



HAL
open science

Dynamiques de généralisation des méthodes agiles de gestion de projet : une analyse processuelle de quatre organisations complexes

Akim Berkani

► To cite this version:

Akim Berkani. Dynamiques de généralisation des méthodes agiles de gestion de projet : une analyse processuelle de quatre organisations complexes. Gestion et management. Université Paris sciences et lettres, 2020. Français. NNT : 2020UPSLD010 . tel-03505907

HAL Id: tel-03505907

<https://theses.hal.science/tel-03505907>

Submitted on 1 Jan 2022

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

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



THÈSE DE DOCTORAT
DE L'UNIVERSITÉ PSL
Préparée à l'Université Paris-Dauphine

Dynamiques de généralisation des méthodes agiles de gestion de projet : une analyse processuelle de quatre organisations complexes

Soutenue par

Akim BERKANI

Le 7 octobre 2020

Ecole doctorale n° ED 543

Ecole doctorale SDOSE

Spécialité

Sciences de gestion

Composition du jury :

Monsieur Sébastien, TRAN
Professeur des universités, Université Paris Dauphine
Directeur de thèse

Madame Amandine, PASCAL
Professeure des universités, Université Aix-Marseille
Rapporteuse

Monsieur Yvan, PETIT
Professeur, Université du Québec à Montréal
Rapporteur

Monsieur Sébastien, DAMART
Professeur des Universités, Université Paris dauphine
Président du jury

Madame Valérie, FERNANDEZ
Professeure des universités, Télécom ParisTech
Examinatrice

Monsieur Dominique, CAUSSE
Consultant Chercheur, Daylight Consulting
Membre du jury

À mon papa,

Remerciements

Cette compilation de brefs messages est à l'attention de ceux qui ont, d'une façon ou d'une autre, parfois sans en avoir conscience, contribué à cette thèse.

Mes premiers et mes plus chaleureux remerciements vont à la fois à mon responsable entreprise, Dominique Causse, et à mon directeur de thèse, Sébastien Tran. En tant qu'encadrant entreprise, Dominique a fortement contribué à développer ma maturité professionnelle et n'a cessé d'être source de conseils et d'orientations au cours des travaux. Merci pour tous ces échanges, ta bienveillance et toute l'énergie que tu as consacré à mon égard. Sébastien m'a fait preuve très tôt de son assurance en tant que directeur de thèse. Par sa réactivité unique, j'aimerais également lui dire à quel point j'ai apprécié sa grande disponibilité et son implication au cours des travaux. J'ai été extrêmement sensible à ses qualités humaines d'écoute et de compréhension tout au long de ce travail doctoral.

J'adresse ma profonde reconnaissance à Fadi El Gemayel, son goût pour la recherche et son ouverture intellectuelle ont rendu possible ce travail. Je remercie à cet effet tous mes collègues de Daylight pour leur aide et leur grande disponibilité. Leurs soutiens tout au long de cette thèse ont été riches. J'adresse une pensée particulière à mes anciens collègues devenus de vrais amis. Merci à Sarra, Nadia, Alexandra et à Antoine pour tout votre soutien.

Je souhaite exprimer toute ma gratitude aux membres du jury du temps qu'ils consacreront à lire cette thèse et à délibérer. Merci à Amandine Pascal, Valérie Fernandez, Sébastien Damart et Yvan Petit pour votre implication dans l'évaluation de ce travail. Je suis particulièrement reconnaissant à Amandine Pascal et Yvan Petit de m'avoir fait bénéficier, au cours d'une pré-soutenance, de leurs commentaires et de leurs critiques éclairantes qui ont sans aucun doute donné une autre tournure à ce travail.

Je remercie grandement tous les partenaires du programme de recherche Aurore pour l'intérêt dont ils ont fait preuve envers mes travaux. À tous les représentants des entreprises partenaires qui m'ont soutenu au sein de leurs organisations pour m'avoir accueilli. La confidentialité de nos échanges m'interdit de nommer ici les différents acteurs m'ayant ouvert les portes des organisations. Merci à tous les coachs agiles ayant contribué à m'éclairer très tôt dans les travaux alors que je découvrais le sujet.

Loin d'être un travail solitaire, je n'aurais jamais pu réaliser ce travail doctoral sans le soutien d'un grand nombre de personnes dont la générosité, la bonne humeur et l'intérêt manifestés à l'égard de ma recherche m'ont permis de progresser. À mes collègues de

l'équipe du Management-Lab je vous adresse de chaleureux remerciements. Merci particulièrement à Albert pour ces éclairages qui ont été une vraie source d'inspiration et de maturation de ma pensée, à Sébastien pour ta bienveillance et ton écoute ; Mustapha pour ta bonne humeur prégnante ; Emilie pour ton soutien infailible ; Pierre-Emmanuel pour ta confiance accordée afin de donner mes premiers cours. Merci à Béatrice, Odile, Doudja et Sonia pour vos avis éclairés et l'enthousiasme dont vous avez fait preuve à l'égard de mes travaux. Merci aussi à Françoise qui n'a cessé de faciliter toutes mes démarches. J'ai aussi eu le plaisir de créer une vraie amitié avec les doctorants de l'équipe Mlab. Merci à Iris, Alix, Stanislas, Ouiame pour ces moments partagés.

J'adresse une chaleureuse pensée aux différents membres du Cercle de l'innovation de la Fondation Paris-Dauphine pour leur écoute, les réflexions et les encouragements dans mes travaux. Je pense particulièrement à Stéphanie, qui n'a cessé d'être une source de bonne humeur et de prise de recul. Je remercie aussi tous les membres de la chaire gestion des TI de l'ESG UQAM pour l'accueil m'ayant été réservé au cours de mon séjour de recherche. Les échanges avec Yvan Petit, Monique Aubry, Alejandro Romero et Matthieu Boisvert ont contribué à mûrir mes travaux.

Ce projet de recherche ne serait jamais né sans les conseils bienveillants de Thierry Delécolle qui m'a finement orienté avant même que l'aventure de la thèse ne commence. J'adresse une pensée particulière à Hélène Gemmiti qui m'a honoré de sa confiance il y a maintenant 10 ans. Je n'ai jamais oublié votre geste qui a été une grande source de confiance en moi.

À l'achèvement du long travail qu'a nécessité cette thèse, je pense fortement à mon père, qui nous a quittés trop tôt pour voir son petit dernier terminer ses études. À ma mère pour son amour qui a accepté le déchirement de notre séparation pour ma réussite. Mes chers parents je vous suis profondément reconnaissant pour tout ce que vous m'avez inculqué, ce travail vous est totalement dédié. Je pense aussi fortement à mes frères et sœurs, je vous adresse toute ma reconnaissance pour vos encouragements dans toutes les étapes de mes études. Je pense particulièrement à Ouiza qui a grandement contribué à m'affirmer, à Malik qui n'a cessé de m'encourager, à Kamal et Ismaël qui m'ont transmis la valeur et la passion dans le travail, à Morade et Karim qui m'ont soutenu sans cesse. J'adresse une chaleureuse pensée à ma belle maman dont la présence m'a permis sereinement de terminer ce travail de thèse. À mes fidèles amis, Saïd, Fayssal, merci pour votre soutien, votre joie et tous ces éclats de rire.

Enfin, à mon épouse, je dois plus que les mots ne peuvent dire. Linda, toi qui m'as tant soutenu au cours de cette aventure, qui a su supporter ce quotidien fait de stress. Tu n'as cessé de m'encourager, de m'écouter et de me reconforter, je t'en suis infiniment reconnaissant. La fin des travaux s'est illustrée par l'arrivée de notre petit garçon, Adam, qui éclaire notre vie depuis maintenant 3 mois. Ce travail se termine pour me consacrer pleinement à notre nouvelle vie de famille.

Sommaire

REMERCIEMENTS.....	5
SOMMAIRE	8
INTRODUCTION GENERALE	10
PARTIE 1 – DU DEVELOPPEMENT SAUVAGE AU MANAGEMENT DE PROJET AGILE : PRESENTATION DES DIFFERENTS PARADIGMES DE CONCEPTION DES SI	24
INTRODUCTION DE LA PARTIE.....	25
CHAPITRE 1 – HISTORIQUE DES METHODES DE CONCEPTION DE LOGICIELS	26
1. FONDEMENTS DES PREMIERS PARADIGMES DE CONCEPTION DE LOGICIELS.....	27
2. ÉMERGENCE DES APPROCHES AGILES DE CONCEPTION DES SYSTEMES D’INFORMATION	35
SYNTHESE DU CHAPITRE 1	43
CHAPITRE 2 : PRESENTATION ET ANALYSE DU PARADIGME DES METHODES AGILES	45
INTRODUCTION	46
1. REVUE DES DIFFERENTES GENERATIONS DE METHODES AGILES.....	47
2. MANAGEMENT DE PROJET ET AGILITE : VERS UN MEME CONTINUUM ?	73
SYNTHESE DU CHAPITRE 2	81
CHAPITRE 3 : L’ADOPTION DES METHODES AGILES : UN ETAT DE L’ART.....	83
INTRODUCTION	84
1. L’ADOPTION DES METHODES DE PREMIERE GENERATION	85
2. LE DEPLOIEMENT DES METHODES AGILES DANS LES ORGANISATIONS.....	98
SYNTHESE DU CHAPITRE 3	105
CHAPITRE 4 : L’ADOPTION DES METHODES AGILES AU TRAVERS DU PRISME DES OUTILS DE GESTION ..	106
INTRODUCTION	107
1. LES OUTILS DE GESTION COMME CADRE D’ANALYSE CONCEPTUEL	108
2. APPORT DES TRAVAUX PORTANT SUR L’INNOVATION MANAGERIALE	126
SYNTHESE DU CHAPITRE 4	140
SYNTHESE DU CADRE CONCEPTUEL.....	141
PARTIE 2 : METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE ET RESULTATS EMPIRIQUES	145
CHAPITRE 5 : DISPOSITIF METHODOLOGIQUE ET POSTURE EPISTEMOLOGIQUE	146
INTRODUCTION	147
1. CONTEXTE, POSITIONNEMENT DU CHERCHEUR ET CHOIX EPISTEMOLOGIQUE	148
2. LE CHOIX D’UNE STRATEGIE QUALITATIVE	155
SYNTHESE DU CHAPITRE 5	188
CHAPITRE 6 : ETUDE DE CAS PILOTE ET ANALYSE DE LA FIGURE NAISSANTE DES COACHS AGILES.....	189
INTRODUCTION	190
1. ANALYSE PROCESSUELLE DE LA GENERALISATION DE SCRUM DANS LES DIFFERENTES DSI DE LA SOCIETE GENERALE ...	191
2. ANALYSE DE LA FIGURE D’ACTEURS NAISSANTE LIEE A LA GENERALISATION DES METHODES AGILES	252
SYNTHESE DU CHAPITRE 6	265
CHAPITRE 7 - NARRATION DES TRAJECTOIRES DE TROIS ORGANISATIONS COMPLEXES.....	266

INTRODUCTION	267
1. ANALYSE DU CAS AMADEUS	268
2. ANALYSE DU CAS BANQUE DE FRANCE.....	298
3. ANALYSE DU CAS GRDF	331
SYNTHESE DU CHAPITRE 7	350
PARTIE 3 : MISE EN PERSPECTIVE DES RESULTATS ET CONCLUSION	351
CHAPITRE 8 : RETOUR ANALYTIQUE SUR LES DYNAMIQUES DE GENERALISATION PLANIFIEES ET EMERGENTES	352
INTRODUCTION	353
1. SYNTHESE COMPARATIVE DES CAS.....	354
2. PROPOSITION D'UN MODELE DE GENERALISATION.....	371
SYNTHESE DU CHAPITRE 8	375
CONCLUSION GENERALE DES TRAVAUX.....	376
1. CONTRIBUTIONS CONCEPTUELLES ET THEORIQUES.....	378
2. CONTRIBUTIONS MANAGERIALES.....	380
3. REcul CRITIQUE ET DISCUSSION DE LA QUALITE DE LA RECHERCHE	381
4. PERSPECTIVES DE RECHERCHES FUTURES	383
COMMUNICATIONS ASSOCIEES A LA THESE	384
LISTE DES ANNEXES.....	385
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	392
LISTE DES FIGURES	410
LISTE DES TABLEAUX.....	413

Introduction générale

Introduction Générale
Problématique terrain : comment généraliser les méthodes agiles dans les projets SI ?

INTRODUCTION GENERALE 10

Contexte 11

De la conception anarchique au développement agile 13

La généralisation des méthodes agiles dans les grandes organisations 15

Question de recherche et enjeux des travaux 16

Architecture de recherche 17

Organisation du document de thèse 19

Contexte

La transformation digitale vécue par de nombreuses entreprises de nos jours fait émerger de nouvelles problématiques dans les organisations. En abordant ce sujet tant convoité dans les plans stratégiques d'entreprises de nombreux secteurs, il s'avère que l'une des premières caractéristiques d'une organisation à être impactée par cette évolution majeure réside dans les différentes composantes de son système d'information (Mikalsen et al., 2018).

La conception ou le développement d'un système d'information est une activité qui se révèle être particulièrement compliquée dans le contexte actuel des grandes entreprises. La notion contemporaine de systèmes d'information (SI) étant caractérisée par « la combinaison de pratiques de travail, d'informations, de personnes et de technologies organisées à des fins d'optimisation de la performance de l'entreprise » (Reix et al., 2016), la dimension technologique retient notre attention dans nos travaux.

Les différents composants techniques d'un SI dépendent souvent d'un logiciel. Entre les systèmes d'exploitation, les applications bureautiques ou les progiciels de gestion intégrés, qu'ils soient prêts à l'emploi ou bien à élaborer, le choix ou la construction de ces programmes est une facette majeure de la conception et du développement des SI. Les directeurs des systèmes d'information sont ainsi confrontés à une multitude de possibilités dans la manière d'envisager la mise en œuvre de logiciels d'entreprises. Le choix est d'autant plus important puisque les logiciels sont des composants qui conservent les connaissances opératoires de l'organisation et constituent un répertoire de modèles pour l'action de l'entreprise (Reix et al., 2016).

Dès les années 1960, le débat autour du dysfonctionnement et des échecs constatés dans les activités de conception des logiciels et des SI s'est installé dans les différentes sphères académiques (Naur & Randell, 1968). Depuis l'introduction de l'informatique en entreprise, force est de constater que les interactions avec de nombreux acteurs, la planification de la conception sur plusieurs mois voire des années et les faibles techniques de développement se sont révélées complexes à organiser dans les premiers projets informatiques (Pinto & Mantel, 1990 ; Robey & Farrow, 1982).

Ce débat, toujours d'actualité, s'illustre par les défis rencontrés de nos jours par les grandes entreprises dans la mise en œuvre de progiciels de gestion intégrés (Sweis, Abuhussein, Jandali, Mashaleh, & Al-Debei, 2018). Le taux d'échec des projets, toujours aussi décrié, nous conduit à aller chercher dans l'histoire de l'ingénierie logiciels et plus largement des SI, les raisons expliquant l'émergence de ces difficultés. Nous tenterons en parallèle d'exposer les différentes solutions proposées par les acteurs de la sphère tant académique que professionnelle pour contrer les difficultés rencontrées dans la conception des SI.

Si la complexité n'a cessé de gagner du terrain dans le développement des SI d'entreprises, les possibilités techniques sont de plus en plus florissantes. On dénombre par exemple de nos jours près de 8500 langages informatiques, quand en 1972, il en était question de 172 (Jones, 2014). Les réseaux informatiques d'entreprises s'étendent en comportant de plus en plus de terminaux connectés. Quant aux données, à l'aune des nouvelles capacités de stockage et de traitements possibles, nous sommes entrés dans l'aire d'une nouvelle révolution industrielle, dont le potentiel d'exploitations des données permet d'instaurer de nouveaux niveaux de performance de l'entreprise. Cependant, comment organiser le développement des SI face à ce rythme de développement des technologies aussi élevé dans le contexte des grandes organisations ?

La seconde problématique souvent évoquée lorsque le sujet de la conception des SI est abordé se rapporte à la difficulté d'atteindre un certain niveau de maîtrise. Atteint dans de nombreux cas par le respect du triptyque coût, exigences, délais (Wateridge, 1995), de nombreuses organisations sont confrontées à des difficultés dans l'atteinte de ces objectifs. C'est ainsi que depuis la genèse du développement de logiciels, plusieurs crises ont entaché la conception des SI.

De nombreuses enquêtes sur les facteurs d'échecs des projets logiciels ont été mises en œuvre pour rechercher comment améliorer la performance du développement des SI (Al-Ahmad et al., 2009 ; Glass, 1994 ; The Standish Group, 2016). Les facteurs constatés lors des premières enquêtes sur les défaillances de projets logiciels semblent être sensiblement les mêmes que ceux rapportés dans les enquêtes plus récentes. Dès les premières études sur le sujet Gotterer (1967) souligne que *le manque de soutien de la haute direction, le manque de développeurs compétents, l'évolution des langages, l'évolution des exigences des utilisateurs et l'insuffisance de la gestion de projet* étaient de mise. Cette juxtaposition semble pourtant avoir peu évolué compte tenu des dernières études sur le sujet. En effet, ces facteurs d'échecs sont très proches des analyses menées dans des études récentes (Gauld, 2007 ; Hughes, Dwivedi, Rana, & Simintiras, 2016 ; Verner & Abdullah, 2012). D'autre part, dans plusieurs cas de figure, les études contemporaines font explicitement référence aux caractéristiques d'une méthodologie et d'une structure de gestion de projet faiblement organisée.

Plus de 50 ans après les premières études portant sur les facteurs d'échecs des projets SI, force est de constater que l'organisation de la conception des SI est toujours d'actualité. Comme en témoigne l'échec du projet Louvois^a lancé par le ministère des armées en 1996 et arrêté en 2013, les effets d'une mauvaise organisation ont pu dans ce cas avoir des conséquences dévastatrices avec des coûts faramineux.

^a <https://www.franceinter.fr/emissions/secrets-d-info/secrets-d-info-27-janvier-2018>

L'organisation de la conception est donc sensible pour la recherche en systèmes d'information au regard du taux important d'échecs révélés dans les différentes études. Le sujet fait l'objet depuis les années 1970 de nombreux débats qui, nous allons le voir ont conduit les praticiens et les acteurs académiques à identifier de nouvelles méthodes de conception des systèmes d'information.

De la conception anarchique au développement agile

Les premiers développements de programmes informatiques se caractérisaient par une très faible formalisation de la conception dans les années 1950. La naissance officielle de l'ingénierie logicielle dans les années 1960 a fait émerger des premiers cycles de vie du développement logiciels. Depuis cette genèse, de nombreuses méthodologies de conception ont rythmé le travail des développeurs.

Le développement en cascade proposé par Royce (1970) est l'une des méthodes ayant connu une forte notoriété dans la sphère des développeurs. Elle est fondée sur l'anticipation des demandes des utilisateurs, la définition complète du futur produit et une documentation exhaustive. La méthode a rapidement été critiquée pour sa séquentialité dans l'organisation des phases de développement. Plusieurs études ont par ailleurs mis en relation l'échec des projets en lien avec ce processus de conception (Boehm, 1988 ; Ruparelia, 2010).

Les années 1990 ont par la suite connu l'émergence de nouvelles méthodes lancées par des experts de la conception de logiciels (Highsmith, 2002 ; Schwaber, 1997). Leur initiative avait entre autres pour objectif de contrer la « crise du développement de logiciels » mise en lumière par la publication du *Chaos Report* en 1995. Qualifiées « d'agiles », ces méthodes connaissent une notoriété considérable via la publication du *manifeste agile de développement de logiciels* en 2001.

Les méthodes agiles ont été conçues pour répondre aux environnements logiciels perturbés dont l'incertitude engendre des changements fréquents d'exigences. Le concept d'échec est implicitement intégré dans le processus de développement qui se caractérise par un cycle de conception itératif et incrémental rompant ainsi avec les séquences des précédentes méthodes (Highsmith, 2002). Elles n'ont pas été créées dans le but premier d'obtenir les bons livrables dans un projet : elles s'appuient plutôt sur la rétroaction des utilisateurs pour apporter des modifications à chaque itération jusqu'à aboutir à la solution idéale (Boehm, 2002).

Si les années 1990 ont été le théâtre de l'émergence de ces nouvelles approches, la suite s'est accentuée puisque de nombreuses autres méthodologies ont été créées, laissant place ainsi à différentes générations de méthodes agiles (Alqudah & Razali, 2016a ; Dingsoeyr, Falessi, & Power, 2019). Les bénéfices constatés dans les projets ont été des

motifs pour étendre les méthodes agiles à de plus grands projets de conception des SI. Il est maintenant possible de constater que les pratiques, principes et rituels ont été étendus pour coordonner de grandes équipes. Cette seconde génération de méthode est qualifiée « d'agilité à l'échelle » autant par les praticiens que par la sphère académique.

Au cours des 20 dernières années, les méthodes agiles ont été largement introduites dans les organisations (Nerur & Moe, 2012). Le sujet a d'ailleurs fait l'objet d'études foisonnantes dans la littérature en SI (Diegmann, Dreesen, Binzer, & Rosenkranz, 2018 ; Dingsøyr, Nerur, Balijepally, & Moe, 2012). L'enthousiasme dans l'adoption de ces approches provient notamment des bénéfices identifiés. Il est en effet constaté qu'elles permettent d'apporter plus fréquemment de la valeur par rapport aux projets réalisés via des approches « classiques », elles permettent de réduire les délais de développement, et dans d'autres cas, une certaine amélioration dans la qualité du produit délivré est constatée (Laanti^b et al., 2011).

Si les bénéfices ont principalement été constatés dans le développement des SI, les méthodes agiles se sont diffusées au-delà des frontières du pur développement informatique. Elles ont par exemple été mises en œuvre pour le développement d'avion de chasse chez Saab (Bodén, 2016) et plus récemment, dans la construction de châssis automobiles et d'outils chez Bosch^c.

