup à 1
  end

  if Add(i,j)==1 & i<>j then //calcul le nombre de liens entre agents en tout
    nbrela=nbrela+1
  end
end

coefcentr=coefcentr+nbrela
resultat (e,1) = (coefcentr/x)/(x-1)
nb(i)=nbrela

if nbrela == 0 then
  nb(i)=1
end
nbrela=0

end
end
////////////////////////////////////
//calcul des performances
t=0
u=0
v=0

for a = 1 : x

  v=Com1(a,a)
  for b = 1 : x
    if Add (a, b) == 1 & a <> b then//parcours la matrice Add pour trouver les
communications entre les agents
      nbcout1 = nbcout1 + 1
      compt=compt+1

      v = v + Com1(a, b)*(1 - v)-Cout1(a,b)
      for c = 1 : x //Ajoute les compétences acquises à "distance"
        if Add (b, c) == 1 & Add(1,c) == 0 & compt>1 then

          v = v + (Com1(1, c))*((1 - v))//open
          for d = 1 : x//Ajoute les compétences acquises à "distance"
            if Add (c, d) == 1 & Add(1,d) == 0 & compt>2 then

              v = v + (Com1(1, d))*((1 - v))
              for h = 1 : x//Ajoute les compétences acquises à "distance"

```

```

if Add (d, h) == 1 & Add(1,h) == 0 & compt>3 then
    v = v + (Com1(1, h))*((1 - v))
    for f = 1 : x//Ajoute les compétences acquises à "distance"
if Add (h, f) == 1 & Add(1,f) == 0 & compt>4 then
    v = v + (Com1(1, f))*((1 - v))
end
end
end
end
end
end
end
end
end
if compt == 5 then
    compt=0
end

perfO=perfO+v//ajoute tous les résultats des agents
end
end

end

//perf = perf - nbcout1* Cout1(a,b)/((nbcout1*Cout1(a,b))^(1/nbcout1))^^(1/nbcout1)
perfF=perfF/x// fait la moyenne de tous les agents de la structure avec strat open
perfO=perfO/x// fait la moyenne de tous les agents de la structure avec strat fermé
resultat (e,2) = perfF
resultat (e,3) = perfO

if perfO > maxi then
    maxi = perfO //stocke le résultat de la structure la plus performante
    mat_max = Add //stocke la structure la plus performante
end
if perfO > (maxi*0.90) then
    k=k+1//algo génétique. ajoute les meilleures matrices à la liste
    l(k)=Add
end
if perfO < mini then
    mini = perfO //stocke le résultat de la structure la plus performante
    mat_min = Add //stocke la structure la plus performante
end
nbcout1=0
compt=0
end

```

```

end

////////////////////////////////////
//indicateurs de collaboration
pouv=0
for a = 1 : x
nbcout=0
indirect=0
    dist = 0
    for b = 1 : x
        if mat_max (a, b) == 1 & a<>b then
            nbcout1 = nbcout1 + 1
            nbcout = nbcout + 1
            if nbcout == (x-1) then
                pouv=pouv+1
            end

            for c = 1 : x //Ajoute les compétences acquises à "distance"
                if Add (b, c) == 1 & Add(a,c) == 0 then
                    indirect = indirect + 1
                end
            end
        end
    end
    distmoy = distmoy + indirect//distance moyenne : chemin le plus court!!!
end
disp ("Probabilité de centralisation du pouvoir")//proba d'avoir un agent en comm avec tous les
autres
disp (pouv/x)
disp ("Moyenne de centralité d intermédiarité")//moyenne du nombre d'agent en relation indirect
disp (distmoy/x)
////////////////////////////////////
//Affiche les matrices max et min et les transforme pour graphes
disp ("matrice la plus perf")
mat_max = mat_max - eye(x,x) //enlève les 1 en diag
disp (mat_max)
disp ("matrice la moins perf")
mat_sparse=sparse(mat_max) //transforme la matrice en sparse pour metanet
mat_min = mat_min - eye(x,x) //enlève les 1 en diag
disp (mat_min)
min_sparse=sparse(mat_min) //transforme la matrice en sparse pour metanet

////////////////////////////////////
//Affichage des graphes
g = mat_2_graph(mat_sparse,1,'node-node')//transforme la matrice max en graph
g.nodes.graphics.x=[100,150,250,400,600,800,950,1050,1100,1150,1200,1250]

```

```

g.nodes.graphics.y=[100,250,400,500,550,500,400,300,250,150,100,80,50]
g.name='meilleure structure organisationnelle'

g.nodes.graphics.display='name';
//g = add_edge_data(g,"weight",poids);
g.nodes.graphics.border(1:x) = 2;
g.nodes.graphics.type(1)=5;
show_graph(g)//affiche le graph de la structure la plus perf

h = mat_2_graph(min_sparse,1,'node-node')//transforme la matrice max en graph
h.nodes.graphics.x=[100,200,300,400,450,500,550,650,700,800,850,950,1000,750,800]
h.nodes.graphics.y=[100,110,120,130,150,160,170,190,210,250,280,300,320,350,380]
h.name='structure organisationnelle la moins performante'
h.color=[10,5]
h.nodes.graphics.display='name';
//show_graph(h)//affiche le graph de la structure la moins perf
////////////////////////////////////
//graphique des résultats de perf
y=resultat(:,1)
closed=resultat(:,2)
open=resultat(:,3)
plot2d([open closed y],style=[2,5,1])
legends(["Stratégie Open";"Stratégie Close";"Coefficient de centralité"],[2;5;1],[2])
xlabel('Performance')
e=gce() // get the current entity

disp("Performance :")
somme = maxi
disp (somme)
//disp("Distance moyenne :")
//disp (dismoy)
disp("Degré de centralité moyen :")
centralite=((nbcout1/x)/(x-1))

endfunction

```

Annexe 2: Analyse RO²I des autres projets NSD

a. Projet 2

i. Matching Facteurs d'influence / Compétences disponibles

Le projet 2 contrôle 50% des facteurs d'influence identifiés. 100% des facteurs stratégiques sont contrôlés.

Il y a aucun acteur de niveau impliqué de niveau 4. 40% des facteurs stratégiques sont contrôlés par des acteurs de niveau 3. Un seul acteur, pour ce projet, est de niveau 3..

Acteurs	Compétences Contrôlées	ID	Niveau externalité source
Projet	Gestion de projet innovant	C1	1
	Simulation de contrainte mécanique (CAO)	C2	1
	Conception mécanique (CAO)	C3	1
	Propriété intellectuelle. Première étape dans le dépôt de brevet.	C4	1
Département sécurité	Protection des sites industriels : procédures et technologie	C5	2
	Protection des personnes : procédures et technologie	C6	2
	Maitrise des normes de sécurité (SEVESO, ATEX, ...)	C7	2
Solvin	Logistique, stockage, chargement, livraison	C8	2
	Montage/démontage sur processus	C9	2
Département juridique	Aspects juridiques, contrat, législation, assurance	C10	2
Intellectual property department	Dépôt de brevet	C11	2
ATM	Prototypage/construction (chaudronnerie/soudure/montage)	C12	2
Pme1	Automates, algorithme	C13	3
	Montage/démontage sur processus	C14	3
Université 1	Contrainte mécanique des découlements	C15	4
-	Algorithme de mesure de débit	C16	4

Compétences disponibles pour le projet 2

	Influence factor	Niv d'importance (0-3)	Date de contrôle
V1	Manque d'intérêt de l'opérateur	2	avr.-09
V2	Réduction trafic	1	
V3	Réglementation PTRA	1	
V4	SEVESO	2	janv.-08
V5	ATEX	1	janv.-08
V6	Intérêt des transporteurs	2	
V7	Flamber des cours MP	1	
V8	Economie	1	
V9	Frilosité des dirigeants	1	sept.-12
V10	Arrêt PVC, temporaire	1	janv.-09
V11	Politique volontariste en innovation	1	avr.-09
V12	Veille concurrentiel: appropriation du projet	1	
V13	Dépôt de brevet	2	avr.-11
V14	Systèmes de mesure de débit plus performant	1	juin-08
V15	Nouvelle technique de recyclage du PVC	2	
V16	Conditionnement différent	1	
V17	Contrôle émission CO2	1	
V18	Règlement européen REACH	1	janv.-08
V19	Fin du PVC	2	
V20	Contrainte d'installation sur site	3	sept.-12
V21	Comportement du PVC	3	févr.-13
V22	Contrainte mécanique	3	nov.-12
V23	Instrument de mesure	3	janv.-13
V24	Prototypage	3	juin-11

Facteurs d'influence identifiés pour le projet 2

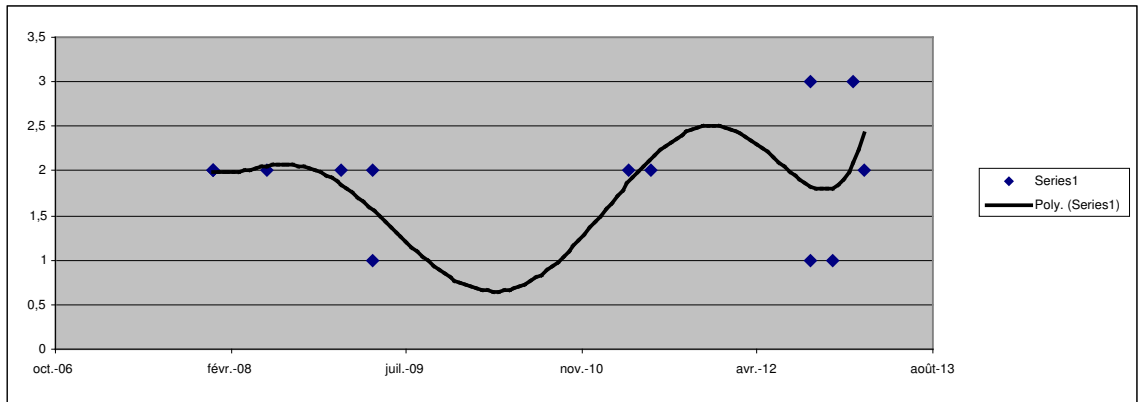
	L1				L2								L3		L4	
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
V18								■								
V3	■															
V9	■															
V2																
V7																
V17																
V4									■							
V5									■							