Au-delà des bénéfices constatés, l'adoption des méthodes agiles est une question importante pour les DSI de grandes organisations. L'adoption dans les équipes de développement de logiciels s'est fortement accentuée depuis la sortie du manifeste agile. Créées initialement pour des petites équipes de développement (Kruchten, 2004), de nombreuses organisations ont éprouvé l'intérêt de les mettre en œuvre pour de plus grands projets (Hobbs & Petit, 2017 ; Mathiassen & Pries-Heje, 2006). Ceci ayant conduit à l'émergence des référentiels de mise à l'échelle des pratiques, rituels et cycles de conception (Larman & Vodde 2015 ; Ambler 2012 ; Leffingwell 2015).

^bDans ce contexte, nous utilisons le terme produit pour parler du développement de logiciels ou de services Web.

^c <https://www.scrumatscale.com/wp-content/uploads/Annie-Howard-Bosch-Slides.pdf>

La généralisation des méthodes agiles dans les grandes organisations

Convaincues des apports qu'elles peuvent avoir sur le succès des projets, les grandes entreprises ne sont plus dans l'introduction de ces méthodes au niveau de quelques équipes, mais sont plutôt dans une phase de généralisation dans les projets. L'idée est de potentiellement normaliser cette nouvelle forme de gestion de projet au niveau de ce qui est communément appelé le portefeuille de projets (Stettina & Hörz, 2015). Or, comme elles sont nées dans le développement de logiciels, c'est principalement au niveau des projets touchant à la conception et au développement de SI qu'elles sont mises en place.

Au premier abord, ce sont donc les DSI qui s'emparent du sujet en expérimentant et en formant les équipes techniques pour mettre en place une première méthode. Lorsque cette expérimentation se traduit par un succès, dans bien des cas, l'agilité va gagner du terrain et va être de plus en plus adoptée dans les projets SI. La question de leur généralisation soulève de nombreuses interrogations pour les DSI. Comme en témoigne l'appel du délégué général du Club informatique des grandes entreprises françaises (CIGREF) auprès de la communauté des chercheurs français en SI en 2017. La tendance n'est plus d'expérimenter ces méthodes, mais plutôt de les généraliser. Ce qui conduit à de nombreuses interrogations : Comment faire ? Quelle démarche mettre en œuvre ? Jusqu'à quel niveau de l'organisation ? La généralisation se limite-t-elle exclusivement aux acteurs de la direction des systèmes d'information ? Les réponses sont d'autant plus difficiles à trouver pour les praticiens que ces deux dernières décennies, les méthodes agiles sont devenues très hétérogènes.

Ces questionnements sont d'autre part, essentiellement engendrés au regard des propriétés des grandes organisations. En effet, les différentes structures organisationnelles des grandes organisations sont souvent problématiques. Entre les configurations centralisées, divisionnaires ou matricielles, la taille d'une organisation affecte l'alignement de ses différentes fonctions (McMillan, 2002). Les DSI de grandes entreprises ont par exemple de plus en plus adopté des configurations d'équipes distribuées pour améliorer leur flexibilité. Or selon Breu & Hemingway (2004), les structures d'équipes distribuées de la DSI sont à bien des égards assez rigides. À une époque qui exige une certaine performance du développement des SI, les méthodes agiles se révèlent être un moyen choisi par de nombreuses organisations pour relever les nouveaux défis auxquelles elles sont confrontées (Cram & Newell, 2016; Hummel, 2014; Lyytinen & Rose, 2006; Port & Bui, 2009a).

D'autre part, le fonctionnement entre la DSI et les différents départements métier peut se révéler compliqué. Dans bien des cas, des difficultés de collaboration s'installent entre les équipes de la DSI et les acteurs non techniques impliqués dans les projets. Ceci se révèle être une contrainte au mode de fonctionnement prônée par les méthodes agiles. La

relation « client – fournisseur » entre les départements métiers et la DSI favorise une perception des méthodes agiles comme des méthodes exclusivement informatiques.

Enfin, une troisième problématique soulevée par la généralisation de ces approches peut être illustrée par la confrontation avec les méthodes existantes dans les organisations. Depuis de nombreuses années, les approches dites « traditionnelles » désignant principalement dans le cas des projets SI le développement en cascade ou le cycle en V, sont souvent mises œuvre au sein des DSI (Fernandez & Fernandez, 2008). Généraliser les approches agiles à l'ensemble des projets d'une organisation va donc faire cohabiter plusieurs paradigmes de gestion de projet d'une part, créant ainsi des différences culturelles dans le fonctionnement d'une DSI (Juhani Iivari & Iivari, 2011).

Question de recherche et enjeux des travaux

La littérature traitant de l'adoption des méthodes agiles se polarise autour de trois grandes thématiques. Dans un premier temps, les recherches se sont principalement concentrées sur l'analyse de l'adoption des méthodes de premières générations auprès de petites équipes de développement (Lindvall et al., 2002 ; Nerur & Moe, 2012). Plusieurs modèles ont ainsi été proposés pour expliquer les différentes manières d'adapter plusieurs méthodes agiles à un projet (Cao, Mohan, Xu, & Ramesh, 2009a ; Sidky, Arthur, & Bohner, 2007).

Le second champ de recherche s'attache à expliquer la mise à l'échelle pour les grands projets (Hobbs & Petit, 2016 ; Nerur & Moe, 2012). Les travaux analysent les pratiques et rituels mis en place pour coordonner de plus grandes équipes. Le troisième champ concerne l'expansion d'usage d'une méthode à tout un département. Il s'agit d'un champ de recherche focalisé sur l'analyse de l'adoption généralisée d'une méthode à un ensemble de projets d'une organisation. Ce champ est souvent dénommé par les termes « transformation agile ». Or une revue de littérature menée par Dikert et al. (2017) met en exergue le manque de recherche sur le sujet. Sur 52 études de cas analysés par les auteurs, seulement six ont été menées par des acteurs de la communauté scientifique. La plupart des articles sélectionnés étaient des rapports d'expérience publiés dans des conférences de praticiens de l'agilité, ce qui montre d'une certaine manière leur intérêt pour le sujet.

La manière dont les organisations envisagent la généralisation d'une méthode agile pour les équipes projet tout en tenant compte des départements ayant un lien avec la bonne conduite de ces initiatives (ressources humaines, finance, etc.) est sous investigué. Il paraît ainsi clair que la généralisation du mode de fonctionnement véhiculé par les méthodes agiles au-delà des équipes techniques se révèle être cruciale en raison du fait que le processus d'adoption des méthodes agiles engendre des évolutions

organisationnelles (Barroca, Dingsøy, & Mikalsen, 2019 ; Dingsøy et al., 2012 ; Mikalsen et al., 2018).

L'objet de notre recherche porte ainsi sur l'analyse et la caractérisation de la généralisation d'une méthode agile en faisant un focus particulier sur les projets, la DSI et les unités d'affaires de grandes organisations. Nous souhaitons de ce fait comprendre la manière dont les organisations entreprennent le passage d'un usage contextuel interne à un usage généralisé d'une méthode. Nous formulons ainsi notre problématique de recherche de la manière suivante : ***comment se traduisent les dynamiques de généralisation d'une méthode agile de gestion de projet ?***

Architecture de recherche

Définir un objet de recherche suppose de s'interroger sur les choix épistémologiques et méthodologiques. Les travaux de cette thèse se sont déroulés dans le cadre d'une convention CIFRE^d en collaboration avec le cabinet de conseil Daylight. L'objet de recherche a donc été construit en collaboration avec les consultants et des partenaires de recherche confrontés au manque d'information sur le sujet. Nous avons convenu avec Daylight au début des travaux que la thèse devrait permettre :

- d'analyser les dispositifs mis en œuvre pour déployer les méthodes agiles dans les projets ;
- d'identifier les facteurs clés influençant le déploiement des méthodes agiles dans les DSI de grandes organisations ;
- d'identifier le rôle des différents acteurs impliqués dans la généralisation ;
- puis, les travaux doivent contribuer à illustrer les évolutions organisationnelles induites au cours de la généralisation.

Le caractère exploratoire, la visée explicative et notre positionnement au sein du cabinet Daylight nous conduisent à avoir fait le choix de nous inscrire dans le paradigme épistémologique du réalisme critique (Bhaskar, 1978). L'objectif ne réside pas dans la formulation de théories de portée générale, mais de proposer des construits élaborés à partir d'observations empiriques détaillées, susceptibles d'en expliquer certains aspects, et pouvant être discuté. D'autre part en ayant opté pour une stratégie de recherche qualitative en lançant plusieurs études de cas, le réalisme critique se révèle être cohérent par rapport au design de recherche qualitatif (Musca, 2006).

Sur le plan théorique, l'intérêt de nos travaux réside dans la clarification du phénomène de transformation agile récemment évoqué dans la littérature. Ils permettent d'autre part de répondre au faible nombre de recherches menées par la sphère académique en proposant plusieurs études de cas sur le sujet (Dikert, Paasivaara, & Lassenius, 2016b ;

^d Convention Industrielle de Formation par la Recherche

Barroca et al., 2019). D'autre part, en considérant les méthodes agiles comme des outils de gestion, nous contribuons à favoriser la compréhension du processus d'adoption des innovations managériales, en confrontant la vision linéaire développée par de nombreux auteurs aux cycles récursifs identifiés dans les différents cas de cette thèse.

D'un point de vue méthodologique, nous avons opté pour des investigations basées sur une stratégie de recherche qualitative. Ces méthodologies sont plus appropriées pour rendre compte de façon détaillée de processus organisationnels complexes (Musca, 2006). Nous avons fait le choix de mener quatre études de cas dans une perspective longitudinale. N'étant pas attachée à un paradigme épistémologique particulier, l'étude de cas peut être utilisée pour comprendre, expliquer, tester ou générer une théorie (Eisenhardt, 1989).

D'autre part, mener plusieurs cas permet d'accroître la généralisation des résultats en se donnant la possibilité que les événements et processus observés ne soient pas purement idiosyncrasiques (Mukamurera, Lacourse & Couturier, 2006). La multiplication des cas peut également être utile dans une logique comparative et pour permettre de trouver des cas contraires qui inciteront à approfondir la compréhension et l'explication du phénomène à étudier. Au niveau des unités d'analyses, comme les méthodes agiles sont principalement adoptées dans les projets SI, nous nous sommes focalisés sur l'analyse des projets SI mobilisant des acteurs de différentes unités d'affaires, et les différentes entités intégrées à la DSI. Le choix de grandes organisations composées de DSI dans différents secteurs s'est révélé être un critère primaire. D'autre part, comme le préconise Yin (2014), nous avons veillé à varier les contextes et les types d'entreprises tout en ayant pris le soin de garder une certaine validité externe.

Bien que le schéma de synthèse des travaux (figure 1) présente une vision linéaire, l'organisation des investigations s'est déroulée en trois temps avec plusieurs allers-retours entre terrain et littérature. La construction de l'objet de recherche a émergé lors d'une rencontre de recherche organisée par Daylight en juin 2016. Une première revue de littérature a permis d'identifier la thématique de recherche afin d'organiser une première phase exploratoire des travaux. Les résultats ont notamment permis d'affiner le choix méthodologique d'analyse pour la phase explicative ayant été lancée fin 2017.

Les données collectées dans les différents cas proviennent de multiples sources primaires : observations non participantes, entretiens individuels et semi-directifs. Un complément de données secondaires s'est révélé être nécessaire pour alimenter les éléments de compréhension de chacun des cas. L'ensemble de ces données a fait l'objet d'une analyse processuelle (Langley, 1999) en utilisant un instrument théorique proposé par Oiry* et al., (2010) permettant de clarifier les différentes trajectoires de généralisation dans les organisations étudiées. La dernière étape d'analyse des données consistait à compiler notre matériau empirique dans des *template* (Dumez, 2011).

Enfin, comme notre objet de recherche propose de restituer une analyse historique des événements (Hernes, 2014), la narration chronologique nous est apparue comme une méthode pertinente pour mettre en valeur la dimension historique de la recherche (Langley, 1999).

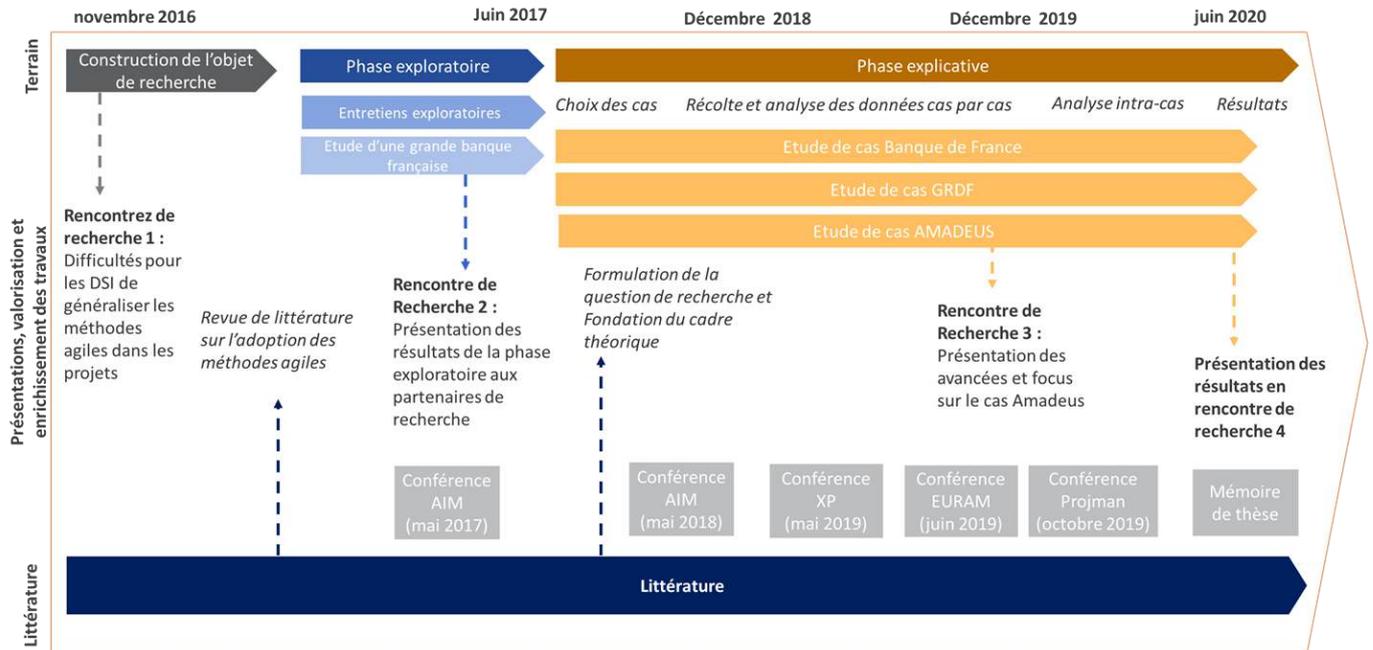


Figure 1 : démarche des travaux

Organisation du document de thèse

Le document de thèse suit principalement les différentes étapes menées au cours des travaux. Nous proposons de présenter dans cette section l'ensemble des parties qui seront développées en 8 chapitres (synthétisés dans la figure 2).

Présentation de la première partie de la thèse

La première partie se compose de quatre chapitres : nous proposons de retracer l'historique des méthodes de conception des SI afin de mieux comprendre le contexte d'émergence des méthodes agiles dans le premier chapitre. Le second propose un état de l'art des différentes générations de méthodes agiles. À l'aune des différentes organisations, événements, formations et intérêt de la sphère académique. L'émergence de ces méthodologies a créé tout un écosystème qu'il est important de présenter pour mieux comprendre la diffusion interentreprises. Ces deux chapitres peuvent alourdir le

contenu de nos travaux, mais ils se révèlent nécessaires pour les analyses compte tenu des différents instruments théoriques que nous mobilisons dans le chapitre quatre.

Le troisième chapitre dresse un état de l'art des différents travaux portant sur l'adoption des méthodes agiles de première génération. Nous présentons ensuite les travaux analysant la mise à l'échelle au niveau des grands projets et les facteurs contribuant au succès dans la phase d'adoption. Ce troisième chapitre se termine sur la présentation des récentes études de cas proches de notre objet de recherche.

Le quatrième chapitre se compose essentiellement du cadre théorique de nos travaux de recherche. Les méthodes agiles font l'objet de certaines critiques du point de vue de leurs fondations théoriques (Conboy, 2009). Nous proposons dans ce chapitre une approche conceptuelle par les outils de gestion. En introduisant les éléments de définition de ce cadre théorique ayant émergé principalement en France dans les années 1980, nous précisons les différentes terminologies utilisées pour désigner les outils de gestion. Nous mobiliserons les travaux permettant de clarifier les effets de ces objets de management dans l'action collective afin de doter nos analyses d'une grille conceptuelle fondée sur un cadre théorique bien établi.

Nous présenterons de plus un raisonnement par lequel nous montrons que la méthode Scrum peut effectivement être considérée comme un outil de gestion avec des propriétés innovantes. Nous complétons ainsi notre cadre conceptuel en mobilisant dans un second temps les travaux portant sur l'adoption d'innovations managériales puisqu'ils nous permettront de prendre en compte certains phénomènes exogènes aux organisations (Damanpour & Wischnevsky, 2006).

Présentation de la deuxième partie de la thèse

La démarche empirique de nos travaux est présentée dans le chapitre cinq. Nous discutons les défis méthodologiques qui découlent de la problématique et présentons l'architecture conçue pour la traiter. Nous commençons par délimiter le cadre général de notre recherche en précisant notre posture. Puis, nous formulons des propositions de recherche sous forme de questions décrivant notre protocole d'investigation au cours des différentes phases. Le chapitre cinq présente d'autre part nos choix méthodologiques et nous développons plus précisément la manière dont nous avons récolté, traité et analysé notre corpus de données.

Le sixième chapitre présente les résultats de la phase exploratoire. D'une part, nous présentons une étude de cas pilote à vocation exploratoire ayant été lancée très tôt dans les travaux. Nous avons ainsi analysé plusieurs DSI du cas Société Générale qui se sont lancées très tôt dans la généralisation de la méthode Scrum. Les difficultés rencontrées

dans la récolte de données de cette phase et les premières analyses menées nous ont permis d'affiner nos choix d'études de cas pour la phase explicative.

Une deuxième étude exploratoire est exposée dans le chapitre six. En ayant réalisé un second aller-retour (figure 1) dans la littérature à la suite de l'étude de cas pilote, nous avons pu identifier le positionnement précis de nos travaux dans la littérature. Nous avons dans cette seconde partie de la phase exploratoire opté pour le lancement d'entretiens auprès d'acteurs ayant été souvent évoqué dans le cas pilote. Le coach agile est une figure d'acteur mobilisé comme agent du changement par les entreprises mettant en œuvre les méthodes agiles. Une démarche qualitative a été mise en place par laquelle, nous avons interrogé 15 coaches agiles intervenus dans plusieurs organisations chacun. Ces travaux nous ont permis de mieux considérer les facteurs (ralentisseurs et accélérateurs) inhérents à la généralisation d'une méthode agile. Nous avons pu de plus clarifier leur rôle dans la généralisation d'une méthode agile dans les grandes organisations par la proposition d'une taxonomie des différents types d'accompagnement.

La phase explicative sera développée au cours du chapitre sept en présentant une analyse processuelle au cas par cas dans un premier temps. Le choix d'une méthodologie d'analyse processuelle historique requiert de développer le contexte de chacun des cas. Puis, en décrivant les différents événements clés identifiés, les dispositifs mis en œuvre et les acteurs influents dans chacune des organisations, nous exposerons les analyses des différentes trajectoires de généralisation identifiées.

Présentation de la troisième partie de la thèse

L'analyse et la discussion des résultats seront présentées dans le chapitre huit de la partie trois. En nous référant directement aux travaux sur les outils de gestion, nos résultats permettent de mieux caractériser le niveau de contextualisation interne d'un outil de gestion, à savoir la transformation réciproque de l'organisation et de la méthode agile adoptée par l'organisation. D'autre part, comme la plupart des équipes liées à des projets SI proviennent d'entreprises externes. Nos analyses permettent aussi de mieux caractériser la contextualisation externe des outils de gestion.

Au niveau de la littérature portant sur les innovations managériales, nos résultats contribuent à renforcer la compréhension du processus d'adoption. En constatant que les études empiriques sur le sujet se concentrent principalement autour de l'adoption du *Lean Manufacturing* (Damanpour, Walker, & Avellaneda, 2009; Mol & Birkinshaw, 2009). Nos résultats permettent de remettre en question la linéarité des processus d'adoption présents dans la littérature. Nous proposerons ainsi un modèle de généralisation d'une innovation managériale basé sur nos analyses empiriques. Nous conclurons ainsi ces travaux dans un dernier chapitre afin d'évoquer les limites, les perspectives et la valorisation des travaux menés au cours de cette thèse.