V6																
V12																
V14																
V1																
V8																
V10																
V11																
V13																
V16																
V15																
V21																
V20																
V24																
V19																
V22																
V23																

Project 2

Matching Facteurs d'influence / Compétences disponibles

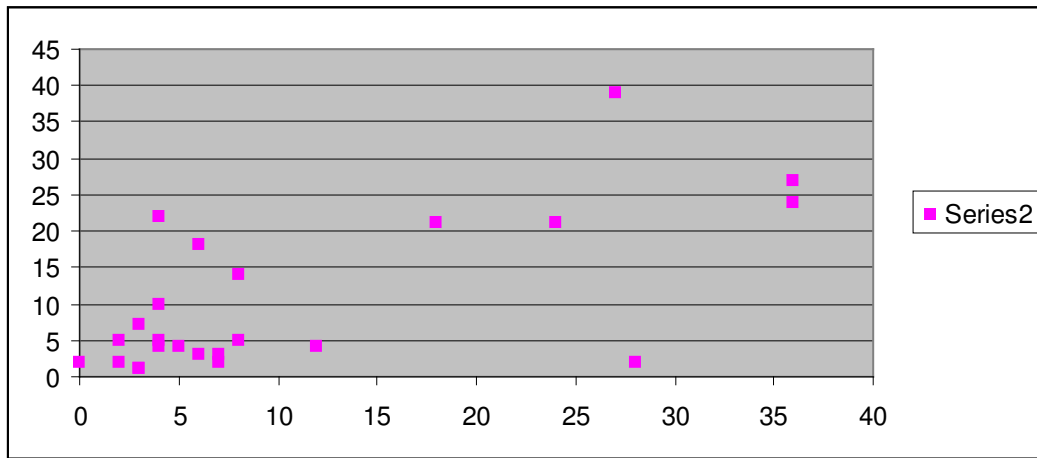
i. Cycle de vie du projet

Le projet 2 est un projet plutôt fermé, avec des sollicitations de départements internes ou en maitrisant les



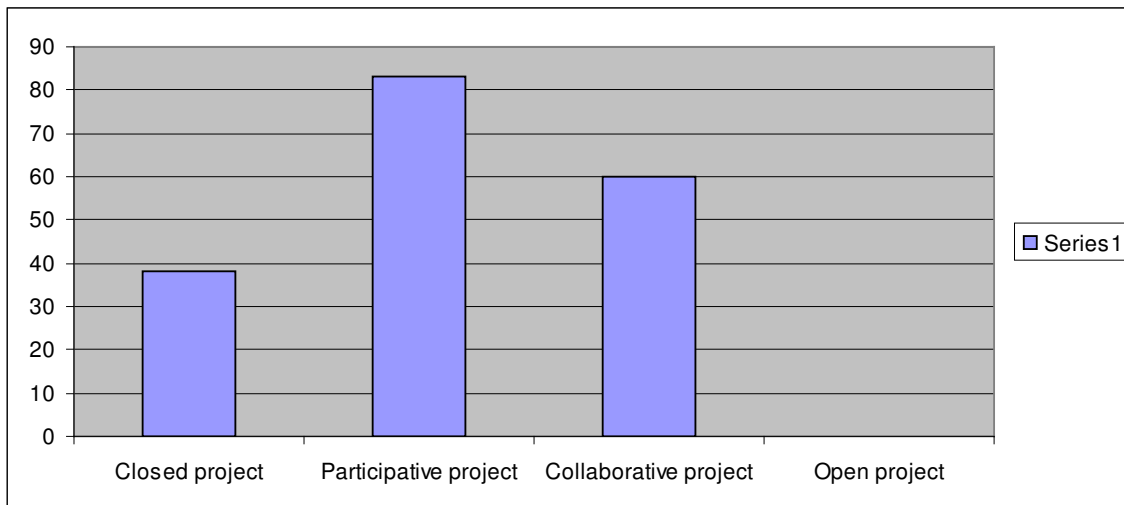
Cycle de vie de l'idée

ii. Analyse structurelle

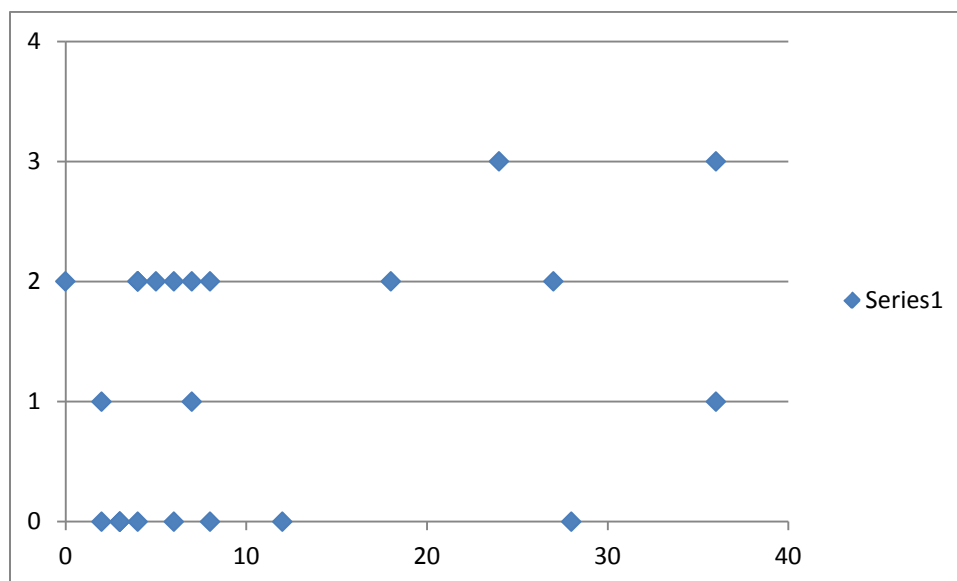


Analyse structurelle (MID)

iii. Niveau d'externalité



Niveau d'influence par niveau d'externalité



Niveau d'influence par rapport au niveau d'externalité

b. Projet 3

i. Matching Facteurs d'influence / Compétences disponibles

Le projet 3 contrôle 46% des facteurs d'influence identifiés. 50% des facteurs stratégiques sont contrôlés.

40% (2/5) des facteurs d'influence stratégique sont contrôlés par des acteurs de niveau 4. Et 40% des facteurs stratégiques sont contrôlés par des acteurs à l'intérieur de l'organisation, 1 de ces facteurs est contrôlé par le projet. Il y a 4 acteurs de niveau 4 pour ce projet, et aucun acteur de niveau 3.

ID	Source	Compétences Contrôlées	Niveau externalité source
C1	Projet	Interfaçage simulation procédé et réalité virtuelle	1
C2		Gestion de projet innovant	1
C3		Maitrise des problématiques de sécurité des sites industriels	1
C4	Département sécurité	Protection des sites industriels	2
C5		Protection des personnes	2
C6		Maitrise des normes de sécurité (SEVESO, ATEX, ...) (C5)	2

C7	Politecnico di milano	Modélisation de procédé	4
C8	Pme 1	Modélisation 3D	4
C9	Pme 2	Capacité de calculs	4
C10	Pme 3	Simplification de l'interface entre la infrastructure e les simulateurs	4

Compétences disponibles pour le projet VIRTUALIS

	Variables d'influence	Niv d'importance (0-3)	Date de contrôle
V1	Simplification de l'interface entre données physiques et 3D	2	1/11/10
V2	Simplification de l'interface entre la infrastructure e les simulateur	2	1/1/11
V3	Volonté du groupe en termes de sécurité. Objectif 0 accident.	3	1/1/08
V4	Sécurité des sites industriels	3	1/1/08
V5	Crise économique	1	1/6/08
V6	Financement européen FP6	2	1/1/05
V7	Nombreux acteurs du domaine : possible partenariats	1	1/6/10
V8	Amélioration de la sécurité des personnes	3	1/1/06
V9	Modélisation 3D	2	1/11/10
V10	Modélisation de procédé	3	1/1/07
V11	Manipulation de nombreuses données	3	1/1/12
V12	Méfiance du grand public concernant les installations industrielles	1	
V13	SEVESO	2	1/2/08

Facteurs d'influence identifiés pour le projet VIRTUALIS