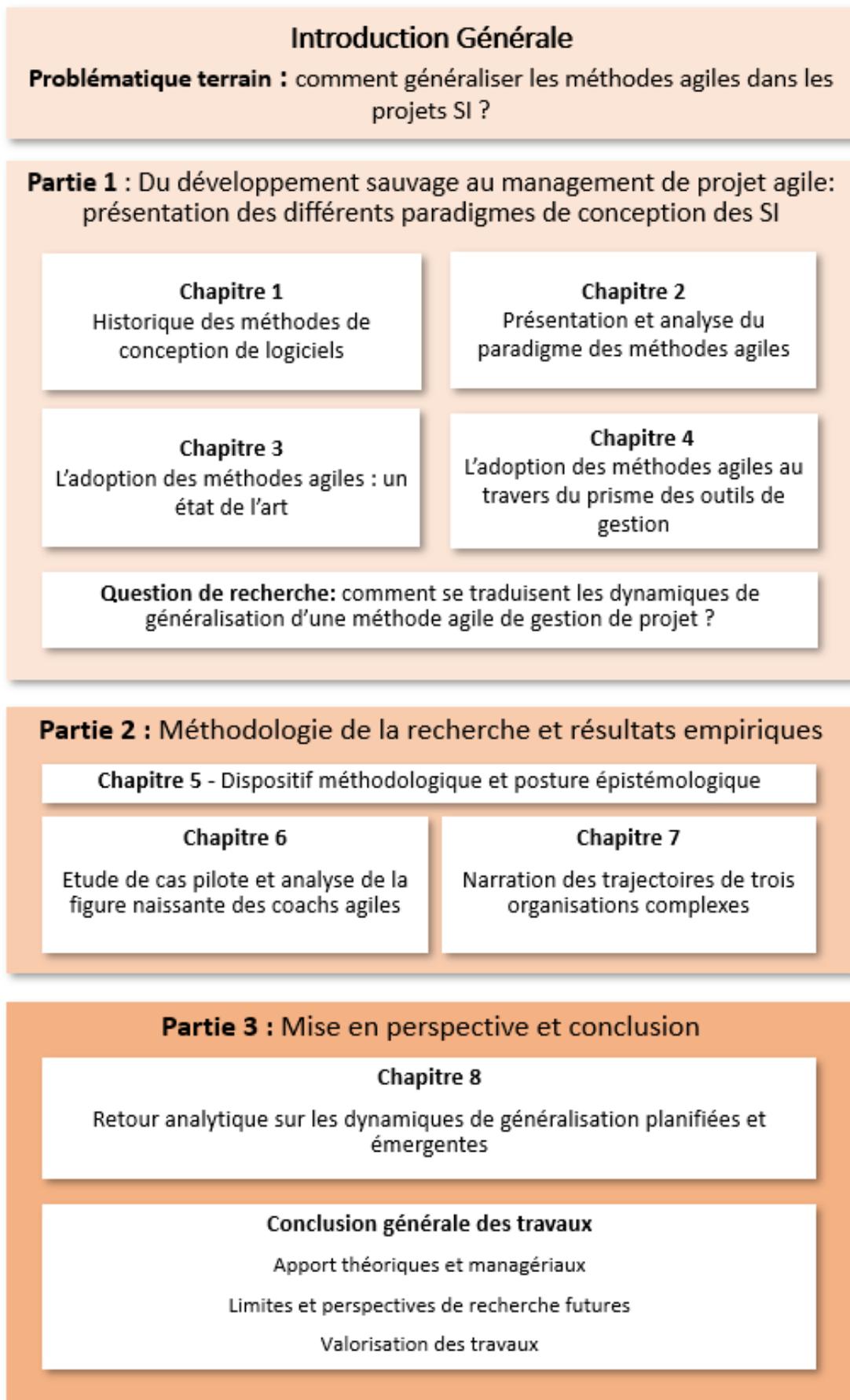


Figure 2 : Vue synoptique de la thèse

Partie 1 – Du développement sauvage au management de projet agile : présentation des différents paradigmes de conception des SI

Introduction de la partie

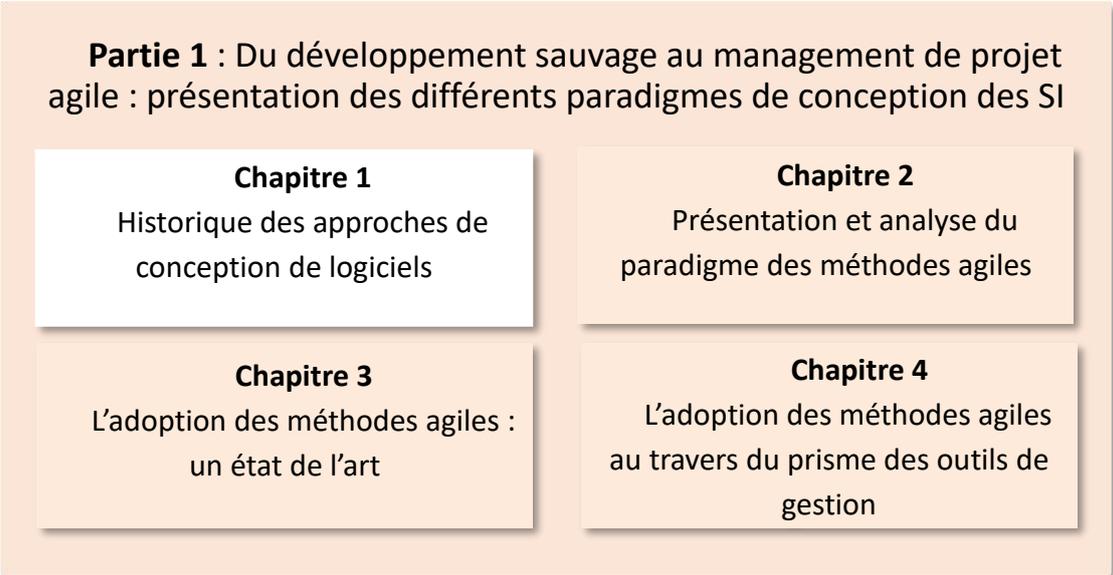
Un système d'information en usage, ou en développement est le résultat d'un processus de construction (Reix et al., 2016), autrement dit, développer un SI répond à un processus de conception composé de différentes étapes de « fabrication ». Bien qu'elle contienne de nombreux aspects techniques, la conception des SI se révèle être aussi et surtout un processus social fait d'interaction entre individus (Avison & Fitzgerald, 2003).

Comprendre la manière dont le développement des SI s'organise nécessite de faire un focus particulier sur une de ses composantes. Les avancées dans le développement des SI informatisés ont été associées à une révolution des technologies matérielles (capacité de calculs, micro-informatique, etc.). Or les systèmes d'informations de grandes entreprises se révèlent être de plus en plus dépendants de la création et de l'utilisation efficaces de systèmes logiciels étendus. De ce fait, la frontière entre conception de logiciel et conception des SI peut paraître fine, or il nous paraît essentiel de les dissocier dans ce chapitre afin de plonger dans la logique et dans les problématiques rencontrées par les créateurs de méthodes de conception de logiciels.

La conception de logiciels a été rythmée ces 70 dernières années au gré de nombreuses tentatives d'essais pour maîtriser la création de systèmes d'information pleinement fonctionnels dans les entreprises. Ces tentatives ont notamment émergé en vue des différentes crises illustrant la discipline, ce qui a par ailleurs donné à l'émergence de plusieurs paradigmes de conception. Nous proposons dans le premier chapitre de dresser un historique succinct des différentes approches de conception de logiciels afin d'identifier les raisons ayant conduit à l'émergence du paradigme de l'agilité. Le second chapitre traite du paradigme de l'agilité ayant émergé dans les années 1990 avec le manifeste agile de développement de logiciels. Ce paradigme s'illustre par l'émergence de nombreuses méthodes ayant ainsi été qualifiées d'agiles en raison de leurs alignements au manifeste agile.

La mise en œuvre de ces méthodes a largement dépassé le phénomène de mode pour s'immiscer dans les projets SI de nombreuses organisations. Nous proposons ainsi dans le chapitre trois une revue de littérature portant sur l'adoption des méthodes agiles. Enfin, le quatrième chapitre de cette partie présentera un raisonnement conceptuel permettant de considérer les méthodes agiles comme des innovations managériales.

Chapitre 1 – Historique des méthodes de conception de logiciels



CHAPITRE 1 – HISTORIQUE DES METHODES DE CONCEPTION DE LOGICIELS 26

- 1. FONDEMENTS DES PREMIERS PARADIGMES DE CONCEPTION DE LOGICIELS 27
 - 1.1 *Prémices de l'ingénierie logicielle* 28
 - 1.1.1 Le stepwise model..... 28
 - 1.1.2 Genèse de l'ingénierie logicielle..... 29
 - 1.1.3 La création du Software Engineering Institute 30
 - 1.2 *Le développement en Cascade* 31
 - 1.3 *Le développement en spirale*..... 32
 - 1.4 *Le cycle développement en V*..... 34
- 2. ÉMERGENCE DES APPROCHES AGILES DE CONCEPTION DES SYSTEMES D'INFORMATION 35
 - 2.1 *Cycle itératif incrémental et adaptatif : attributs clés de la conception agile* 35
 - 2.2 *Avènement des méthodes agiles vers des cycles de conception adaptatifs*..... 37
 - 2.3 *Le manifeste agile de développement de logiciels* 39
 - 2.4 *L'intégration continue et la mouvance DevOps* 41

SYNTHESE DU CHAPITRE 1 43

1. Fondements des premiers paradigmes de conception de logiciels

Le développement de logiciels trouve ses racines dans les années 1950 avec à l'époque de premiers langages de programmation en émergence telles que le COBOL ou le FORTRAN. Si la tendance s'est accentuée par la suite, le premier usage du mot « software », logiciel en français date de 1959 (Judd, 2000). C'est notamment en 1968 que la sphère informatique va connaître un tournant majeur lors d'une conférence organisée par l'OTAN où il est alors proposé la création d'une discipline d'ingénierie logicielle (Gibbs, 1994 ; Booch, 2018).

Au fil du développement de nouveaux langages informatiques (Rico, Sayani and Field, 2008a), plusieurs acteurs ont proposé d'organiser la création d'un logiciel par des modèles de conception composé de différents cycles. Les fonctions principales d'un modèle de conception dressent le processus de création d'un logiciel qui consiste à déterminer l'ordre des étapes impliquées dans le développement du logiciel à savoir l'analyse des besoins, le codage du logiciel, les tests et l'intégration de la solution (Boehm, 1988). Les différents cycles identifiés dans la littérature détiennent quasiment tous des critères de transition entre les étapes de développement différents. L'impact de ces cycles de conception dans les configurations organisationnelles n'est cependant pas neutre, nous tenterons d'illustrer cet aspect pour mieux comprendre comment ils peuvent impacter de façon radicale la manière de travailler.

Il nous paraît d'autre part important d'introduire les différentes terminologies utilisées pour désigner les différents cycles de conception. Les termes « méthodologie » et « méthode » utilisés dans l'étude des méthodologies de développement de systèmes ne sont pas clairement définis (Avison & Fitzgerald, 2003). Les deux termes seront utilisés de façon interchangeable dans cette thèse. D'autre part, les méthodes agiles sont souvent définies comme des *framework* en anglais (Schwaber, 1997). Nous opterons pour l'usage du terme « cadre méthodologique » qui se révèle plus explicite. Enfin, l'usage du terme « approche » sera mobilisé pour désigner un ensemble de méthodes agiles ou ensemble de méthodes traditionnelles pour décrire le mode de conception.

1.1 Prémices de l'ingénierie logicielle

Dans les années 1950, le modèle code and fix (codage/correction) est la méthodologie de développement la plus primaire utilisée en génie logiciel. Cela commence avec peu ou pas de planification initiale où l'ingénieur logiciel commençait à immédiatement écrire des lignes de codes, voir le fonctionnement et corriger les dysfonctionnements au fur et à mesure jusqu'à la fin du projet. L'ordre des étapes consistait à coder d'abord et à réfléchir à l'alignement des exigences ensuite à la conception globale, aux tests et à la maintenance. Or, ce mode de conception était plutôt qualifié d'« anarchique » et manquait de structuration pour de grands projets (Boehm, 1988; Drappa & Ludewig, 2000). Ce premier cycle a notamment entraîné des difficultés nécessitant un séquençage explicite des phases du développement d'un logiciel. En particulier, la nécessité de définir avant le codage, les exigences et la préparation rapide pour les tests et la modification. En lien avec les théories de la conception (Le Masson & Weil, 2008), nous qualifions ce premier cycle de « conception sauvage » en raison du faible nombre de ressources qui se limitaient à quelques développeurs, les connaissances initiales étaient faibles en matière de développement de logiciels et l'apprentissage s'effectuait principalement par essai-erreur.

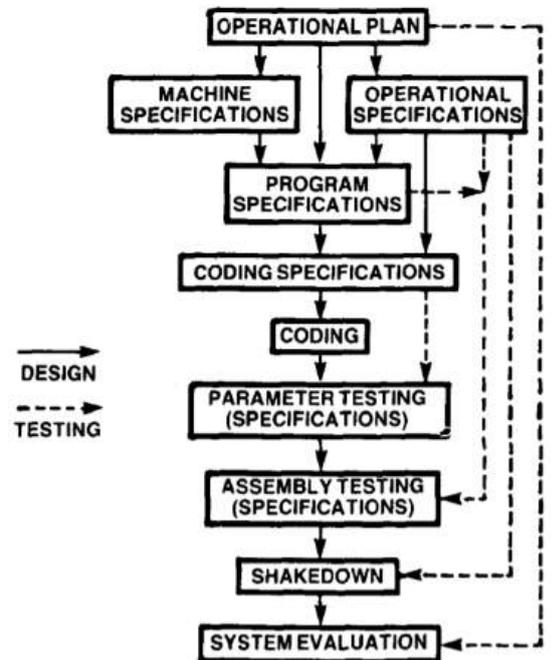


Figure 3 : Décomposition du Stepwise model

1.1.1 Le stepwise model

La décennie des années 1950 a vu les ordinateurs et les logiciels passants d'usages militaires et scientifiques au monde des affaires. Au niveau militaire, le projet *Semi-Automatic Ground Environment* aux États-Unis (SAGE) est reconnu comme l'un des plus importants projets de la décennie ayant contribué à créer le stepwise model (modèle séquentiel). C'est l'un des premiers cycles de conception détaillant les différentes étapes du processus de développement. Il est alors proposé par Herbert Bennington en 1956 (Bennington, 1983) dans le cadre du développement du projet SAGE.

L'expérience acquise avec de grands systèmes logiciels, tel que le SAGE (qui se traduit par environnement semi-automatisé au sol) avait permis de reconnaître la nécessité de structurer autrement le développement de grands logiciels. Le projet SAGE avait clairement fait émerger le besoin d'organiser différentes phases de conception comprenant : la planification, la préparation des tests et les potentielles évolutions des demandes à considérer au début d'un projet.

La figure 3 permet de distinguer les différentes étapes successives à la création d'un programme selon le *stepwise model*. Il est par ailleurs l'un des premiers modèles à relever le défi d'intégrer une préparation rapide pour les tests et la modification du code développé (Royce, 1970). Ce modèle découle des problèmes causés par la taille croissante des logiciels, qui ne pouvaient pas être gérés par un seul programmeur.

La principale critique du modèle réside dans la succession des étapes. Ce modèle stipulait que le logiciel devait être développé par étapes successives, c'est-à-dire, en passant par plusieurs séquences : plan opérationnel, spécifications opérationnelles, spécifications de codage, codage, test des paramètres, test de l'assemblage, test de mise à plat, évaluation du système. Créant ainsi des délais très longs pour mettre à disposition le logiciel développé.

1.1.2 Genèse de l'ingénierie logicielle

À la suite du développement des premiers langages de programmation comme le FORTRAN ou le COBOL, les premiers logiciels de traitement électronique des données se développèrent. Cependant, créer des logiciels et automatiser des tâches dans les différentes organisations était dès lors compliqué pour l'époque. D'une part, l'introduction de l'informatique dans les organisations était nouvelle et le manque de personnes qualifiées était flagrant du fait que les expériences se développaient principalement au niveau militaire (Judd, 2000; Booch, 2018).

C'est justement en octobre 1968, lors d'une conférence à Garmisch en Allemagne sous le titre : « Génie logiciel », que l'une des premières crises du développement de logiciel s'officialisait. La conférence a marqué la fin de l'ère de l'innocence dans la conception de logiciels, et mis en évidence une prise de conscience du fait qu'une « crise » de la production de logiciels ne prendrait pas fin rapidement. La conférence était soutenue par l'OTAN qui évoquait notamment les dangers pouvant à l'époque être induits par des pannes, bugs ou problèmes liés à la conception des logiciels dans ses systèmes de défense.

Le nom donné à cette activité - ingénierie logicielle- était selon certains experts assez provocateurs (Brennecke & Keil-Slawik, 1996), celui-ci suggérait que la crise du logiciel reposait sur le fait que les programmeurs manquaient de bases théoriques et de discipline par rapport aux autres pratiques que l'on trouve dans les domaines traditionnels de l'ingénierie. Certaines des solutions proposées consistaient à créer une nouvelle discipline du génie logiciel, avec des techniques plus formelles de programmation structurées et de nouveaux langages de programmation qui remplaceraient le COBOL et le FORTRAN.

Les propositions faites au cours de la conférence convergeaient vers l'idée de séparer les différentes activités afin de créer un processus de fonctionnement séquentiel. Il est par ailleurs intéressant de constater qu'à cette époque, l'un des sujets de préoccupation majeure concernait la réalisation de grands projets et que la complexité était déjà de mise :

« *Le problème fondamental c'est que certaines classes de systèmes nous imposent des exigences qui dépassent nos capacités, nos théories et nos méthodes de conception et de production. [...] Ce sont les grands systèmes qui rencontrent de grandes difficultés. Nous ne devrions pas nous attendre à ce que la production de tels systèmes soit facile.* » Selon Ken Kolence, responsable de la conception chez Boole & Babbage (Naur & Randell, 1968).

D'autre part, les propositions lors de la conférence étaient basées sur des hypothèses a priori selon lesquelles les solutions pouvaient être directement trouvées en suivant un ensemble d'étapes séquentielles. Ce qui supposait que les développeurs pouvaient obtenir des informations complètes sur les problématiques avant de se lancer dans le processus de développement (Baskerville, Travis et al. 1992, Fitzgerald 1996).

1.1.3 La création du Software Engineering Institute

La naissance de l'ingénierie logicielle donna lieu par la suite en 1986, à la création du *Software Engineering Institute* (SEI) à l'Université Carnegie Mellon aux États-Unis. La création de l'institution a rapidement conduit à la création d'un référentiel d'analyse de maturité des processus d'ingénierie logicielle qui aiderait les organisations à améliorer leurs processus de conception de logiciels (Humphrey, 2002). Ce référentiel d'évaluation est plus connu sous l'acronyme CMM pour *Capability Maturity Model*.

La création de ce référentiel d'évaluation provient d'une demande visant à fournir au gouvernement fédéral américain, une méthode d'évaluation de la capacité de ses fournisseurs à assurer un bon développement des logiciels. En juin 1987, le SEI a publié une brève description de la première version de son modèle.

Les fondements du travail du SEI dans la construction du référentiel d'évaluation de la maturité sous-tend que la qualité d'un produit logiciel est principalement déterminée par la qualité des processus de développement et de maintenance des logiciels utilisés pour le construire. Ainsi, à la suite d'un diagnostic, l'organisation évaluée se voit attribuer un des cinq niveaux de maturité proposés.

Rebaptisée sous l'acronyme CMMI, pour *Capability Maturity Model Integration* en 2002, cette mise à jour intègre de nouveaux paramètres dans l'évaluation de la maturité tout en conservant les cinq niveaux de maturité initialement proposés. La mise en œuvre

d'une évaluation CMMI implique donc d'évaluer chaque processus de l'organisation pour ensuite créer un plan d'amélioration.

1.2 Le développement en Cascade

Dans son papier intitulé, *Managing the development of large software systems* en 1970, Winston Royce a été le premier acteur à avoir formulé une approche de conception qui fût le plus largement adoptée. Il proposa un modèle de cycle de vie pour atténuer le risque d'échec dans les projets logiciels complexes qui reposait sur l'opinion largement répandue de bons principes d'ingénierie système de l'époque (Royce 1970, Sommerville 1996). Ce modèle a par la suite été caractérisé par de nombreux praticiens comme un modèle de développement « traditionnel ».

Le développement en cascade peut être considéré comme un standard fondamental pour le développement de logiciels (Sommerville, 1996). Il se caractérise par une séquence d'activités unidirectionnelle, descendante et non itérative (figure 5). Les équipes étaient ainsi divisées en plusieurs groupes de compétences. L'utilisation de documentation normée permettait de s'assurer que les informations concernant le logiciel développé étaient complètes et qu'elles étaient communiquées aux utilisateurs et au personnel informatique. Chaque séquence était censée proposer des livrables précis pour assurer un bon suivi du projet.

Cependant, même avec de nombreuses révisions et améliorations, le processus de base du modèle en cascade a rencontré des difficultés plus fondamentales qui ont conduit à la formulation de modèles de processus alternatifs. Une des principales sources de difficulté du modèle en cascade a été l'accent sur la formalisation et la prévision du développement. Notamment les spécifications de départs entièrement élaborés pour les phases de conception. Les normes axées sur la formalisation amont ont poussé de nombreux projets à rédiger des spécifications détaillées d'interfaces utilisateur et de fonctions d'aide à la décision mal comprises, suivi de la conception et du développement de grandes quantités de code inutilisable.

Malheureusement, ce modèle processuel a été décrié dès le début, car les séquences proposées ne correspondaient pas nécessairement à la situation de chaque projet (Barry Boehm, 1996). Les phases ultérieures dépendent directement des phases précédentes et nécessitent par conséquent une « prévision parfaite » des tâches à réaliser lors les premières phases du cycle de développement (Fitzgerald, 1996), ce qui était alors assez difficile à anticiper.