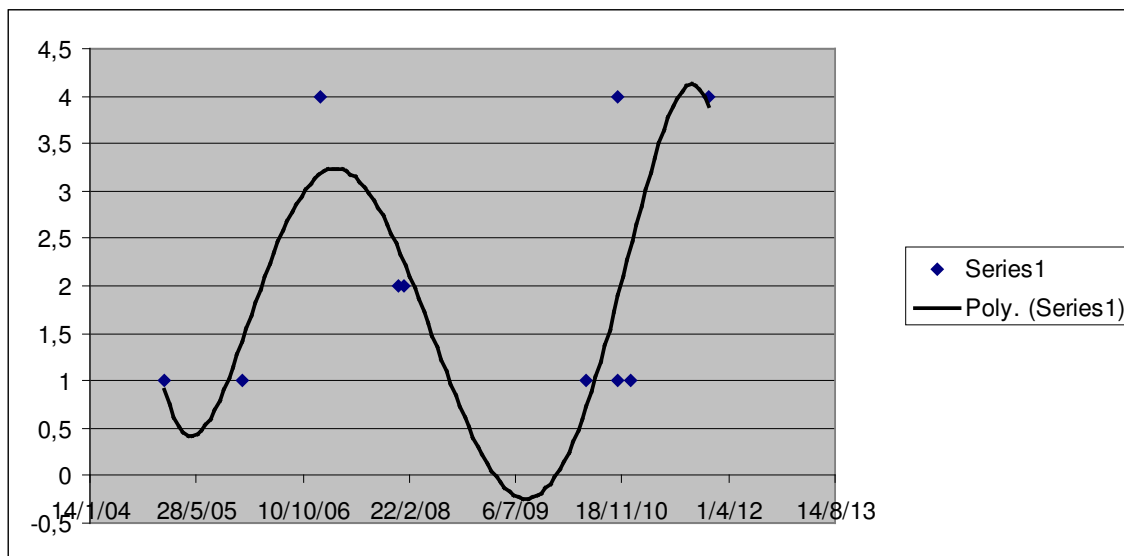
	L1			L2			L3	L4			
	C1	C2	C3	C4	C5	C6		C7	C8	C9	C10
V8			■	■							
V3	■										
V4			■	■							
V5	■										
V10								■			
V12	■										
V11										■	
V6		■									
V7		■									
V1	■										
V2											■
V9									■		
V13						■					

Project 3

Matching Facteurs d'influence / Compétences disponibles

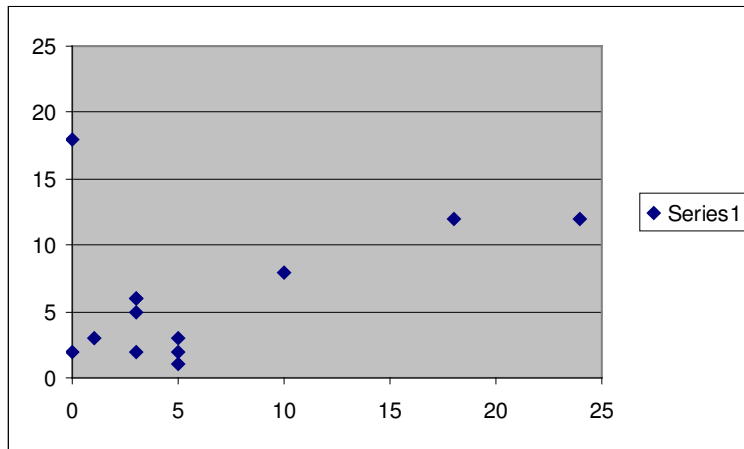
ii. Cycle de vie du projet

Le projet Virthualis est particulièrement ouvert sur l'extérieur durant l'ensemble de son cycle de vie. Assez rapidement, il a sollicité des compétences extérieures avec des acteurs de niveau 4.



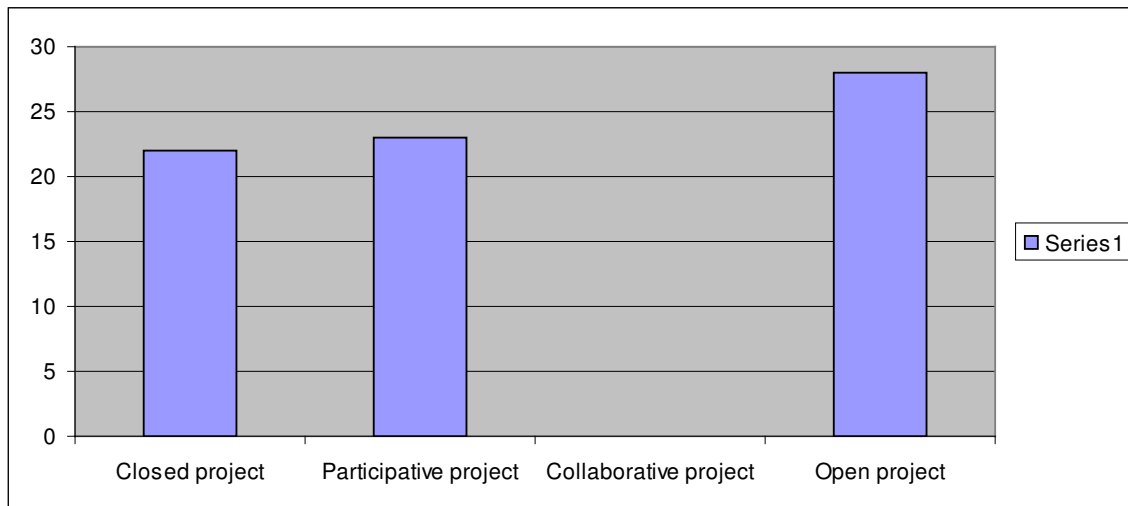
Cycle de vie de l'idée Virthualis

iii. Analyse structurelle

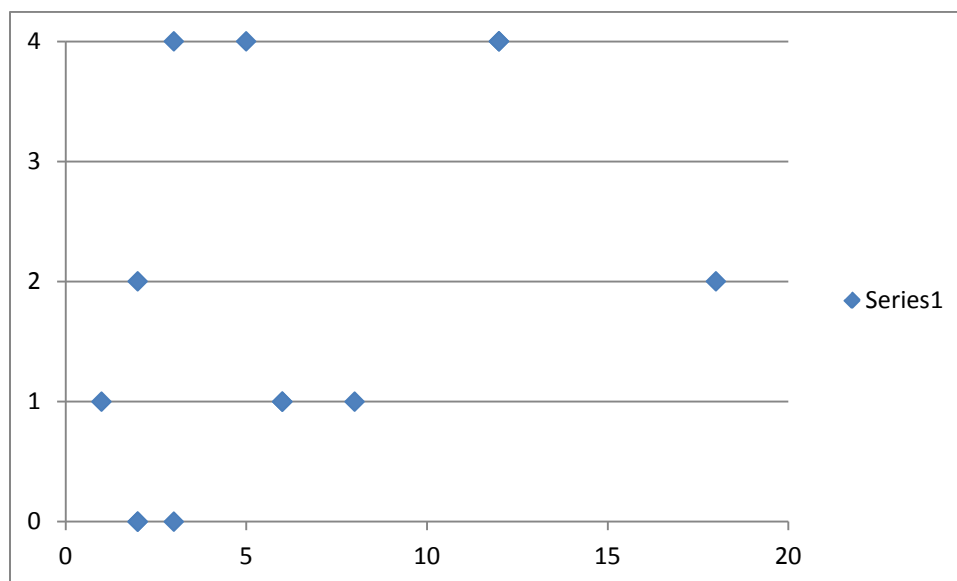


Analyse structurelle (MID)

iv. Niveau d'externalité



Niveau d'influence par niveau d'externalité



Niveau d'influence par rapport au niveau d'externalité

c. Projet 4

i. Matching Facteurs d'influence / Compétences disponibles

Le projet 4 contrôle 60% des facteurs d'influence identifiés. 100% des facteurs stratégiques sont contrôlés.

60% (3/5) des facteurs d'influence stratégique sont contrôlés par des acteurs de niveau 4. Et 40% des facteurs stratégiques sont contrôlés par des acteurs à l'intérieur de l'organisation. Aucun facteur n'est contrôlé par des compétences à l'intérieur du projet.

Il y a 3 acteurs de niveau 4 sur 4 acteurs extérieurs impliqués dans le projet.

ID	Acteur	Compétences Contrôlées	Niveau externalité source
C1	Projet	Gestion de projet innovant	1
C2		Technologie Zigbee	1
C3	Département sécurité	Protection des sites industriels	2
C4		Protection des personnes	2
C5		Maitrise des normes de sécurité (SEVESO, ATEX, ...)	2

C6	Intellectual property department	Dépôt de brevet (C6)	2
C7	Intellectual property cabinet	Etude d'antériorité. Rédaction de brevet (C7)	3
C8	IBM	Fournisseur de solutions IT	3
C9	Université 1 (Louvin)	Technologie Zigbee	4
C10	Université	Protocole de communication Zigbee	4
C11	Pme 1	Etude, prototypage, montage électronique	4
C12	Pme 2	Connection sur PC grace à un tag	4

Compétences disponibles pour le projet 4

	Variables d'influence	Niv d'importance (0-3)	Date de contrôle
V1	Suivi des ouvriers dans leur milieu de travail	3	1/2/06
V2	Volonté du groupe en termes de sécurité. Objectif 0 accident.	1	1/1/12
V3	Sécurité des sites industriels	3	1/1/06
V4	Valorisation des innovations dans le groupe: budget	1	
V5	Mesure des valeurs physico-chimique de l'environnement proche de l'ouvrier	2	1/1/06
V6	Technologie Zigbee	3	1/8/06
V7	Protocole de communication en appareils	3	1/1/07
V8	Mettre la techno sous forme de Tag	3	30/6/05
V9	Protection des données personnelles	2	1/3/09
V10	Baisse du coût des nouvelles technologies	1	1/1/07