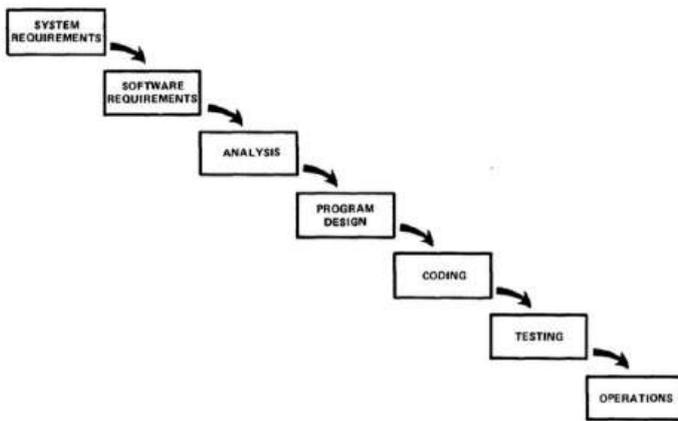


Figure 5 : Cycle de vie du développement en cascade

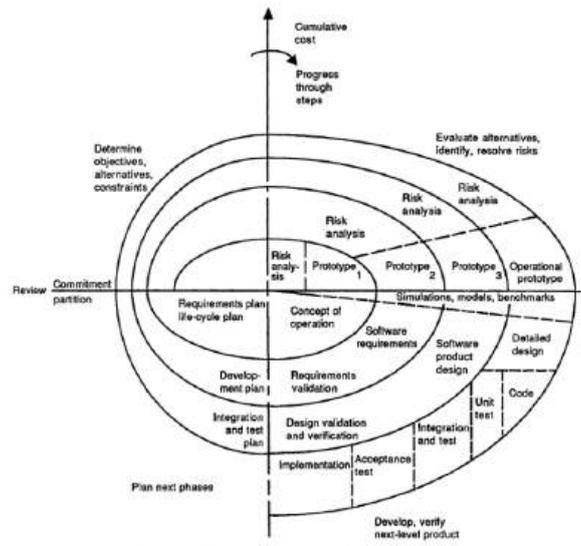


Figure 2. Spiral model of the software process.

Figure 4 : modèle en spirale

1.3 Le développement en spirale

Une des réponses aux faiblesses du développement en cascade réside dans le modèle basé sur un cycle en spirale. Proposé par Barry Boehm en 1986 (B. W. Boehm, 1988), ce cadre propose de nouveaux attributs au processus de conception. Le modèle en spirale a fait l'objet de plusieurs évolutions et s'est nourri notamment par l'expérience acquise dans diverses améliorations du modèle en cascade appliqué à de grands projets de logiciels dans les années 1980.

Le modèle en spirale tente de résoudre deux difficultés principales du modèle cascade. Les deux premières étapes (à savoir la récolte et l'analyse des besoins) de la conception peuvent être inutiles dans certaines situations et l'approche descendante doit être temporisée par une étape de prévisualisation de ce qui est réalisé, afin d'identifier les risques et les problèmes à un stade précoce pour continuer le développement.

Parmi les nouveaux attributs proposés par Barry Boehm dans ce modèle, la répétition de cycle de prototypage devient l'élément clé de la construction d'un logiciel. Ce fonctionnement itératif et incrémental, c'est-à-dire le fait de répéter plusieurs fois le développement et « incrémenter » de nouvelles fonctionnalités au fur et à mesure du développement change la donne des précédentes approches de conception. (Larman & Basili, 2003)

Chaque cycle de la spirale suit une itération qui traverse quatre cadrans, comme l'illustre la figure 4. La première étape consiste à déterminer les objectifs de la partie du produit en cours d'élaboration (performances à atteindre, fonctionnalités, degré d'adaptation au changement, etc.) ensuite, le développeur devait évaluer les risques et les

alternatives à potentiellement mettre en œuvre, arrive ensuite la phase de développement et de tests qui permettraient de produire un prototype qui doit être évalué. Enfin, la fin d'une itération se termine par la planification de la prochaine phase.

À chaque cycle de la spirale, un prototype est construit puis vérifié par rapport aux objectifs initiaux qui sont ensuite validés par des tests, cette activité permet notamment d'inclure l'utilisateur d'une solution pour percevoir ses avis et réviser la nature de ce qui est à développer.

Avant cela, les risques sont identifiés et analysés afin de les gérer. Les risques sont ensuite classés en tant que risques liés à l'interface utilisateur ou au développement. Si les risques liés au développement prédominent, la suite de la conception suit une approche progressive et séquentielle. D'autre part, si les risques liés à la performance sont prédominants, l'étape suivante consiste à suivre la spirale jusqu'au prochain développement évolutif. Cela garantit que le prototype produit dans le deuxième cadran du modèle présente des risques minimales.

L'apport de ce modèle réside d'autre part dans la gestion des risques pour déterminer le temps et les efforts à consacrer à toutes les activités du cycle, telles que la planification, la gestion de projet, la gestion de la configuration, l'assurance qualité, la vérification formelle et les tests. Par conséquent, la gestion des risques est utilisée comme un outil pour contrôler les coûts de chaque cycle. Une caractéristique importante du modèle en spirale est la révision des prototypes délivrée.

Boehm a utilisé le modèle spiral pour développer le système de productivité logiciel TRW (TRW-SPS), un projet logiciel complexe qui a abouti à 1 300 000 instructions informatiques. Le «niveau zéro» était une étude de faisabilité, un petit projet conçu pour déterminer si le projet TRW-SPS représentait une valeur significative pour l'organisation et valait donc la peine d'être entrepris.

1.4 Le cycle développement en V

Le cycle en V, présenté pour la première fois au symposium INCOSE en 1991 à Chattanooga, dans l'état du Tennessee aux États-Unis (Forsberg & Mooz, 1996), a été mis au point par la NASA. Le modèle est une variante du modèle en cascade en forme de V plié en deux au niveau de décomposition le plus bas, comme le montre la figure 6 ci-dessous. La partie gauche de la forme en V représente l'évolution des besoins de l'utilisateur, passant de spécifications de plus en plus affinées au cours du processus de décomposition et de définition des besoins. La partie droite représente l'intégration et la vérification des composants du système à des niveaux successifs de mise en œuvre et d'assemblage. L'axe vertical décrit le niveau de décomposition du niveau système, en haut, au niveau de détail le plus bas, au niveau composant en bas. Ainsi, plus un système est complexe, plus la forme en V sera profonde avec le nombre d'étages correspondant.

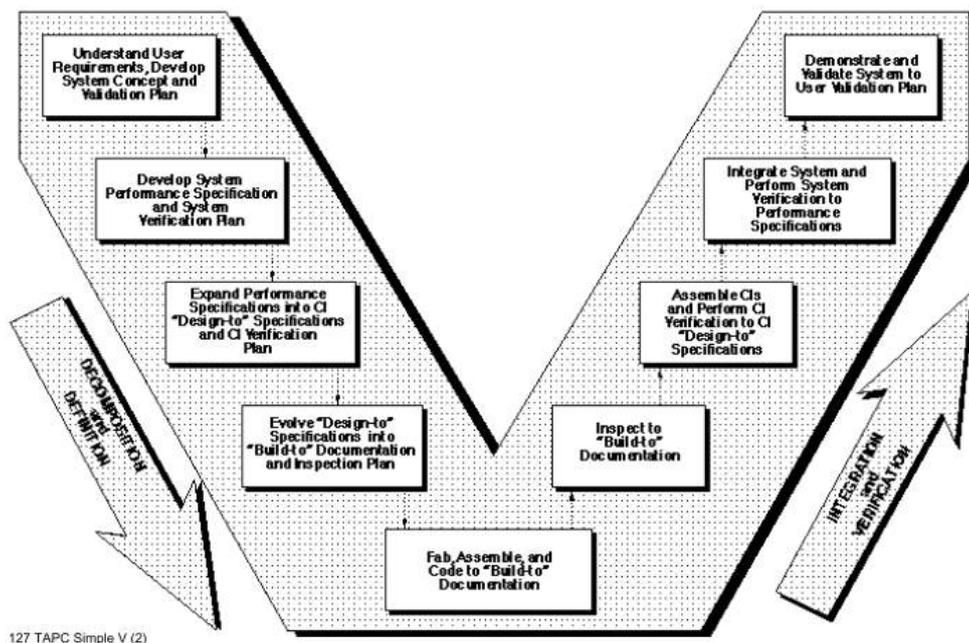


Exhibit 5—Overview of the Technical Aspect of the Project Cycle

Figure 6 : Cycle en V

Comme le modèle de développement en cascade, le cycle en V (figure 6) positionne l'utilisateur de la solution à développer uniquement lors de la phase de définition initiale des exigences. C'est d'ailleurs l'une des principales critiques. Ce modèle a par ailleurs été largement diffusé dans les entreprises européennes et reste très ancré dans les modes d'organisations pour de nombreuses entreprises de nos jours (Ruparelia, 2010).

2.Émergence des approches agiles de conception des systèmes d'information

2.1 Cycle itératif incrémental et adaptatif : attributs clés de la conception agile

Les années 1970 à 1980 ont été une période très active dans la volonté des praticiens et des acteurs académiques de maîtriser la conception des logiciels. Nous avons pu l'identifier, parmi les différentes approches proposées, la proposition de cycles de conception n'a cessé de se préciser dans l'objectif de réduire l'incertitude régnante.

Entre le développement en cascade caractérisé par un cycle séquentiel et le modèle en spirale prenant en compte l'incertitude du développement en proposant une approche par le prototypage et l'apport de feedbacks réguliers. La proposition de construire un logiciel de façon itérative et incrémentale est une évolution majeure dans la conception des logiciels.

Le verbe « itérer » provient du mot latin *itero* qui signifie «répéter»^e, ce terme met l'accent sur le comportement répétitif en tant qu'élément essentiel de la création de code (Berente & Lyytinen, 2007). Dans le contexte du développement de logiciels, l'itération peut être considérée comme une période cyclique de planification, construction et test du code (Larman & Basili, 2003). L'itération est aussi décrite comme des «répétitions de phases de développement» et de «sous-phases répétitives au sein d'un processus principal de conception» (Iivari, 1987). Ces itérations se déroulent d'autre part via des activités de prototypage (Berente & Lyytinen 2007). Nous utiliserons, le terme « itération » pour désigner des activités répétitives dans la conception de logiciel afin de ne pas le confondre avec le *sprint* proposé dans des méthodes plus contemporaines.

L'attribut « incrémental » du processus de conception caractérise le fait de faire croître le développement d'une solution. Emprunté au latin, le terme permet de caractériser l'accroissement d'un logiciel en cours de développement dans le génie logiciel. Autrement dit, après avoir créé un code et l'avoir testé, l'incrément est une « partie de code s'ajoutant dans ce qui est préalablement développé de sorte à composer une partie de logiciel. Un incrément de logiciel est justement une partie fonctionnelle du logiciel.

En se référant à l'article de Larman & Basili (2003), le développement itératif et incrémental est un mode de conception qui n'est pas essentiellement lié au développement des logiciels, d'autres domaines (aéronautique, militaire) ont développé

^e <https://www.cnrtl.fr/etymologie/iterer>

des modes de conception basés sur des cycles itératifs et incrémentaux. C'est par exemple le cas de l'ingénierie concourante dans le domaine de l'industrie (Garel, 2013). La période des années 1970 à 1990 se révèle être une période des plus actives pour la mise en œuvre de ces cycles.

À partir du début des années 90, le monde de l'informatique est particulièrement perturbé au niveau des rythmes de développement. Ceci est notamment dû à l'essor accru de nouvelles technologies de l'information dans les organisations avec l'essor de la micro-informatique (Rico et al., 2008). La forte propagation de la micro-informatique va permettre de décupler les capacités de traitement des données, déclenchant ainsi une volonté accrue de nombreuses entreprises de gagner en productivité via ces technologies.

Or, comme en témoigne l'article de Al-Ahmad et al., (2009), cette accentuation ne s'est pas faite sans obstacle. De nombreuses études dans les années 1990 ont commencé à identifier les raisons des échecs dans les projets logiciels, mais aussi des projets portant sur la mise en œuvre des technologies de l'information (TI). Le rapport proposé par le Standish Group en 1995 met un terme sur cette crise du logiciel en publiant l'étude « chaos report » (le rapport chaotique). Sur un échantillon d'une taille totale qui était à l'époque composée de 365 répondants représentant 8 380 applications, il est assez marquant de voir aujourd'hui que l'étude révélait que 52.7% des projets étaient considérés comme « remis en cause ». Ceci signifiait que le projet était terminé et opérationnel, mais dépassait le budget prévu sur la durée estimée en offrant moins de fonctionnalités que celles spécifiées à l'origine. Puis, l'étude révélait que 31.1% des projets étaient altérés, c'est-à-dire que le projet était annulé à un moment quelconque du cycle de développement.

Les estimations économiques de ce taux d'échecs s'élevaient à plus de 80 milliards de dollars aux États-Unis. Malgré le manque de transparence dans les analyses de l'étude, la sortie de ce premier rapport du Standish Group en 1994 a pu mettre l'accent sur un problème qui était auparavant de faible notoriété auprès des praticiens.

Le développement des systèmes d'information dans les entreprises à cette époque se caractérise de plus par une certaine complexité. Elle se traduit notamment de deux manières selon Mckeen, Guimaraes & Wetherbe (1994). La complexité des tâches dans le développement des SI est définie comme l'incertitude et l'ambiguïté qui entourent la pratique des affaires et qui proviennent de l'environnement de l'utilisateur. Expliquant la fréquence de changement de certaines exigences dans le cas des projets. Puis la complexité du système est définie comme l'incertitude et l'ambiguïté qui entourent la pratique du développement de systèmes, provenant ainsi de l'environnement du développeur.

Les développeurs impliqués dans les projets TI doivent donc accomplir des tâches particulièrement difficiles et doivent développer une faculté d'adaptation continue. Par

ailleurs, plusieurs chercheurs justifient les échecs des projets TI en soulignant le fait que les méthodes traditionnellement employées dans les projets étaient trop « lourdes » (Boehm, 2002).

2.2 Avènement des méthodes agiles vers des cycles de conception adaptatifs

La décennie des années 1990 est d'une certaine manière, une période de deuil dans les projets mobilisant les technologies de l'information, mais c'est aussi le début d'une nouvelle ère (figure 7). C'est une décennie ayant laissé place à l'émergence de nouvelles méthodes de conception qui seront qualifiées en 2001 d'agiles par la publication du *manifeste agile de développement de logiciels*.

Auteur de la méthode de conception *Rapid Application Development*, James Martin s'est par exemple lancé en 1991 à l'aune de la publication de son livre dans la création d'une approche qui compte parmi les premières à réellement intégrer le développement itératif et incrémental. De la même manière Ken Schwaber et Jeff Sutherland, tous deux experts du développement de logiciels et signataires du manifeste agile, proposèrent le cadre méthodologique Scrum en 1995 pour faciliter le développement de logiciels de plus en plus complexes. Ils ont, dans cette optique, mis au point un cycle de développement itératif et incrémental en formalisant des cycles permettant l'adaptation continue des équipes de développement. L'approche Scrum est par ailleurs devenue aujourd'hui le cadre méthodologique agile le plus mis en œuvre dans le monde selon les rapports menés par l'entreprise VersionOne (Versionone, 2016).

Le mouvement d'émergence de méthodes basées sur un processus de développement itératif, incrémental et adaptatif se révèle être international, puisqu'en 1995, le consortium DSDM (Dynamic Systems Development Method) a été lancé au Royaume-Uni. Comptants professionnels de petites et grandes organisations œuvrant dans une large variété d'industries, ces acteurs se sont réunis afin de former un consortium à but non lucratif. Les objectifs de cette opération étaient multiples : les acteurs avaient la volonté de développer une meilleure compréhension des pratiques de développement d'application afin de créer une nouvelle façon de gérer la conception des projets SI. Puis, leur activité était dédiée à une diffusion large de la méthodologie développée en ciblant l'enseignement et les praticiens.

Le consortium a notamment donné lieu à ce qui est défini comme un *Framework* qui se traduit littéralement par un cadre de méthodologie portant le même nom que le consortium. La méthode de développement de systèmes dynamiques (DSDM) a été créée dans un objectif de proposer une méthode centrée sur la qualité dans laquelle les techniques RAD pourraient être utilisées. La méthode utilise des techniques de prototypage pour assurer la livraison fréquente de logiciels produits en cours de

développement. Ces produits sont livrés dans des délais fixes et connus en tant que "boîtes de temps" ou « Timeboxing » en anglais. En 1998 le consortium détenait environ 200 membres affiliés d'organisations britanniques et irlandaises.

Initialement développées et expérimentées de manières isolées en vue de la place centrale jouée par les technologies de l'information, c'est dans ce contexte que les méthodologies agiles ont pris un fort essor dans le développement de logiciel dans un premier temps (Dyba & Dingsoyr, 2009), puis elles se sont logiquement diffusées dans les projets TI qui à l'époque prenaient de plus en plus d'importance.

Nous reviendrons dans le chapitre suivant au niveau des raisons qui justifient l'ascension de ces méthodes, mais il nous paraît essentiel de souligner que les approches agiles nées dans la décennie 1990 s'inspirent toutes de travaux de recherche et de techniques existantes dans le génie logiciel. En effet les pratiques et concepts préexistants et les influences majeures sur chacune des méthodes agiles sont disponibles dans la carte évolutive développée par Abrahamsson et al., (2003) (figure 7). La carte illustre les méthodes agiles de première génération (noms entourés d'un carré dans la figure 7), leurs interrelations et surtout les pratiques préexistantes ayant contribué à l'émergence de chaque méthode.

En prenant l'exemple de la méthode Scrum, le schéma illustre notamment que la quintessence de la méthode provient des travaux de Takeuchi et Nonaka (1986) qui analysèrent les facteurs clés de succès du développement de nouveaux produits. Idem pour la méthode Extrême Programming, celle-ci a été créée en tenant compte de certaines pratiques initialement proposées dans la méthode *Rapid Application Development*.

Enfin, l'autre aspect important illustré par la synthèse d'Abrahamsson et al., (2003) réside dans le fait que les méthodes créées dans les années 1990 ont toutes été portées par des auteurs ayant contribué par la suite à la création du manifeste agile de développement de logiciels.

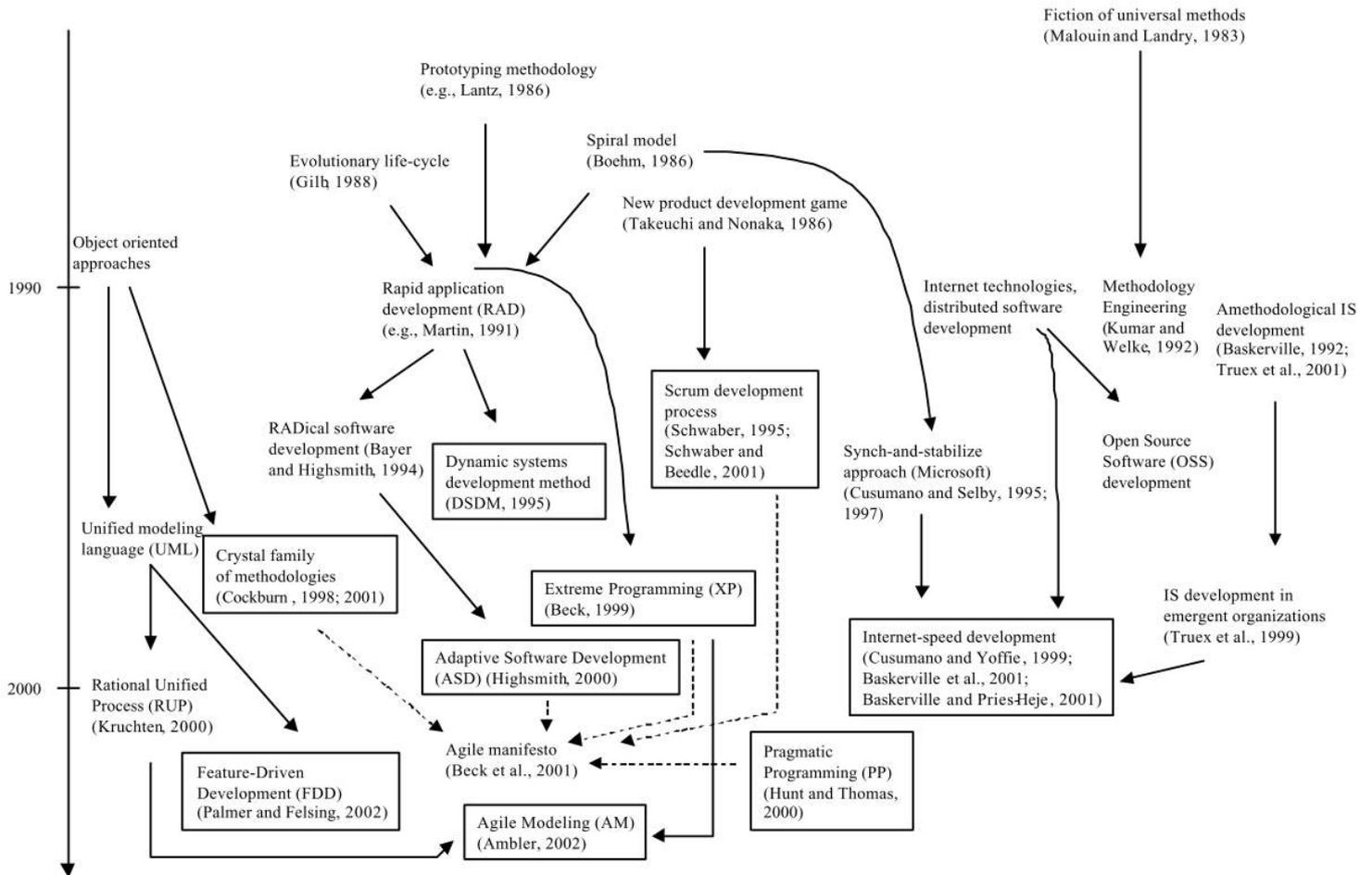


Figure 7 : synthèse des liens entre les différentes méthodes agiles de première génération (Abrahamsson et al. 2003)

2.3 Le manifeste agile de développement de logiciels

Le concept d'agilité pour désigner les nombreuses méthodes itératives et incrémentales fut introduit en février 2001 à la suite de la réunion de 17 experts du développement de logiciels. Les nombreux échanges de cette rencontre ont notamment abouti à la création du *Manifeste agile de développement de logiciels* (Agile Alliance, 2012). Ce manifeste, reconnu comme le document fondateur de la nouvelle ère dans la conception de logiciels est traduit dans plus de 40 langues et propose quatre valeurs et douze principes explicatifs de la philosophie agile (tableau en page suivante).