V11	Protection par brevet	2	1/9/09
V12	Opportunité de marché pour les technologies de géolocalisation	1	1/2/08
V13	SEVESO	1	1/1/11
V14	Législation environnementale (onde, écran, ...)	1	1/1/08
V15	Méfiance du grand public concernant les installations industrielles	1	1/1/08

Facteurs d'influence identifiés pour le projet 4

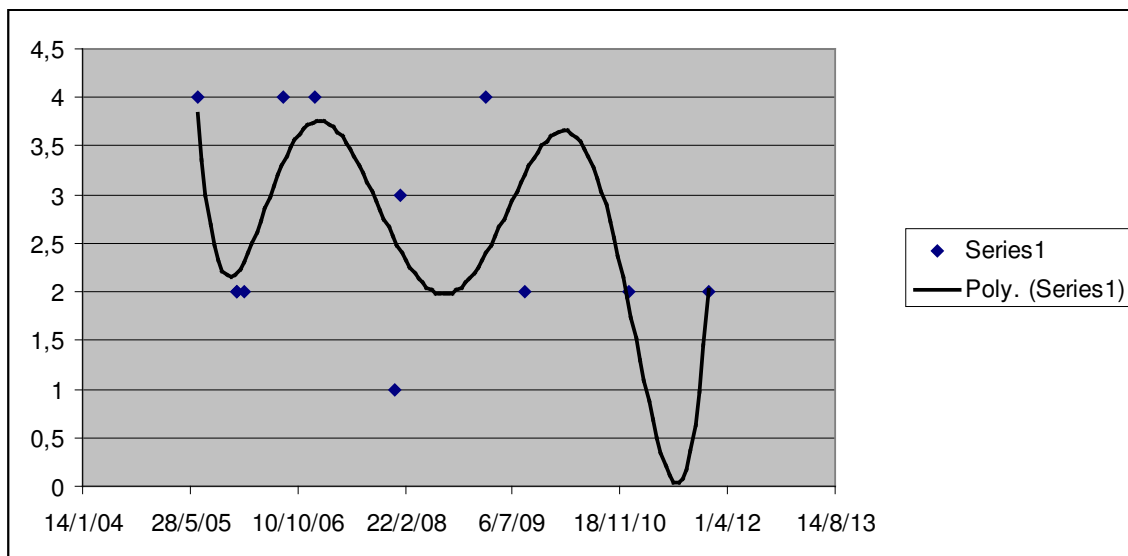
	L1		L2				L3	L4				
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
V2			■	■								
V12								■				
V14	■											
V15	■											
V4	■											
V10	■											
V13			■	■								
V1			■	■								
V9												■
V11						■	■					
V3			■	■								
V5				■								
V7										■		
V8											■	
V6		■							■			

Project 4

Matching Facteurs d'influence / Compétences disponibles

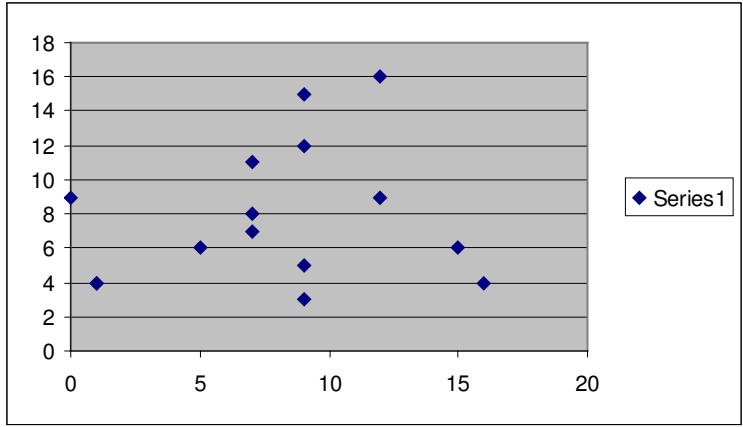
ii. Cycle de vie du projet

Le projet Twinning est en forte relation avec des partenaires externes, notamment de niveau 4.



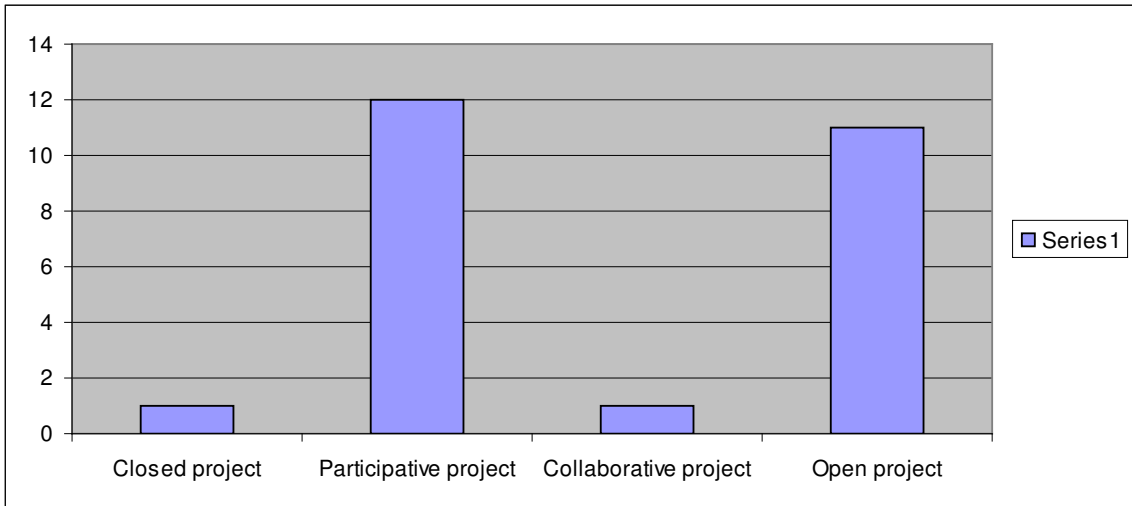
Cycle de vie de l'idée 4

iii. Analyse structurelle

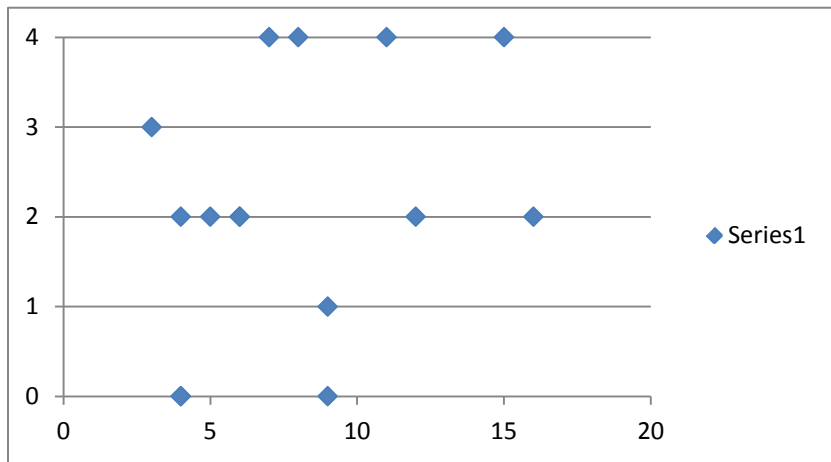


Analyse structurelle (MID)

iv. Niveau d'externalité



Niveau d'influence par niveau d'externalité



Niveau d'externalité par importance de facteurs

STEP 3

Step 3: This step consists to list all competences available inside project and also from actors involved in project. (eg: C++ programming; IP policy). Link each competence to an actor.

Step 3.1: Choose in the list the stakeholder who provide the competence.

Step 3.2: Choose in the list the Influence Factor mastered by the competence. (e.g. "C++ programming" competence permits to master the influence factor "software development.")

Competences available	Stakeholder who owns the competence	Influence factor mastered by competence
C++ programming	Department1	Indoor geoloc. techn
Comp2	Department2	factor1
Comp1	Supplier2	factor1

Matching Matrix

Build Matrix

With this matrix, we could measure if the project is mostly controlled or externals control project or if competences are missing (red cells).

Influence Factors (Y-axis) are ranked by importance (most importance at the bottom) and Competences (X-axis) are ranked by level of externality (most external and the right side)

Thanks to ranking of IF and Cp, we could, also, measure if important IF are controlled with project Cp or external Cp. It could be dangerous to control all important IF by external Cp, for instance, it depends the strategy. Or, if internal competences permit to control every important IF, the project could be consider as close project, and Open Innovation policy could be relevant.

Hereafter, we propose an interpretation of this matrix but each manager have to find his own interpretation.

ID	Influence factors	C++ programming	Comp2	Comp1