Les 17 signataires experts du génie logiciel provenaient principalement des États-Unis et cherchaient à établir une meilleure façon de développer les logiciels. Pour dépasser les méthodes traditionnelles, ils mobilisaient une philosophie de base composée de quatre valeurs et 12 principes sous-jacents pour mettre en avant « les individus et leurs interactions plus que les processus et les outils ; des logiciels opérationnels plus qu'une

documentation exhaustive ; la collaboration avec les clients plus que la négociation contractuelle et l'adaptation au changement plus que le suivi d'un plan ».

4 valeurs	Les individus et leurs interactions plus que les processus et les outils
	Des logiciels opérationnels plus qu'une documentation exhaustive
	La collaboration avec les clients plus que la négociation contractuelle
	L'adaptation au changement plus que le suivi d'un plan
12 Principes	Notre plus haute priorité est de satisfaire le client en livrant rapidement et régulièrement des fonctionnalités à grande valeur ajoutée.
	Accueillez positivement les changements de besoins, même tard dans le projet. Les processus agiles exploitent le changement pour donner un avantage compétitif au client.
	Livrez fréquemment un logiciel opérationnel avec des cycles de quelques semaines à quelques mois et une préférence pour les plus courts.
	Les utilisateurs ou leurs représentants et les développeurs doivent travailler ensemble quotidiennement tout au long du projet.
	Réalisez les projets avec des personnes motivées. Fournissez-leur l'environnement et le soutien dont ils ont besoin et faites-leur confiance pour atteindre les objectifs fixés.
	La méthode la plus simple et la plus efficace pour transmettre de l'information à l'équipe de développement et à l'intérieur de celle-ci est le dialogue en face à face.
	Un logiciel opérationnel est la principale mesure d'avancement.
	Les processus agiles encouragent un rythme de développement soutenable. Ensemble, les commanditaires, les développeurs et les utilisateurs devraient être capables de maintenir indéfiniment un rythme constant.
	Une attention continue à l'excellence technique et à une bonne conception renforce l'Agilité.
	La simplicité – c'est-à-dire l'art de minimiser la quantité de travail inutile – est essentielle.
	Les meilleures architectures, spécifications et conceptions émergent d'équipes autoorganisées.
	À intervalles réguliers, l'équipe réfléchit aux moyens de devenir plus efficace, puis règle et modifie son comportement en conséquence.

Les valeurs et principes dictés dans le manifeste constituent à notre sens la philosophie gestionnaire (Hatchuel & Weill, 1992 ; David 1996) commune à toutes les méthodes agiles. Nous verrons dans le prochain chapitre qu'il est possible d'envisager une abstraction des différentes méthodes agiles en distinguant plusieurs substrats techniques, une philosophie gestionnaire de base et une volonté de simplification de la conception de logiciel autour des différentes méthodes.

La formalisation des 4 valeurs et des 12 principes du manifeste agile reposent selon Alistair Cockburn (2006), signataire du manifeste, sur la théorie des contraintes de Goldratt (1990) et sur la pensée Lean développée par Ohno dans le cadre du Toyota Production System. D'autre part, en investiguant les raisons du choix du terme « agile » pour caractériser le manifeste, nous avons pu tomber sur un article de la Harvard

Business Review^f où il est évoqué que Mike Beedle s'était notamment inspiré du livre *Agile Competitors and Virtual Organizations : Strategies for Enriching the Customer* paru en 1994. Le livre donnait notamment l'exemple de 100 entreprises américaines qui adoptaient de nouvelles formes d'organisation pour faire face à des marchés ultras concurrentiels.

Ce nouveau paradigme se compose donc de méthodes reposant sur un cycle de développement itératif, incrémental et adaptatif véhiculé par une philosophie gestionnaire qui vise, d'une part, à améliorer l'adaptabilité et la réactivité des équipes de développement. Bien que le manifeste agile présente une philosophie générale de l'agilité, celui-ci ne propose pas de définition précise.

2.4 L'intégration continue et la mouvance DevOps

Le développement des cycles de conception de logiciels a été accompagné, voire même influencé par l'émergence de certaines techniques de programmation. En 1993, Grady Booch proposait un article nommé *Coming of age in an object-oriented world*. Cet article présentait notamment le découpage en série d'objets et propose une série d'enseignements tirés d'un certain nombre de projets. L'auteur constatait à l'époque que le recours à l'intégration continue des logiciels développés c'est-à-dire le fait d'intégrer fréquemment (quotidiennement) les parties de codes construites permettait de reconnaître les risques à un stade précoce de la conception. L'intégration continue permet d'autre part d'apporter des corrections progressives sans déstabiliser l'ensemble de l'effort de développement (Ståhl & Bosch, 2014). Il figure ainsi que les approches basées sur un cycle itératif, incrémental et adaptatif favorisent l'intégration continue et permet de concert d'améliorer les cadences de développement puis *in fine* d'accélérer la mise à disposition des logiciels développés auprès des utilisateurs (Gupta et al., 2019).

Or, à la suite de la vague d'émergence et d'adoption des méthodes agiles au début des années 2000, des faiblesses ont été identifiées au niveau des cadences de développement (Gupta et al., 2019). En effet le fonctionnement des équipes en mode itératif, incrémental et adaptatif a permis d'obtenir des cadences plus fréquentes de développement de logiciels, mais le manque de relai entre les différentes équipes de développement et les équipes coordonnant la mise en production effective des logiciels dans les organisations est une grande difficulté. En conséquence, cela peut entraîner de longs décalages entre l'émission des besoins, le codage du logiciel et la mise à disposition aux clients (cf. figure 8). Le schéma ci-dessous, permet notamment d'illustrer la séparation des tâches réalisées par les « développeurs » et les « opérations ».

^f <https://hbr.org/2016/04/the-secret-history-of-agile-innovation>

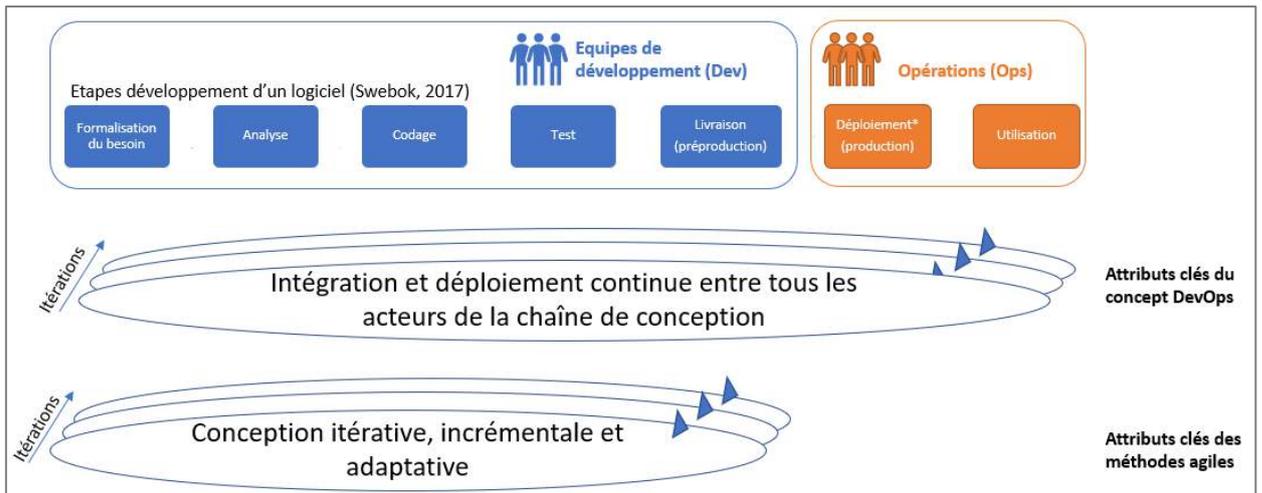


Figure 8 : Complément du concept DevOps aux méthodes agiles

C'est donc lors d'une conférence en 2009 que Patrick Debois a ainsi mis en lumière le phénomène en proposant de casser les silos entre les différents acteurs impliqués dans le processus de développement de logiciel. Il suggéra notamment le terme DevOps désignant la collaboration étroite entre les équipes de développement (Dev) d'une application et les acteurs testant et exploitant les logiciels en l'occurrence les opérationnels (Ops) (Debois 2009, 2011). DevOps se décrit par la capacité d'un processus de développement à être continu, il s'agit là d'éviter au maximum les temps morts entre les différentes étapes de développement de sorte à atteindre un niveau de réponse le plus optimum possible.

Atteindre un niveau de performance comme celui-ci doit ainsi être soutenu par certains facilitateurs culturels et technologiques. Les facilitateurs permettent une méthode de travail fluide, flexible et efficace entre les acteurs construisant les solutions logicielles et les opérateurs. Puis, des solutions techniques sont apparues pour fluidifier la transmission des éléments développée entre les membres d'une équipe de développement (Smeds et al., 2015).

De récents travaux soutiennent notamment que la mise en œuvre des méthodes agiles dans les organisations tend de plus en plus vers la mouvance DevOps de sorte à intégrer un plus grand nombre de parties prenantes dans le développement des logiciels (A. Hemon et al., 2018; Aymeric Hemon & Rowe, 2019). L'idée est ainsi d'améliorer les cadences de développement et satisfaire au maximum l'utilisateur final. Cette évolution se révèle cependant être très compliquée à mettre en œuvre du fait de la structuration des organisations. Holmström Olsson et al., (2012) ont ainsi souligné la nécessité d'une collaboration étroite grâce à des unités organisationnelles spécifiques intégrant la gestion des produits et étant pleinement impliquées, couplées à des utilisateurs clients proactifs dans le développement de l'application.

Synthèse du chapitre 1

L'industrie du logiciel existe depuis le milieu des années 1950, mais jusqu'en 1965, très peu d'attention lui a été accordée. Ceci est dû en grande partie parce que l'industrie était trop petite pour mériter une analyse détaillée selon Brennecke & Keil-Slawik (1996). Cependant, le développement de logiciels a connu plusieurs périodes influencées par le rythme d'évolution des technologies informatiques. Nous constatons que de nombreux cycles de conception de logiciels ont émergé (Ruparelia, 2010), que nous proposons de regrouper en quatre périodes (figure 9). D'une part, le début des années 1950 s'illustre avec le développement « anarchique ». La conception ne suit pas de cycle précis et se révèle être faiblement documentée et très faiblement organisée en termes de cycle de conception. La naissance de l'ingénierie logicielle appuyée par la conférence organisée par l'OTAN en 1968 et 1969 n'aura pas pu réellement ancrer la discipline et les premières propositions de cycles de conception auprès des développeurs de l'époque.

C'est en 1970, avec le développement en cascade proposé par Royce (1970), que la discipline prend un tournant majeur. Le cycle de développement est notamment basé sur un processus piloté par un plan avec des exigences statiques. L'idée derrière ce modèle réside dans la volonté de réduire les incertitudes liées au développement de grands systèmes logiciels. Une caractéristique clé concerne également la séquentialité des phases de développement où chaque étape ne prévoit pas de retour en arrière dans la conception. Or le modèle en cascade a fait l'objet de nombreuses critiques du fait de sa lourdeur. Une des réponses proposées par Boehm (1988) fut l'introduction du modèle de conception en spirale. Basé sur un cycle itératif et incrémental, il se révèle être une vraie rupture dans la manière de concevoir les logiciels. La proposition du prototypage et les interactions fréquentes avec les futurs utilisateurs font du modèle en spirale une vraie nouveauté dans la manière de concevoir de grands projets logiciels.

La troisième période qu'il est possible d'identifier concerne la naissance du paradigme de l'agilité. La naissance de ce paradigme s'explique par plusieurs faits, d'une part, les années 1990 ont connu de fortes évolutions technologiques avec l'émergence de la micro-informatique. Le secteur informatique participe d'une évolution générale qu'ont connue les industries de logiciels. Cette évolution se trouve à l'origine de la rapidité et de la complexité des projets informatiques : instabilité et obsolescence des demandes, fortes exigences des clients, accélération du marché technologique, diversification des offres, etc. Comme nous l'avons déjà précisé, l'anticipation des besoins des clients et la définition complète de l'ensemble des demandes sont devenues très risquées. Dans un tel contexte, les soucis de réactivité, de réduction des délais de mise sur le marché et d'adaptabilité se sont progressivement imposés. C'est en répondant à cet ensemble de questions qu'un groupe de professionnels et d'experts en matière de développement informatique a mis en œuvre, à la fin des années 1990, un ensemble de méthodes classées sous le qualificatif « agile » permettant aux organismes de développement de réagir et de s'adapter rapidement à l'évolution des exigences et des technologies.

Nous retenons enfin que la majorité des processus de développement de logiciels qui avaient été mis au point dans les années 1970 et 1990 étaient critiqués comme étant bureaucratiques ont énormément contribué à la structuration des premiers départements de conception des SI. Cet aspect se révèle être crucial en raison des changements induits par l'introduction des méthodes agiles.

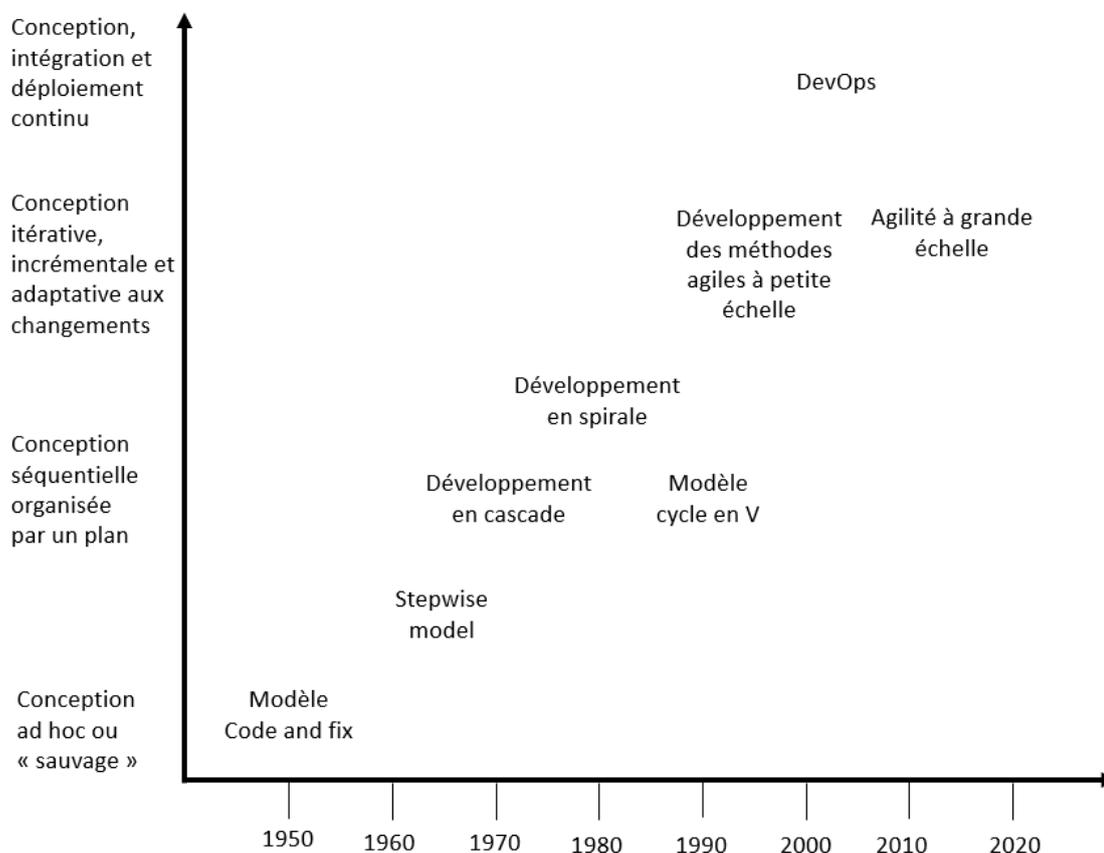


Figure 9: Evolution des cycles de conception inspiré de la proposition de Vohra et Singh, (2013)

Chapitre 2 : Présentation et analyse du paradigme des méthodes agiles

Partie 1 : Du développement sauvage au management de projet agile : présentation des différents paradigmes de conception des SI

Chapitre 1

Historique des approches de conception de logiciels

Chapitre 2

Présentation et analyse du paradigme des méthodes agiles

Chapitre 3

L'adoption des méthodes agiles : un état de l'art

Chapitre 4

L'adoption des méthodes agiles au travers du prisme des outils de gestion

CHAPITRE 2 : PRESENTATION ET ANALYSE DES DIFFERENTES METHODES AGILES	45
INTRODUCTION	46
1. REVUE DES DIFFERENTES GENERATIONS DE METHODES AGILES	47
1.1 <i>Les cadres méthodologiques pour les petites équipes de développement</i>	47
1.2 <i>Analyse historique de l'émergence du cadre méthodologique Scrum</i>	48
1.3 <i>Les attributs clés des approches de première génération</i>	59
1.4 <i>Revue des différentes méthodologies à grande échelle</i>	64
1.5 <i>Les attributs des approches à grande échelle</i>	65
1.6 <i>Des entreprises vectrices de nouveaux modes d'organisation</i>	71
2. MANAGEMENT DE PROJET ET AGILITE : VERS UN MEME CONTINUUM ?	73
2.1 <i>Fondations du « management par projets »</i>	73
2.2 <i>L'ingénierie concourante et Scrum des fondations communes ?</i>	75
2.3 <i>Influence des méthodes agiles dans les référentiels de management de projet</i>	77
2.4 <i>L'émergence des référentiels pour étendre les modes de fonctionnement agiles auprès des équipes métiers</i>	79
SYNTHESE DU CHAPITRE 2	81

Introduction

De la conception de logiciels à la gestion de projet : vers des modes d'organisation d'entreprises ?

Jusqu'à la fin des années 1990, les approches dominantes de développement de projets informatiques étaient basées sur la planification et le découpage extensifs des projets en lots séquentiels. Face aux besoins d'adaptabilité et de réactivité imposés par un marché technologique de plus en plus concurrentiel, les méthodes « classiques » ont été remises en cause par les approches agiles.

Une variété de méthodes agiles a vu le jour depuis les années 90, certaines proposées par des experts, d'autres véhiculées par des organisations motrices de nouvelles pratiques. Un flagrant constat réside dans le fait que ces méthodologies de conception de logiciels se sont étendues au-delà de la programmation informatique pure pour devenir de vraies approches intégrées au pilotage de projets intégrant les problématiques classiques de gestion de projet tel que la gestion d'un budget, des parties prenantes multiples, ou encore l'analyse des risques (Conforto, da Silva, & de Almeida, 2014; Conforto & Amaral, 2010; Conforto, da Silva, Di Felippo, & Kamikawachi, 2016).

Si le dénominateur commun des approches agiles réside dans le développement itératif, incrémental et adaptatif (Khalil, Fernandez & Houy, 2013 ; Larman & Basili, 2003), elles cultivent chacune certaines différences. Ce chapitre dresse une analyse des différentes générations des méthodes agiles qui se sont établies sur les 20 dernières années. Nous présentons dans un premier temps l'émergence de la méthode Scrum afin de tirer les leçons de sa diffusion et les attributs clés partagés avec les approches de première génération.

L'engouement dans l'adoption de ces approches a conduit à l'émergence d'une seconde génération de méthodes proposées dans certains cas par les créateurs des méthodes de première génération. L'objectif étant d'adapter le fonctionnement aux projets mobilisant un plus grand nombre d'acteurs. Souvent qualifié d'agilité à l'échelle, nous présenterons les aspects clés de cette seconde génération d'approche.

Il nous paraît d'autre part important de présenter la manière dont les approches agiles initialement créées comme des méthodes de conception de SI sont devenues à travers le temps des méthodologies de gestion de projet (Midler, 2008). Et nous verrons par ailleurs que certaines organisations peuvent être motrices de modes de fonctionnement inspirés des méthodes agiles. Nous parcourons le cas de l'entreprise Spotify dont le mode d'organisation a inspiré de nombreuses entreprises.

1. Revue des différentes générations de méthodes agiles

1.1 Les cadres méthodologiques pour les petites équipes de développement

Parmi les nombreuses approches agiles existantes dans la littérature, nous proposons de classer celles-ci en deux catégories tenant compte du nombre d'acteurs à coordonner. De nombreuses publications font référence au terme *agile à l'échelle* dans la littérature pour désigner l'extension des modes de fonctionnement issus des méthodes de première génération au fonctionnement des projets mobilisant un plus grand nombre d'acteurs (Alqudah & Razali, 2016b; Ambler & Lines, 2014; Dingsøyr, Fægri, et al., 2014; Laanti, 2008; Reifer et al., 2003).. Ceci ayant conduit à l'émergence de plusieurs cadres méthodologique que nous présentons dans la section 2 de ce chapitre. Les méthodes agiles de première génération sont donc destinées aux équipes comprenant 4 à 11 personnes (Lindvall et al., 2002; McMahan, 2005).

N°	Nom de la méthode	Acronyme	Approche initiale	Publication clé	Organisme d'appartenance	Créateur - initiateur
1	Rapid Application Development	RAD	-	James Martin (1991)	-	James Martin (Barry Boehm)
2	Scrum	Scrum	-	Schwaber & Sutherland (1995)	Scrum.org / Scrum Alliance	Ken Schwaber / Jeff Sutherland
3	Dynamic Systems Development Method	DSDM	Rapid Application Development	DSDM (1995)	Agile Business Consortium	Jennifer Stapleton (Grande Bretagne) à proposé une extension de RAD
4	Unified Process	UP	Rational Objectory Process	Kruchten (1999)	IBM	Philippe Kruchten
5	eXtreme Programming	XP	-	Beck (1999)	-	Kent Beck
6	Adaptative Software Development	ASD	-	Highsmith (2000)	-	Jim Highsmith
7	Test Driven Development	TDD	-	Beck (2002)	-	Kent Beck
8	Agile Modeling Unified Process	AM	RUP et XP	Ambler (2003)	-	Scott Ambler
9	Lean Software Development	-	-	Poppendieck (2003)	-	Mary and Tom Peppendieck
10	Behavior Driven Development	BDD	Test Driven Development	Stevenson (2003)	-	Chris Stevenson
11	Crystal Clear - Crystal Yellow		-	Cockburn (1998)	-	Alistair Cockburn
12	Kanban		Lean	Anderson (2004)	LeanKanban association	David J. Anderson

Tableau 1 : Synthèse des méthodes agiles de première génération

Les méthodes « agiles » de première génération (tableau 1) offrent des principes de fonctionnement pour mettre en place un processus de conception itératif, incrémental et adaptatif par le biais de techniques telles que le sprint, le time-boxing, la programmation par paires, pour n'en nommer que quelques-unes (Hoda et al., 2010; Paasivaara & Lassenius, 2006). En conséquence, les méthodes agiles sont plus "pragmatiques" sur la façon de développer un logiciel (*i.e.* le processus de conception), que sur ce qu'il faut développer (résultats) (Tripp & Armstrong, 2014). En termes d'usage, certains aspects comme l'intégration des changements dans le processus de développement rendent les approches agiles adaptées aux environnements turbulents. L'accent mis sur les activités liées à la conception telles que les réunions quotidiennes dans Scrum se révèle être une autre forme de pragmatisme véhiculé par les méthodes agiles (Bass, 2012).

1.2 Analyse historique de l'émergence du cadre méthodologique Scrum

Dans la poursuite de la présentation des méthodes agiles de première génération. Nous proposons de dresser une présentation plus détaillée de la méthode Scrum. Cette section présente notamment le contexte et le raisonnement ayant conduit les créateurs à la développer. Nous jugeons important de retracer l'émergence de cette méthodologie en raison du fait que c'est l'approche la plus mise en œuvre. La méthode Scrum a de plus été reprise dans de nombreuses méthodes ultérieurement. Cette analyse nous permet de dresser les attributs clés des approches agiles de première génération. L'analyse nous permet d'autre part de comprendre le caractère évolutif de la méthode Scrum, aspect que nous jugeons clé pour comprendre les différents aspects liés à sa généralisation dans la suite de la thèse.

La méthode Scrum signifie littéralement la « mêlée » en français, présentée officiellement en 1995 par Ken Scwaber et Jeff Sutherland. Selon ses créateurs « *Scrum n'est qu'une collection de bonnes idées* » dont l'inspiration provient de nombreux travaux. La méthode est définie par ses auteurs en 2019 comme : « *un cadre de travail permettant de répondre à des problèmes complexes et changeants, tout en livrant de manière productive et créative des produits de la plus grande valeur possible.* » Cette définition actualisée est tout de même bien différente de la première version de la méthode montrant d'une certaine manière son degré d'évolution. Scrum était au préalable destiné au développement de « logiciels » et a été mis à jour à plusieurs reprises depuis son lancement officiel en 1995.

1.2.1 Le passage d'une méthode contextuelle à une forme de rationalisation

Émergence de Scrum chez Easel corporation (1993-1995) :

La première version de la méthode Scrum a été développée par Jeff Sutherland, alors vice-président des technologies objets au sein de l'entreprise Easel. Cette société établie aux États-Unis développait à l'époque des logiciels pour différents types d'industries comme Ford Motor Company, qui utilisait leurs logiciels pour concevoir et construire des applications internes. Face aux difficultés financières liées aux retards de livraison de ses produits, les dirigeants d'Easel demandèrent à Jeff Sutherland et son équipe de développer en six mois une toute nouvelle ligne de produits destinée à certains de leurs plus gros clients. Le PDG d'Easel était à l'époque confronté à une organisation en grande difficulté financière et devait absolument réinventer leurs modes de fonctionnement.

C'est ainsi que Jeff Sutherland entama des investigations approfondies sur la réussite de projets du monde entier et en s'appuyant sur la littérature en informatique. Inspirée directement des travaux de Takeuchi & Nonaka (1986) (Rigby, Sutherland & Takeuchi, 2016), ainsi que du livre *Wicked Problems, Righteous Solutions* (DeGrace & Stahl, 1990) (Rigby, Sutherland and Takeuchi, 2016), la toute première version de Scrum mise en place chez Easel se composait d'un Product Manager collaborant avec une équipe de réalisation et en six mois de projets, ils créèrent 6 sprints (inspiré de l'ingénierie concurrente) rythmés avec un carnet d'exigences dynamiques (Product Backlog). Le tableau 2 présente ainsi les principales sources d'inspiration ayant permis aux créateurs de la méthode de conceptualiser celle-ci.

Sources clés d'inspiration	Auteurs	Récits de Jeff Sutherland et Ken Schwaber justifiant les sources d'inspiration	Conceptualisation de la méthode
<i>The new new product development game</i>	Takeuchi et Nonaka (1986)	<i>L'article de Takeuchi et Nonaka combiné à l'article de Coplien sur le développement de Quattro pour Windows chez Borland a déclenché les premières réunions quotidiennes de Scrum et le cycle mensuel de Sprint.</i>	Nom de la méthode → « Scrum » Création de la réunion quotidienne → Daily Scrum meeting Cycle de conception mensuel → « Sprint »
<i>Borland Software Craftsmanship: A New Look at Process, Quality and Productivity</i>	(Coplien, 1994)		Le prototypage semble alimenter la création de livrables adaptables La petite équipe de développement dans le projet Borland semblait être très productive → Scrum favorise une équipe de maximum 11 personnes
Théorie des contraintes	(Goldratt, 1990)	<i>Le développement de logiciels devient chaotique, où il est difficile d'estimer et de contrôler l'inventaire du temps de développement disponible, à moins qu'un contrôle accru des tâches ne soit mis en place. En ce sens, la Scrum Meeting devient</i>	

		<i>l'équivalent du thermomètre qui prélève constamment la température de l'équipe.</i>	Les rituels de communications issus du projet Borland inspirent Jeff Suthelrand pour la création des Daily Scum meeting
<i>The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization</i>	(Peter, 1990)	<i>L'idée de constituer une équipe autonome où chacun a une vision globale du produit au quotidien semblait être la bonne approche.</i>	Auto-organisation de l'équipe de réalisation pendant les sprints
<i>Wicked Problems, Righteous Solutions</i>	DeGrace (1990)	<i>DeGrace et Stahl ont examiné des modèles de développement de logiciels "tout-en-un" qui s'adaptent de manière unique à la mise en œuvre orientée objet des logiciels et aident à résoudre ces problèmes. Les modèles "tout-en-un" supposent que la création d'un logiciel se fait en travaillant simultanément sur les exigences, l'analyse, la conception, le codage et les tests, puis en livrant le système entier d'un seul coup. Le modèle tout-en-un le plus simple est un super-programmeur unique qui crée et fournit une application du début à la fin.</i>	Structuration du fonctionnement d'un Sprint → Développement simultané.
<i>Rapid Application Development</i>	Martin (1991)	<i>Nous avons réalisé que nous avons besoin d'un processus de développement qui devait correspondre à une version améliorée du développement rapide d'applications, où la visualisation de la conception pourrait aboutir immédiatement à un code fonctionnel.</i>	Reprise du fonctionnement itératif et incrémental → Jeff Sutherland propose en plus d'injecter un principe d'adaptation continue aux évolutions du projet (dans une fréquence quotidienne)
<i>Object Oriented Analysis and Design with Applications</i>	(Booch, 1994)	SCRUM est une amélioration de l'approche itérative et incrémentale pour fournir des logiciels orientés objet, initialement documenté par Pittman et plus tard développé par Booch.	L'évolution technologique à l'époque conduit les créateurs de Scrum à proposer un cycle plus flexible que les précédents modèles de fonctionnement → le contexte technique de l'époque contraint l'adaptation rapide des logiciels développés.
<i>Process dynamics, modeling and control</i>	Ogunnaiké and Harmon (1994)	<i>Le contrôle des processus industriels mis en œuvre chez DuPont définit les processus comme étant soit "théoriques" (entièrement définis), soit "empiriques" (boîte noire). Lorsqu'un processus de la boîte noire est traité comme un processus entièrement défini, des résultats imprévisibles se produisent.</i>	Le concept de processus empirique est repris comme fondation de Scrum → ce qui aboutit plus tard aux 3 piliers de la méthode : Transparence, inspection et adaptation

Tableau 2 : Synthèse des sources d'inspirations ayant abouti à la création de la méthode Scrum

Le projet fut un franc succès pour Easel qui fut ensuite rachetée en 1995 par la société VMARK. C'est à cette occasion que Ken Schwaber fut introduit à la première équipe de développement Scrum. Suite au succès rencontré chez Easel Jeff et Ken se mirent d'accord pour que Ken devienne le « diffuseur » de la méthode à l'industrie du logiciel. Et pendant ce temps-là, Jeff fut consacré à déployer le développement orienté objet et Scrum dans les filiales de VMARK aux États-Unis, en Europe et en Australie. La collaboration entre Jeff et Ken aboutit dans un premier à la rédaction de l'article *Scrum development process* qu'ils présentèrent à la conférence OOPSLA[§] en 1995.

L'expérimentation ayant débuté chez Easel fut officiellement présentée comme un processus de conception qu'il était possible de remettre en œuvre dans d'autres organisations. L'article présente le processus de conception, les rôles, rituels et artefact de la méthode (tableau 3). La grande nouveauté de Scrum par rapport au développement en cascade ou au modèle en spirale réside dans l'adaptation continue de l'équipe et du produit à délivrer.

Dès lors, les auteurs considéraient que le développement d'un logiciel se révélait être un projet exploratoire, en ce sens, ils reprennent le concept de « boîte noire » des processus empiriques mis en œuvre dans l'industrie chimique pour assumer le fait que les équipes de développement devaient s'adapter quotidiennement aux contingences du projet. La « boîte noire » se matérialise dans Scrum par un sprint organisé et constamment réadapté par des variables d'environnement, en tenant compte notamment du temps, la concurrence, le coût ou la fonctionnalité. Les auteurs précisent aussi que les facteurs déterminants liés la bonne mise en place de Scrum résident dans la les connaissances du marché, le contact avec la clientèle (futurs utilisateurs) et les compétences des développeurs. Des ajustements fréquents du contenu des produits livrables ont lieu au cours du projet en fonction de l'environnement. Le produit délivré et revu à tout moment au cours du projet. L'idée de mutualiser des tâches dans un sprint pour éviter les défauts du modèle séquentiel provient essentiellement de l'ingénierie concourante mise en lumière par les travaux de Takeuchi and Nonaka (1986).

D'autre part, l'organisation de l'équipe de développement chez Easel fut aussi fortement influencée par les réussites de certains projets comme le Borland Quattro Pro analysé par Coplien (1994). En ce sens, Jeff Sutherland opta pour une petite équipe de développement auto-organisée chez Easel afin de maintenir un contact fort entre chacun des membres tout en les consacrant exclusivement à cette tâche pour accroître leur productivité.

L'organisation en sprint incluant donc toutes les tâches de développement, mutualisation du code entre membres d'équipes, une révision pour corriger les éventuels bugs et qui se finit par une étape d'ajustement. Le contexte technique à l'époque y est

[§] Object-Oriented Programming, Systems, Languages & Applications (OOPSLA).

aussi pour quelque chose dans le fait de collaborer de la sorte, puisque les langages de programmation orientés objet permettaient de faciliter la création de prototypes d'applications.

Rôles	Rituels et processus proposé	Artefacts
- Product Manager	- Planning des tâches listées dans le Product Backlog pour un sprint d'un mois	- Product Backlog
- Équipe de réalisation - autoorganisée	- Création de l'architecture / Design de haut niveau	
	- Sprint (composé de sous-phases concourantes de développement à savoir le développement, la mutualisation du code, la révision et ajustement du code) - Réunion quotidienne	

Tableau 3 : synthèse de la première version de Scrum

Expérimentations dans plusieurs contextes (1996 -2001) :

L'histoire de Scrum est finement liée aux expériences de ses créateurs. En 1996, Jeff Sutherland quitta Easel pour rejoindre l'entreprise IDX systems (devenue aujourd'hui General Electric Healthcare) pour prendre le poste de vice-président de l'ingénierie et du développement des produits. IDX comptait plus de 4 000 clients et était l'une des plus grandes sociétés américaines de logiciels de santé, avec près de 600 développeurs travaillant sur des dizaines de produits. Cette expérience fut l'occasion d'étendre Scrum à l'échelle d'une grande structure. La collaboration avec Ken Schwaber continua dans cette société puisqu'il fut intégré en tant que consultant pour travailler sur la refonte complète d'un logiciel médical chez IDX. En « facilitant » la mise en œuvre de la méthode, il mit en place le rôle de ScrumMaster (Highsmith & Cockburn, 2001).

Au-delà de nouvelle expérimentation de la méthode, de nouvelles rencontres et inspirations influencèrent les créateurs de Scrum à cette période. Ken Schwaber et Jeff Sutherland rencontrèrent ainsi Mike Beedle dont la collaboration abouti à la rédaction de l'article *SCRUM: An extension pattern language for hyperproductive software development en 1999*. Ils présentèrent une seconde version de la méthode dont l'objectif était d'asseoir la méthode comme modèle organisationnel pour le développement de logiciels. Mike Beedle était un consultant indépendant sensible au *Pattern Language*^h (Langage de Schéma) pour l'industrie du logiciel. Cette seconde version présentée fut donc complétée par le rôle de Scrum Master et se précise dans la manière d'interagir avec le futur utilisateur (pratique ayant été initiée chez IDX).

^h Les *Patterns languages* sont des modèles développés pour favoriser la résolution de problèmes qui surviennent au cours d'une activité. Les règles empiriques consistent en un ensemble général de conseils et de bonnes pratiques à mettre en place pour le bon fonctionnement d'une activité. Cette branche de l'informatique est peu connue.

C'est ensuite lors d'un projet mené par Ken Schwaber que la méthode Scrum va se doter d'un nouvel artefact pour suivre les avancées d'un projet. Si nos sources ne nous permettent pas vraiment de comprendre qui est l'inventeur du Burndown chart, il semble finement lié au développement de la méthode Scrum. Il fut d'ailleurs présenté par Ken Schwaber dans son blog. Le Burndown chart est décrit comme une technique « légère » pour calculer la vitesse du développement.

Jeff Sutherland intégra une nouvelle société de sorte à appliquer la même « recette » développée dans les précédentes, et c'est par le biais de son expérience chez PatientKeeper (qu'il rejoint en 2000), qu'il découvre que la méthode Scrum peut-être allié à d'autres approches plus orientées sur la programmation notamment eXtreme Programming (XP). À ce stade la méthode ne donne pas de règles, ou de technique de programmation précises, en alliant Scrum a XP, il figure que les deux approches se révèlent complémentaires (Sutherland, 2001b). Il est d'ailleurs intéressant de relever le fait qu'en 1995, Jeff Sutherland fut sollicité par le créateur de la méthode XP pour échanger autour des pratiques développées dans Scrum.

D'une méthode contextuelle à une approche établie (2001 – 2010) :

Au mois de février 2001, Jeff Sutherland et Ken Schwaber participèrent au séminaire ayant abouti à la formalisation des valeurs et des principes du manifeste agile. Le développement de la méthode va prendre un tournant différent par cet événement puisque ses créateurs inscrivent la méthode dans un mouvement issu d'une communauté d'experts. Les 17 acteurs présents lors du séminaire ont tous développé des techniques ou des méthodes pour contrer le fort taux d'échecs des projets de développement de logiciels. À ce stade la méthode Scrum se dote d'une certaine « philosophie » de mise en œuvre formalisée par les valeurs et principes du manifeste.

Ken Schwaber va être très dynamique dans la diffusion du manifeste et de la méthode Scrum. Il fut président de l'Agile Alliance. L'association lancée à la suite du séminaire autour du manifeste agile pour unifier le mouvement autour des méthodes agiles et diffuser au maximum les valeurs, principes et pratiques.

Puis quelques mois après la création du manifeste, fidèle à son accord préalable avec Jeff Sutherland pour la diffusion de la méthode, Ken Scwaber publia 4 livres entre 2002- et 2010 dont le premier nommé *Agile Software Development with SCRUM* publié en 2002. Le choix de ce format permit d'une certaine manière aux créateurs de théoriser la méthode afin de la rendre accessible pour un maximum de praticiens dans le monde puisque la méthode était principalement présentée à des communautés restreintes au préalable.

Dans cette seconde phase, une vraie organisation de la diffusion est mise en place. Si ces aspects concernent moins le contenu de la méthode en tant que tel, c'est tout de même

par le biais de ces mécanismes de diffusion que les praticiens vont potentiellement envisager une adoption. Comme la communauté Scrum commençait à se développer, dans la lignée du premier livre publié, Ken Schwaber s'associa avec Mike Cohn et Esther Derb pour créer la Scrum Alliance. Une organisation dont le but est de former et certifier les acteurs tentant de devenir *ScrumMaster*. Ce genre d'acteur est chargé de veiller à ce que le projet soit mené à bien conformément aux pratiques, aux valeurs et aux règles énoncées dans la méthode. Cependant, des controverses ont commencé à voir le jour sur la transparence et le motif de la Scrum Alliance entre les deux associés, ce qui a abouti à la naissance de *Scrum.org* en 2006 avec à sa tête uniquement Ken Schwaber.

Avec une diffusion qui ne cesse de croître en 2006 et 2010 à la vue du nombre de certifiés, la méthode va prendre un tournant particulier en 2010 au niveau de sa diffusion. Pour faciliter sa compréhension et maximiser sa diffusion, Jeff Sutherland et Ken Schwaber développèrent *le guide scrum*, un document gratuit devenant le support principal pour les acteurs cherchant à se faire certifier. Comme l'extrait de la première version du guide suivant le montre, la méthode ne se restreint plus au périmètre du développement de logiciels, mais au développement de produits.

« Depuis le début des années 1990, Scrum est utilisée pour développer des produits complexes. Ce document décrit comment utiliser Scrum pour construire des produits. Scrum n'est pas un processus ou une technique de construction de produits ; il s'agit plutôt d'un **cadre dans lequel vous pouvez utiliser divers processus et techniques**. Le rôle de Scrum est de mettre en évidence l'efficacité relative de vos pratiques de développement afin que vous puissiez les améliorer tout en fournissant un cadre dans lequel des produits complexes peuvent être développés » (extrait du guide Scrum).

Scrum est ainsi décrite comme un cadre méthodologique « ouvert » permettant de développer des produits de toutes natures. La méthode n'est plus une recette de cuisine, mais se révèle être un cadre d'organisation pour le développement de produit logiciel ou autre pouvant être allié à d'autres méthodes.

L'émergence de la seconde génération de Scrum (2010 – 2020) : vers l'agilité à l'échelle

Le guide Scrum a fait l'objet de plusieurs modifications mineures documentées sur le site scrumguide.org, chaque version se caractérise par un affinage des rôles et des pratiques. Néanmoins la modification majeure ayant été apportée au guide Scrum réside dans son extension d'usage. Face à la croissance d'adoption, de nombreuses entreprises ont été confrontées à la mise en œuvre de la méthode pour de grands projets. Comme le guide Scrum précise qu'une équipe est performante jusqu'à 11 personnes, au-delà, il est préférable selon les créateurs du guide de créer plusieurs équipes Scrum. Face à de nombreuses mises en œuvre pour coordonner plusieurs équipes en même temps, Ken Schwaber lança en 2015 le guide *Nexus* (figure 10). Il est décrit comme « un cadre de

travail (framework) composé de rôles, d'événements, d'artefacts et de règles qui lient et fusionnent l'ensemble de travail **d'environ trois à neuf équipes Scrum travaillant sur un seul Backlog Produit pour créer un Incrément intégré qui répond à un objectif** (Schwaber, 2015).