1	factor2			
2	factor1			
3	Indoor geoloc. technology			

Collaborative Circle

Design Collaborative Circle

Click on button and Collaborative Circle shows your organization to support your project. You could measure the main strategy and structure adopted and the level of externality of each stakeholder.

This final step facilitates managers to envisage different scenarios to anchor your project into Open Innovation policy or not.

Use the both blank circles below to build your targeted organization, one more open and second closer

At this step, the manager could envisage to require new stakeholders to provide lacking competences or. Regarding to IF to be controlled, organization has to be adapted (strategy and structure) with right collaboration modes.

Annexe 4: Plaquette de communication de l'outil RO²I

Do you need OPEN INNOVATION for your PROJECT ?

Relevant Organization for Open Innovation (RO₂I)

First tool to lead a project in "OPEN" mode.



Our tool aims to help project leaders to take into consideration Open Innovation to acquire lacking competences thanks to a well-fitted organization.

It is the first tool dedicated to Open Innovation, it is the result of 3 years of PhD study in Solvay Business Services (SBS) with support of Innovative Process Research Team (ERPI) at the University of Lorraine.



METHOD

Here, you could see main stages of our method. Contact us for more information and adopt Open Innovation for your project.

Measure your environment opportunities

1. Identify factors which could influence your project (technical, social, economical, political, ...),
2. List internal and external stakeholders with their externality levels and strategy, structure modes,
3. Identify competences available for your project.

Build Matching Matrix

This matrix permits to visualize if your project owns required competences to master influence factors. You could see, easily, lacking competences or factors exclusively mastered by external competences

	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA
EA								
EA								
EA								
EA								
EA								
EA								
EA								

X-axis ranks competences by externality level
Y-axis ranks influence factors by level of importance

Design Collaborative Circle

Collaborative Circle permits to visualize organization (structure, strategy, externality) adopted for your project. Next, you could envisage different scenarios to adapt your organization.



Contact :
Alexis Steiner
Solvay (SBS)
alexis.steiner@solvay.com
+33 6 09 18 35 33

Résumé

Elaboration et mise en œuvre d'un modèle organisationnel favorisant l'Open Innovation : Contribution à l'innovation collaborative