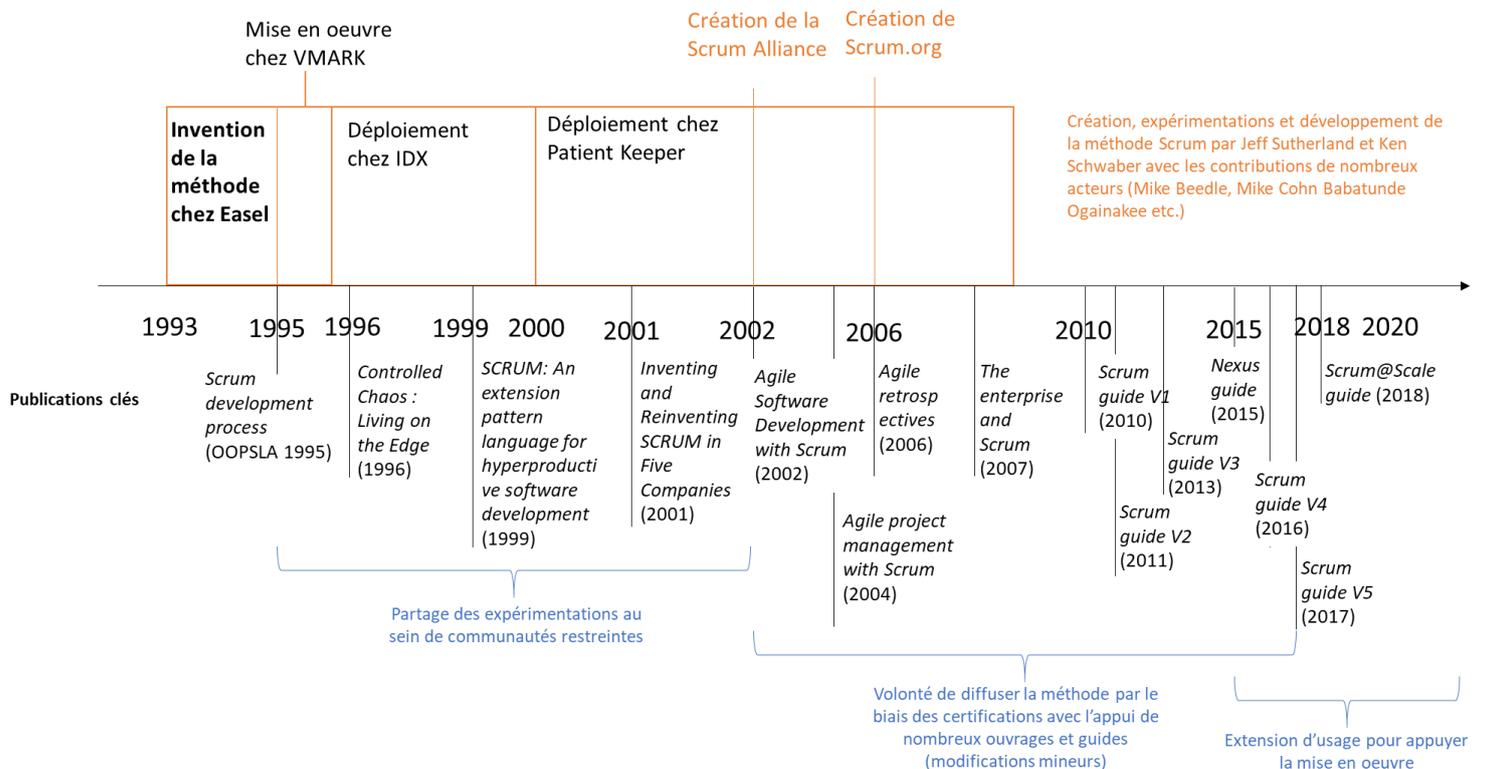


Figure 10 : synthèse historique de l'émergence de la méthode Scrum

La proposition de l'approche Nexus a donc pour objectif d'étendre l'usage de Scrum à destination des organisations mettant en œuvre plusieurs équipes de développement autour du même produit logiciel. Nous présentons ainsi dans la section suivante les caractéristiques de cette mise à jour, qui se résument par la création de nouveaux rôles et de nouveaux rituels de synchronisation et différents niveaux de planification.

Il est d'ailleurs important d'évoquer le fait que la création de *Nexus* peut être considérée comme une réponse à la création de la méthode *Large Scale-Scrum* proposée en 2014 par Vodde & Larman (2014). De plus une bifurcation s'établit entre les deux créateurs historiques de Scrum, puisqu'en 2018 Jeff Sutherland lança à son tour l'approche *Scrum@Scale* qui est aussi une extension de la méthode Scrum avec des rôles et des pratiques différentes de *Nexus*.

1.2.2 Rôles et responsabilités de la version 2017 du guide Scrum

Il existe trois rôles dans la méthode Scrum ayant chacun des tâches et des objectifs différents au cours du processus de développement (tableau 4).

Rôles	Rituels	Artefacts	Valeurs	Piliers
Product Owner	Backlog Refinement	Product Backlog	Engagement	Transparence
Équipe de réalisation - autoorganisée	Sprint planning	Sprint Backlog	Ouverture	Inspection
Scrum Master	Sprint	Definition of « Done »	Focus	Adaptation
	DailyScrum	Increment	Respect	
	Sprint Review	BurndownChart	Courage	
	Sprint retrospective			

Tableau 4 : Synthèse de la méthode Scrum

Le Product Owner : est responsable de maximiser la valeur du produit à développer. Il alimente la liste des exigences dans le Backlog de produit. Il est sélectionné par le Scrum Master, le client et la direction. Il prend les décisions finales concernant les tâches liées et participe à l'estimation de l'effort de développement des exigences. Son rôle comporte d'autre part la récolte des exigences et des contraintes de toutes les parties prenantes impactées par la solution à développer. Ces éléments sont ensuite compilés et formulés dans un carnet d'exigences (Backlog produit).

Le Scrum Master : interagit avec l'équipe de développement, le client et les différentes parties prenantes pendant le projet. Il est également responsable de veiller à ce que tous les obstacles soient supprimés et modifiés au cours du processus afin que l'équipe travaille de manière aussi productive que possible.

L'équipe de développement : est composée d'acteurs pluridisciplinaires et a la responsabilité de décider des actions nécessaires et de s'organiser de manière à atteindre les objectifs de chaque sprint. L'équipe de réalisation est autonome pendant le sprint et en tenant compte des orientations du Product Owner, l'équipe estime et choisit les tâches qu'elle réalisera pendant une itération (un sprint). L'équipe de développement participe aussi à la révision de la liste des exigences et à la suggestion d'obstacles à supprimer dans le projet.

Le client ou l'utilisateur : participe dans le projet en émettant ses problématiques et ses exigences, lesquelles sont ensuite traitées par l'équipe de développement.

Le management (désignant les parties prenantes externes au projet) : est en charge de la prise de décision finale, ainsi que des chartes, normes et conventions à suivre dans le projet. La direction participe également à la définition des objectifs et des exigences.

Par exemple, la direction participe à la sélection du Product Owner, à l'évaluation de la progression du développement.

Cycle et rituels de fonctionnement proposé dans Scrum

Scrum ne requiert et ne fournit aucune pratique de développement logiciel spécifique à utiliser. Au lieu de cela, certaines pratiques et outils de gestion au cours des différentes phases de Scrum sont nécessaires pour éviter le chaos causé par l'imprévisibilité et la complexité (Schwaber 1995). Dans ce qui suit, la description des rituels Scrum est présentée dans la figure 11 pour mieux comprendre le fonctionnement de la dernière version.

Le Backlog produit : Le Backlog produit définit tout ce qui est nécessaire dans le produit final en fonction des connaissances actuelles. Ainsi, le Product Backlog est une liste d'exigences définissant le travail à effectuer dans le projet. Il comprend une liste priorisée des exigences commerciales et techniques. Il peut inclure des fonctionnalités, des fonctions, des corrections de bugs, des améliorations demandées et des mises à niveau techniques. Le Backlog est constamment mis à jour par l'équipe de réalisation en tenant compte des éventuelles évolutions d'exigences.

L'estimation de l'effort : est un processus itératif, dans lequel les estimations d'éléments du Backlog sont concentrées sur un niveau plus précis lorsque davantage d'informations sont disponibles sur un élément de la liste des exigences. Le Product Owner et les équipes de développement sont responsables de l'estimation de l'effort.

Le Sprint : est le nom donné à une itération dans Scrum. Cette phase est traitée comme une "boîte noire" où l'imprévisible est attendu. Les différentes modes d'organisations peuvent changer en réponse aux contraintes environnementales. Une équipe Scrum s'organise pour produire un nouvel incrément de produit exécutable dans un sprint d'une durée de 1 à 4 semaines. Avant un sprint, une réunion de planification se tient pour organiser les tâches du sprint.

La réunion de planification du sprint : est une réunion en deux phases organisée par le Scrum Master. Les clients, les utilisateurs, la direction, et l'équipe de développement participent à la première phase de la réunion pour décider des objectifs et des fonctionnalités du prochain sprint. La deuxième phase de la réunion est organisée par le Scrum Master et l'équipe de développement, qui se concentrent sur la manière dont l'incrément de produit sera développé au cours du Sprint.

Le Backlog Sprint : est le point de départ de chaque sprint. Il s'agit d'une liste d'éléments de Backlog de produit sélectionné pour être implémenté dans le prochain Sprint. Les éléments sont sélectionnés par l'équipe Scrum avec le Scrum Master et le Product Owner lors de la réunion de planification du sprint, sur la base des éléments

prioritaires et des objectifs définis pour le sprint. Contrairement au Backlog de produit, le Backlog de sprint est stable jusqu'à ce que le sprint (c'est-à-dire 30 jours) soit terminé. Lorsque tous les éléments du Backlog Sprint sont terminés, un nouvel incrément du système est livré.

La réunion quotidienne (daily meeting): Des réunions quotidiennes sont organisées pour suivre en permanence les progrès de l'équipe Scrum. Elles servent également de réunions de planification : ce qui a été fait depuis la dernière réunion et ce qui doit être fait avant la suivante. Les problèmes et autres sujets variables sont également discutés et contrôlés au cours de cette courte réunion de 15 minutes tenue quotidiennement. Toute lacune ou tout obstacle dans le processus de développement du produit sont évoqués afin d'identifier au sein même de l'équipe la solution au problème identifié. Outre l'équipe Scrum, les parties prenantes peuvent également y participer.

La réunion d'examen du sprint : le dernier jour du sprint, l'équipe Scrum et le Product Owner présentent la version du produit délivré à la direction, aux clients, aux utilisateurs et au responsable du produit lors d'une réunion informelle. Les participants évaluent l'incrément de produit et prennent la décision concernant les activités suivantes. La réunion d'examen peut faire apparaître de nouveaux éléments du Backlog et même changer l'orientation du système en cours de construction.

La réunion de rétrospective : une fois le sprint terminé et la démonstration terminée. L'équipe Scrum se réunit autour d'une réunion pour étudier les éléments positifs de son organisation au cours du sprint et les éléments négatifs. La rétrospective est une réunion permettant de favoriser l'amélioration continue de l'équipe Scrum.

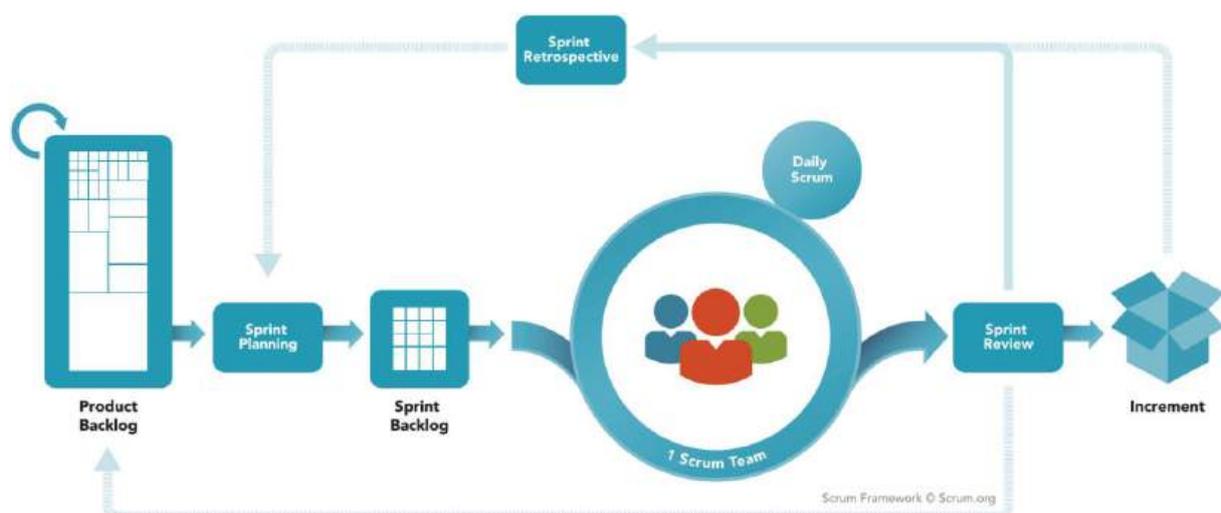


Figure 11 : Synthèse du fonctionnement dans Scrum

1.3 Les attributs clés des approches de première génération

Les méthodes de première génération ont toutes été proposées par différents acteurs, et ne proposent pas le même système de fonctionnement. Parmi les différents essais pour classer et comparer les méthodes agiles entre elles, les travaux de Iacovelli et Souveyet (2008) dressent un cadre de comparaison basé sur des attributs clés pour caractériser ces approches. Leur cadre reprend 4 questions permettant de mieux évaluer le degré d'agilité des méthodes.

Selon les auteurs, quelle que soit l'approche, une méthode de conception logicielle est composée d'un cycle de vie, de concepts spécifiques sur le développement lui-même et l'organisation des personnes autour de la méthode. Si le besoin d'adaptation est considéré comme l'une des principales caractéristiques des méthodes agiles (Conboy, 2009), c'est notamment par le biais d'un processus de conception itératif, incrémental et adaptatif que l'agilité prend corps.

1.3.1 Un cycle de vie itératif, incrémental, adaptatif et concurrent

Nous l'avons vu dans le précédent chapitre, les méthodes agiles sont dans la continuité des méthodes itératives et incrémentales. Elles sont basées sur l'amélioration continue de l'équipe projet et reposent sur un processus de développement dit empirique (Schwaber, 1997). Le modèle en Spiral proposé par Boehm (1988) demeure l'une des principales sources d'inspiration du cycle de vie des méthodes agiles. Dans tout le cycle de développement d'un projet, une itération est un mini-cycle autonome comprenant des activités couvrant l'analyse, la conception, la mise en œuvre et le test des exigences (figure 12). L'un des apports majeurs de la méthode Scrum réside notamment dans le fait que ces activités doivent être réalisées de manière concurrente.

Chaque itération conduit à la proposition d'un incrément (une version du produit logiciel à délivrer), intégrant tous les travaux de l'équipe, et se constitue d'un sous-ensemble croissant et évolutif du système final. Les itérations courtes ont notamment pour objectif que le retour d'informations des itérations N et antérieures, ainsi que de toutes nouvelles informations, puis conduire à un raffinement et à une adaptation des exigences pour l'itération N + 1.

La durée d'une itération est prédéterminée en servant de boîte de temps (« time boxing ») pour l'équipe (Wang, Conboy & Cawley, 2012). La portée de ce qui est à développer est choisie pour chaque itération. Plutôt que d'augmenter la durée de l'itération pour s'adapter aux objectifs de développement, le time-boxing impose de délivrer de la valeur en réduisant les exigences de sorte à respecter des itérations de durées fixes.

Une différence essentielle entre les méthodes agiles et les méthodes itératives antérieures réside dans la longueur de chaque itération. Dans le passé, les itérations pouvaient durer trois à six mois. Avec les méthodes agiles, la durée des itérations varie entre une et quatre semaines et ne dépasse pas intentionnellement 30 jours (Larman & Basili, 2003).

Plusieurs recherches ont montré que les itérations plus courtes ont tendance à réduire la complexité dans le développement en rendant l'équipe plus performante par le biais de meilleures rétroactions (Bider & Jalali, 2016; Lei et al., 2017; Takeuchi & Nonaka, 1986). Ainsi, les modifications de l'environnement et des exigences peuvent être intégrées à chaque itération de la conception.

D'autre part, dans un cadre de fonctionnement itératif, incrémental et adaptatif, l'utilisateur de la future solution spécifie de manière adaptative ses besoins pour la prochaine version en se basant sur l'observation du produit en évolution, plutôt que sur des spéculations au début du projet (Hummel et al., 2013). D'autres recherches ont montré que la fréquence des itérations réduit la variance d'un processus de développement, ce qui conduit à l'accroissement de l'efficacité dans le fonctionnement entre une équipe de développement et les utilisateurs. (Mann & Maurer, 2005; Serrador & Pinto, 2015)

Le processus de conception de logiciel est souvent évolutif lorsqu'une équipe développe un produit. En effet, les approches « classiques » suivant un ensemble d'étapes prédéfinies peuvent ne pas aboutir à un résultat souhaitable et prévisible. Comme le développement de logiciel est une activité résolument humaine. Des contraintes comme la modification des exigences, l'évolution des technologies, l'ajout de personnes, la suppression d'une équipe peuvent affecter la conception. Les méthodes agiles intègrent dans leur nature adaptative ce genre de phénomènes pour éviter au maximum les écueils dans la livraison du produit final (Gwanhoo Lee and Weidong Xia, 2010; Qumer & Henderson-Sellers, 2008a).

En résumé, les attributs clés concernant le cycle de vie sont selon Iacovelli and Souveyet, (2008) sont : la livraison d'incrément de produit potentiellement terminé dans des itérations courtes et fixes, l'intégration des modifications fonctionnelles et des évolutions d'exigences à prendre en compte à chaque fin d'itération. Nous proposons de compléter ces attributs par les tâches concourantes à réaliser au cours d'une itération.

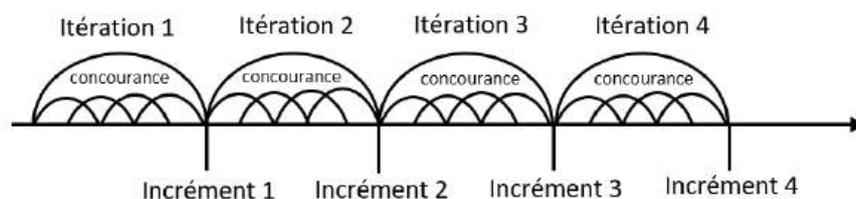


Figure 12 : Modélisation des attributs clés d'un cycle de conception agile

1.3.2 L'organisation des individus autour de la méthode – autonomie et pluridisciplinarité

En ce qui concerne l'organisation des personnes, les méthodes agiles ont tendance à briser les modes de fonctionnement virtuels entre le futur utilisateur et l'équipe de développement (Erickson et al., 2005). C'est pourquoi elles cultivent toutes un attribut de collaboration proche avec les futurs utilisateurs (Inayat et al., 2015a).

L'autre aspect managérial concerne l'organisation des acteurs au sein de l'équipe de développement. Une équipe en mode agile est une sorte d'organisation où chaque membre a la connaissance de l'ensemble du fonctionnement. Si un membre quitte l'équipe, aucune connaissance n'est perdue, c'est la raison pour laquelle les équipes sont plutôt pluridisciplinaires (Nerur & Balijepally, 2007).

D'autre part, les méthodes ont été créées dans l'optique de ne pas positionner un acteur central, conférant un pouvoir décisionnel délégué aux équipes de développement. C'est donc par l'autonomie et l'auto-organisation que les équipes adoptant une méthode agile travaillent (Larman, 2004).

Les méthodes agiles admettent qu'une communication basée sur une documentation parfaite est impossible. Les auteurs de ces approches considèrent que le développement de logiciel est une activité principalement sociale, se déroulant dans un contexte particulier. Les équipes doivent ainsi être colocalisées en communiquant face à face (Berente & Lyytinen, 2007; Inayat et al., 2015a).

Certains attributs spécifiques aux méthodes agiles résident dans le processus de développement logiciel lui-même. Comme l'exprime le *manifeste agile*, le processus de développement se caractérise par une « légère » formalisation de la documentation de fonctionnement (Abrahamsson et al., 2009). En d'autres termes, les méthodes agiles comportent moins de tâches de documentation et de formalisation que les approches dites « classiques ». L'intégration des changements et le partage de connaissance entre les acteurs sont aussi des pratiques qui caractérisent la manière dont les développeurs doivent fonctionner.

Les concepts spécifiques à chaque méthode – des approches favorisant la combinaison avec d'autres techniques

Nous avons vu précédemment que la méthode Scrum est un cadre méthodologique « ouvert ». Comme l'illustre le schéma de synthèse proposé par Abrahamsson, Oza & Siponen (2003), les approches agiles de première génération n'intègrent pas les mêmes tâches dans les cycles de conception et ne partagent pas essentiellement les mêmes principes de fonctionnement. En l'état, les auteurs décrivent par exemple que l'Agile

Modeling (AM) et eXtrême programming (XP) n'abordent pas la perspective de gestion de projet.

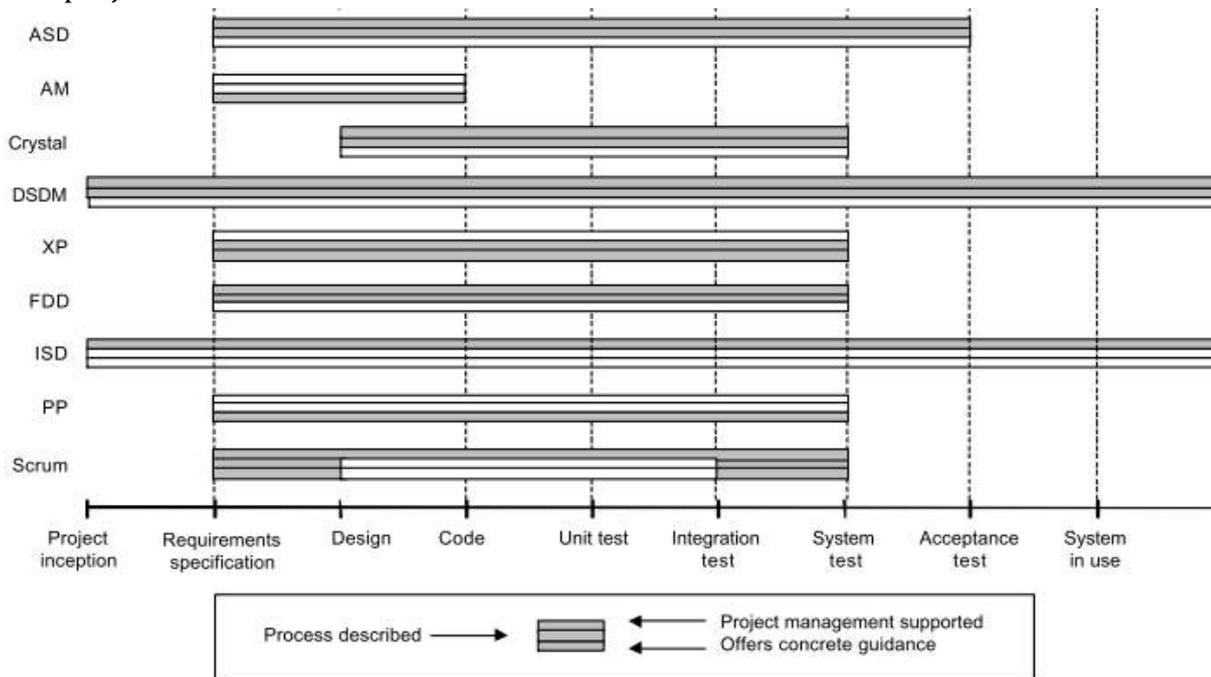


Figure 13 : Comparaison du fonctionnement des premières méthodes agiles (Abrahamson, 2003)

Le pilotage projet est considéré ici comme une activité de support servant l'efficacité du processus de développement (Gilb, 1988). Cela suppose l'existence d'activités de gouvernance du projet permettant la bonne exécution des tâches de développement de logiciels, mais aussi la bonne réalisation du projet en cas d'engagement contractuel par exemple. Ainsi, la méthode eXtrême Programming n'offre pas de vue complète de gestion de projet. Scrum est destinée à gérer des projets de développement logiciel permettant l'alliance d'autres méthodes plus orientées sur les aspects techniques du développement (Schwaber & Beedle, 2002).