L'avènement du concept d'Open Innovation a été perçu par les industriels comme une formidable opportunité pour améliorer leur processus d'innovation et augmenter leur marge. En effet, ce concept prônant la large distribution des connaissances, suggère que les entreprises doivent solliciter leur environnement pour acquérir de nouvelles technologies par le biais de collaborations et que la valorisation des technologies internes à l'entreprise peut se faire de divers manières, comme le licensing. Alors les frontières de l'entreprise deviennent poreuses pour permettre une forte interaction avec des partenaires externes. Malgré toutes les promesses de ce concept, celui-ci a apporté un certain nombre de problématiques allant de la propriété intellectuelle à la culture d'entreprise en passant par les freins cognitifs.

En accord avec le partenaire industriel de cette thèse, notre observation terrain et les constats bibliographiques, nous nous sommes concentrés sur les aspects organisationnels à mettre en œuvre pour mener une politique d'Open Innovation.

Ainsi, cette thèse propose un premier modèle conceptuel pour ancrer une organisation dans son environnement et prendre pleinement en compte le paradigme d'Open Innovation. Ce modèle se base sur l'hypothèse que l'environnement est composé de *facteurs d'influence* qui ont un impact sur les projets de l'entreprise et que ceux-ci doivent posséder un *capital compétence* adéquate pour maîtriser ces facteurs et atteindre les objectifs. Fort de ce cadre conceptuel, nous avons modélisé mathématiquement une organisation avec une approche coût/bénéfice pour comprendre le fonctionnement d'une organisation en mode « *open* ». Cela nous a permis de mettre en évidence le rôle de la structure organisationnelle et de la stratégie pour une politique d'Open Innovation.

Enfin, en accord avec notre posture épistémologique d'action-recherche, nous avons développé un outil d'aide à l'orientation de l'action, RO²I (Relevant Organization for Open Innovation). L'objectif de cet outil est de proposer aux porteurs de projets, à t=0 du projet, une aide pour prendre en compte les aspects collaboratifs afin de mener leurs projets à bien et de choisir le bon modèle organisationnel pour inclure les compétences des partenaires. Nous avons pu tester la pertinence de notre proposition sur plusieurs projets passés d'une équipe d'innovation de rupture. Une fois validé, nous avons souhaité vérifier que notre outil était utilisable par les porteurs de projet, eux-mêmes, donc nous avons effectué une expérimentation sur deux projets en phase de démarrage dans les services supports de Solvay.

Ce travail conclue sur la nécessité de posséder une organisation adaptée aux activités de collaboration et sur la nécessité d'un outil permettant de prendre en compte l'Open Innovation. Nous proposons, en perspective, d'utiliser cet outil pour mesurer la *capacité à Open Innovate* d'une entreprise.

Mots clés : Open Innovation, Modèle organisationnel, Modèle mathématique, Simulation, Outil d'aide à la décision.

Abstract

Design and implementation of an organizational model for Open Innovation : Contribution to collaborative innovation

Companies showed the arising of the Open Innovation concept as an amazing opportunity to improve their innovation process and increase profitability. Indeed, Open Innovation proposes to solicit external environment to acquire new technologies thanks to collaborations and, also, to add value to internal technologies by different path, like licensing-out, for instance. Then, firm boundaries become porous to allow strong interactions with external stakeholders. Despite to promises of this concept, it brings a lot of specific issues as intellectual property, firm culture or cognitive brakes.

According to our industrial partner, our field observation and our state of art, we focused this work on organizational issues to perform an Open Innovation policy.

To solve these issues, first, this these proposes a conceptual model to anchor an organization into it environment and to fully encompass the Open Innovation paradigm. We base our model on the next assumption: environment is composed by *influence factors* which impact projects of organization and these projects have to own an appropriate *capital competence* to master the factors and reach the purposes. Thanks to this conceptual framework, we modeled an organization with a mathematic cost/benefits approach to understand the functioning of an organization with « open » policy. Then, we highlighted the role of organizational structure and strategy to perform Open Innovation.

Finally, we developed a decision-making tool, RO²I (Relevant Organization for Open Innovation). The objective of this tool is to help project manager to take into account the collaborations to lead his project at t=0 and to choose a suitable organization to anchor his project and acquire external competences. We tested our proposal on past project in an innovation team. After the validation, we verified the usability of our tool in industrial context. We experiment our tool on two projects into shared services of Solvay.

We conclude this work on the necessity to anchor a project into a suitable organization for collaboration and on the necessity of a decision-making tool to take into account Open Innovation. For further researches based of our work, we propose to use RO²I to measure the *capacity to Open Innovate* of a firm.

Key words: Open Innovation, Organizational model, Mathematic model, Simulation, Decision-making tool.