La barre inférieure de la figure 13 indique si la méthode repose sur des indications concrètes (couleur grise) ou sur des principes abstraits (couleur blanche). Selon Abrahamson, Oza & Siponen (2003) une méthode utile et efficace doit faire référence à des principes abstraits uniquement pour constituer le noyau de la méthode. Les principes abstraits sont donc inutiles s'ils ne sont pas accompagnés de directives concrètes pour aider le praticien à organiser les tâches de développement.

Les conseils concrets dans ce contexte font référence aux pratiques, activités et produits de travail qui caractérisent et fournissent des conseils sur la manière dont une tâche de développement peut être exécutée. Par exemple, Feature Driven Development (FDD) énonce huit pratiques à mettre en oeuvre pour que le respect des règles de

développement soit valorisé (Palmer & Felsing, 2002). Dans DSDM, l'équipe est autorisée à prendre des initiatives dans les techniques d'estimation et de planification.

Toutes les approches n'ont donc pas le même degré de formalisation. En proposant plus ou moins de détails sur les pratiques de développement, les méthodes agiles ont été adaptées en étant combinées à d'autres méthodes (Cao et al., 2009b; Rasnacis & Berzisa, 2017).

1.3.3 Vers la combinaison des méthodes

Abrahamsson, Oza & Siponen (2003) ont montré que XP manquait de support pour la gestion de projet, que les méthodes Crystal manquaient de conseils détaillés sur les techniques appropriées à utiliser, et Scrum, conçu pour gérer des projets itératifs et incrémentaux, manquait de pratiques spécifiques pour la conception, le code et les portions de test dans le cycle de vie. En outre, Agile Software Development (ASD) et DSDM sont des cadres méthodologiques offrant de grandes règles de fonctionnement plutôt que des techniques précises. Les recommandations visant à combiner des méthodes ou à utiliser des techniques d'une méthode à une autre proviennent d'un besoin de remédier à ces faiblesses. C'est pourquoi plusieurs auteurs ont proposé des publications permettant de combiner différentes méthodes entre-elles (tableau 5).

N°	Combinaison	Source
1	XP et Scrum	Schwaber et Beedle (2002)
2	XP et Crystal Clear	Cockburn (2002)
3	XP et ASD	Highsmith (2000)
4	XP et RUP	Pollice (2001)
5	XP et DSDM	Simmonds et Fazackerley (2003)
6	RUP et Scrum	Krebs (2005)
7	ScrumBan (Scrum et Kanban)	Ladas (2009)
8	Scrum et TDD	Savoine, M. M. <i>et al.</i> (2016)

Tableau 5 : Synthèse des propositions d'alliance des différentes méthodes agiles

Dans certains cas, la combinaison de méthodes est parfois recommandée par les experts. C'est le cas pour Scrum, et Crystal Clear, cependant peu d'études montrent la manière dont l'alliance permet de combler les points faibles d'une méthode.

1.4 Revue des différentes méthodologies à grande échelle

L'une des problématiques rencontrées par les praticiens dans l'adoption des méthodes agiles de première génération réside essentiellement dans l'extension pour de plus grands projets de développement (Kettunen & Laanti, 2008). Très tôt, des acteurs se sont lancés dans l'adaptation des méthodes de première génération ayant abouti ensuite vers des référentiels complets. Cette génération de méthodes a d'ailleurs aussi connu une vague d'adoption dans des entreprises au niveau international (Alqudah & Razali, 2016a; Sutherland, 2001a).

Le tableau 6 ci-dessous regroupe l'ensemble des référentiels d'agilité à grande échelle les plus connus. Les nombreuses méthodes proposées dans le temps et les différentes adoptions par les praticiens ont cependant créé un manque de clarté dans la définition exacte de ce qu'est l'agilité à grande échelle (Dingsøyr, Fægri, et al., 2014). L'extension des méthodes agiles pour de plus grands projets engendre de nouvelles problématiques dans l'adoption (Paasivaara, 2017; Paasivaara et al., 2012).

La désignation "développement agile à grande échelle" a été utilisée dans de nombreux

N°	Nom de la méthode	Acronyme	Approche initiale	Publication clé	Organisme d'appartenance	Créateur - initiateur
1	Enterprise Unified Process	EUP	Rapid Unified Process	Ambler (1999)	-	Scott Ambler
2	Scrum of Scrum	SoS	Scrum	Sutherland (2001)	-	Jeff Sutherland
3	Disciplined Agile Delivery	DaD	Scrum - Kanban - XP	Ambler (2009)	Project Management Institute depuis 2019	Scott Ambler
4	Scaled Agile Framework	SAFe	Scrum - Kanban - Lean pour le développement de logiciel	Leffingwell (2011)	scaledagile.com	Dean Leffingwell
5	Large enterprise Scale Scrum	LeSS	Scrum	Larman et Vodde (2014)	www.less.work	Craig Larman et Bas Vodde
6	Spotify	-	Scrum	Kniberg (2014)	Spotify	Henrik Kniberg
7	Scrum Nexus	Nexus	Scrum	Schwaber (2015)	Scrum.org	Ken Schwaber
8	Scrum@Scale	S@S	Scrum	Sutherland (2018)	Scrum.inc	Jeff Sutherland

Tableau 6 : Synthèse des méthodes agiles de seconde génération

papiers de recherche pour décrire l'organisation de plus grands projets, cependant cette notion reste floue. Dingsøyr *et al.*, (2018) définissent le développement agile à grande échelle comme les efforts de développement qui impliquent un grand nombre d'acteurs, un grand nombre de systèmes et des interdépendances qui ont plus de deux équipes. Dikert, Paasivaara and Lassenius, 2016b, donnent tout de même plus de précisions en

définissant la grande échelle comme des organisations projet *développant des logiciels comptant au moins 50 personnes ou au moins six équipes*.

Afin de mieux comprendre l'apport de cette seconde génération de méthode, nous proposons comme dans la précédente section, de détailler les différents attributs les caractérisant.

1.5 Les attributs des approches à grande échelle

La principale caractéristique des méthodes agiles à grande échelle réside dans la synchronisation d'un plus grand nombre d'acteurs. Comme les méthodes de première génération sont plutôt adaptées pour des petites équipes (Dyba & Dingsoyr, 2009), les équipes techniques ont dû adapter les pratiques de fonctionnement des premières générations à un plus grand nombre d'acteurs (Gill et al., 2018; Kiely et al., 2017).

Avant la sortie des nombreux référentiels officiels d'agilité à l'échelle, un consortium de praticiens s'est réuni au Canada en 2003 pour aborder les grands défis qui les attendaient dans l'extension des principes de fonctionnement à de plus grandes équipes de développement (Reifer et al., 2003). La plupart des délégués ont convenu que les méthodes agiles convenaient aux petits projets où les problèmes d'échelle étaient mineurs. Cependant, il leur semblait difficile d'adapter ces méthodes aux grands projets dans lesquels plusieurs équipes devaient collaborer tout en respectant les rituels dictés par les différentes méthodes.

La plupart des acteurs présents lors de ce congrès ont également convenu que le déploiement de méthodes agiles dans les organisations implique la mise en œuvre d'une certaine hybridation : *les méthodes agiles doivent fonctionner dans un monde où les méthodes agiles et traditionnelles peuvent être utilisées ensemble. La question est alors de savoir comment adapter les méthodes agiles sans sacrifier les principes sous-jacents du manifeste agile*. (Reifer et al., 2003).

Dans le cadre de cette initiative, il est intéressant de constater à quel point le fait d'étendre les pratiques des approches de première génération créait des avis très divergents. Dès lors, les réflexions en sont venues à l'adaptation des rituels de certaines approches telles que le *daily meeting* de la méthode Scrum. D'autres proposaient de créer de nouvelles réunions de synchronisation d'équipes pour favoriser la collaboration et réduire les dépendances. Les principaux facteurs d'attentions mis en exergues lors de cette conférence sont donc : l'attention particulière des équipes à résoudre les problèmes d'intégration dans le cas d'un fonctionnement multiéquipes, la mise à l'échelle des principes agile au niveau de l'entreprise, *i.e.* en intégrant les acteurs qui ne sont pas intégrés dans les sphères techniques. Puis troisième facteur d'attention, il s'agit de la gestion du développement avec des équipes dispersées.

Daneva *et al.*, (2013), soulignent dans leur étude sur des projets à grande échelle et distribués que la compréhension des dépendances dans la répartition de développement des exigences est d'une importance primordiale dans de tels projets. Ainsi, la synchronisation des équipes pour faciliter les dépendances se révèle être un attribut majeur de cette seconde génération d'approche.

1.5.1 La synchronisation multiéquipes en renforçant le rythme des rituels

Si les publications scientifiques portant sur l'adaptation à grande échelle des méthodes agiles ne sont pas conséquentes, plusieurs praticiens ont proposé de mieux caractériser l'organisation de projet agile à grande échelle (Leffingwell, 2007; Eckstein, 2004). Dans son livre *Agile Software in the large* paru en 2004, Jutta Eckstein, propose des principes d'organisation d'équipes agile plus larges. L'une des principales caractéristiques selon l'auteur réside dans l'importance devant être accordée par les membres du projet à interagir et communiquer, même s'ils travaillent dans différentes sous-équipées (Synchronisation multiéquipes de la figure 14). Au niveau du processus de fonctionnement, l'auteur détaille notamment l'importance de maintenir des rituels d'échange et de partage entre les acteurs pour favoriser une transparence de fonctionnement et éviter le travail de l'ombre de certaines équipes de développement. Au niveau de la planification des tâches de développement à grande échelle, l'auteur conseillait notamment de favoriser au maximum la mise en place de courts cycles de développement et accroître les échanges pour réduire la complexité de ce qui est à développer.

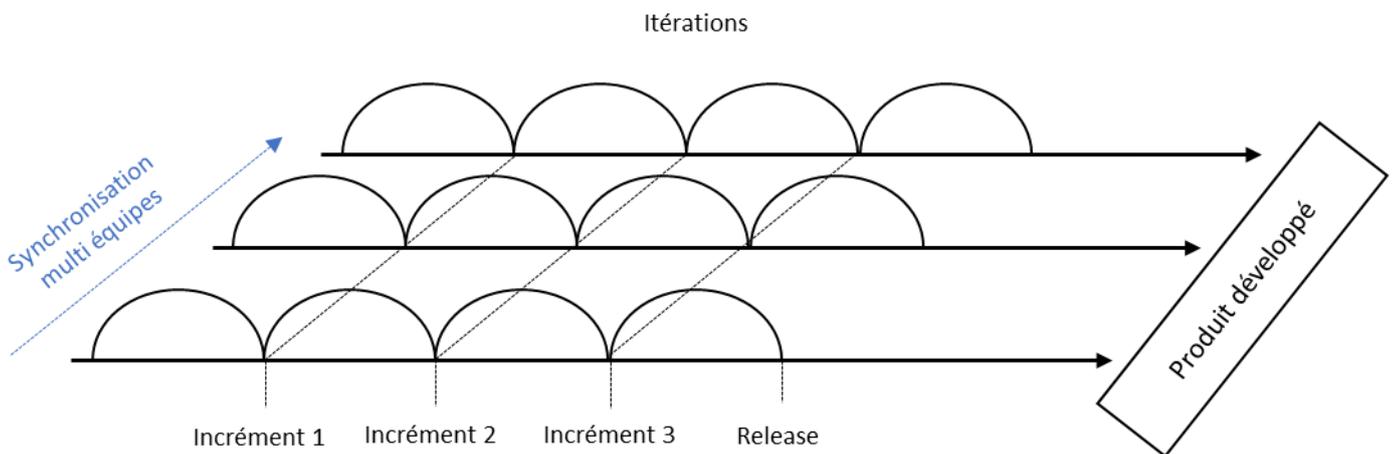


Figure 14 : Modèle de fonctionnement des approches agiles à grande l'échelle

En 2007, Dean Leffingwell est l'un des premiers auteursⁱ à proposer un modèle de fonctionnement complet pour étendre les rituels des premières générations de méthodes

ⁱ Larman et Vodde (2008) notamment proposé le livre *Scaling Lean and Agile* ayant contribué à proposer des principes d'extension de la méthode Scrum.

à de plus grandes équipes de développement. Inspiré du mode de fonctionnement de Microsoft *Synch and stabilize* dans les années 1990 (Cusumano & Selby, 1996). Leffingwell part du principe qu'étendre les principes des méthodes de première génération s'accompagne de nombreux défis, cependant son livre *Scaling agile software development* est plus précis quant aux rituels et modes de fonctionnements de synchronisation entre les acteurs. Il considère par ailleurs que les principes de fonctionnement et de synchronisation doivent s'étendre au-delà des équipes de développement en incluant potentiellement les départements de marketing et de finance pour créer un environnement complet en accord avec les principes et la philosophie agile.

Néanmoins, la grande difficulté liée à la mise à l'échelle des méthodes agiles porte sur l'organisation d'équipes dans un cadre géographiquement distribué. Les organisations se révèlent être de plus en plus étendues - fréquemment conceptualisées comme des équipes virtuelles - a fait l'objet d'une attention particulière de la part des chercheurs (Martins et al., 2004 ; Powell et al., 2004 ; Hertel et al., 2005 ; Connaughton & Shuffler, 2007 ; Schiller & Mandviwalla, 2007).

1.5.2 L'organisation des équipes pluridisciplinaires – feature et component team

Une des propositions faites en 1968 lors de la conférence organisée par l'OTAN pour combler le manque de discipline dans le développement de logiciel fut la programmation orientée composant (Naur & Randell, 1968). Elle consiste à utiliser une approche modulaire de l'architecture d'un projet logiciel (Riveill, 2000). Ce mode de programmation permet d'assurer une meilleure lisibilité et une meilleure maintenance du programme développé. Cependant, la programmation orientée composant a conduit à la structuration d'équipes regroupées autour des différents cœurs de métier de la programmation informatique (architecture, développeurs, développeurs de base de données, testeurs, etc.). Ce mode d'organisation dans le cadre d'un fonctionnement traditionnel se révèle être assez problématique puisque ce qui est développé passe d'équipe en équipe, créant ainsi de fortes dépendances.

Pour accélérer le développement. Un mode d'organisation a été développé chez Microsoft dans les années 1990 ayant inspiré de nombreuses entreprises. De nombreux cadres méthodologiques et reprennent ce concept pour favoriser la mise en place d'équipes regroupant toutes les compétences nécessaires, pour passer de l'idée à la mise en production d'un logiciel. Des individus initialement séparés sont réunis pour composer ainsi une *Feature Team*.

1.5.3 Les différents niveaux de planification

En termes de planification, organiser la conception d'un grand logiciel avec plusieurs équipes en collaboration nécessite plusieurs niveaux de planification (Leffingwell, 2007; Svahnberg et al., 2010). Deux niveaux sont souvent évoqués dans les référentiels d'agilité à l'échelle. Il y a tout d'abord, la planification des versions du produit à délivrer. Appelé le niveau *Release*, il correspond à la création d'une feuille de route basée sur des exigences de haut niveau de priorité. Un plan de développement est ainsi posé, mais celui-ci reste dynamique. Il est affiné et replanifié après la livraison de chaque version de logiciel en tenant compte des commentaires des clients, des défauts dans la version précédente, des facteurs du marché et de nouvelles demandes des clients (Al-Emran & Pfahl, 2007).

Dans un second temps, Dean Leffingwell propose notamment que les équipes de réalisation puissent planifier de façon autonome leurs tâches à réaliser au cours des cycles itératifs de 1 mois. Ceci étant compris dans un niveau inférieur de planification d'une *Release* (figure 15). La planification d'itération divise les objectifs de l'itération en tâches plus petites, généralement sans plus d'un jour ou deux. L'idée étant de favoriser des plus petites mises à jour plus fréquentes afin de favoriser un affûtage de la vision de ce qui est à développer tout en collaborant avec l'utilisateur final de la solution.

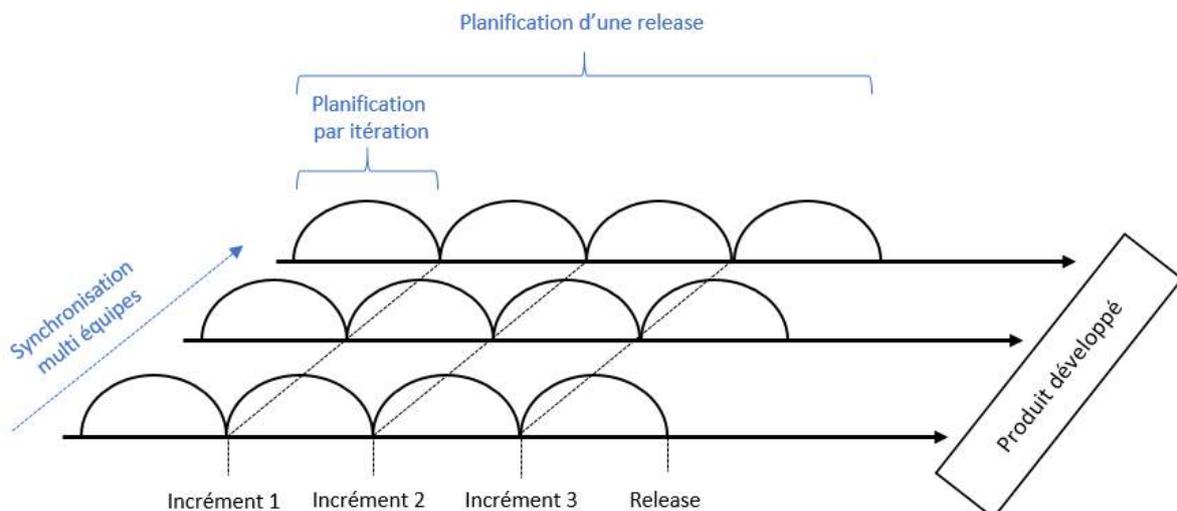


Figure 15 : Présentation des différents niveaux de planification

1.5.4 Exemple de rituels permettant de favoriser la synchronisation d'équipes Scrum

La méthode Scrum ayant été précédemment détaillée, nous proposons d'introduire les principes de mise à l'échelle avec le cadre Nexus qui est un prolongement de la méthode Scrum. Un projet organisé via la méthode Nexus est composé d'une équipe d'intégration

(Nexus intégration team dans le schéma ci-dessous) et d'environ trois à neuf équipes Scrum. Ce cadre méthodologique apporte des nouveautés dans le fonctionnement qui est complété par de nouveaux rôles, rituels et artefacts. Selon Ken Schwaber, auteur de guide Nexus :

L'équipe d'intégration est introduite pour coordonner, coacher et superviser l'application de Nexus et opérer Scrum afin d'en tirer les meilleurs résultats. L'équipe d'intégration est composée d'un Product Owner, d'un Scrum Master et de membres de l'équipe d'intégration. Cette équipe est notamment responsable d'assurer l'intégration des différentes fonctionnalités développées par les autres équipes Scrum du projet.

Au niveau de la gestion des exigences : toutes les équipes Scrum sont censées utiliser le même carnet d'exigences nommé Backlog produit. Au fur et à mesure que les éléments du Backlog Produit sont affinés et préparés, chaque équipe se met ainsi d'accord sur ce qu'elles vont développer autour d'un *Nexus Sprint planning meeting*. La gestion des exigences de haut niveau est maintenue dans : le Backlog Sprint Nexus. Puis toutes les équipes Scrum maintiennent leur Backlog Sprint individuel.

Au niveau des rituels : des événements sont ajoutés, pour compléter les événements initialement proposés dans Scrum. Ainsi modifiés, ils servent à la fois l'effort global des équipes Scrum dans Nexus et chaque équipe individuelle.

- **Daily Scrum Nexus :** chaque équipe est représentée par deux ambassadeurs qui viendront exposer le travail réalisé à l'ensemble des autres ambassadeurs, une fois par jour. Le but sera de partager un maximum d'informations entre les équipes (voire les problèmes rencontrés)
- **Sprint Review Nexus :** l'ensemble des équipes se retrouvent avec le Product Owner pour présenter l'ensemble du produit réalisé. Des ajustements de Backlog pourront d'ailleurs être proposés à ce moment-là.
- **Retrospective Nexus :** les ambassadeurs de chaque équipe et l'équipe d'intégration feront ensemble une rétrospective globale du Sprint qui se termine.

Dans la méthode Nexus, l'accent est donc mis sur une synchronisation des équipes autour du fonctionnement en Sprint. Les équipes sont plutôt des *features teams* où la pluridisciplinarité et le développement est orienté sur les fonctionnalités à développer. Les nouveaux rituels justifient la volonté de favoriser un fonctionnement entre les différentes équipes de proximité.

La mise à l'échelle de Scrum dans le cadre méthodologique Scaled Agile Framework (SAFe)

SAFe est officiellement présenté en 2011 par Dean Leffingwell. Ce cadre méthodologique fournit aux entreprises un moyen de structurer plusieurs équipes Scrum de façon bien plus détaillée que le cadre Nexus. Il nous paraît important de l'introduire, car ce cadre méthodologique est particulièrement mis en oeuvre dans les entreprises. Nous ferons de plus appel à certains rituels SAFe au cours de la phase empirique de la thèse.

Le cadre s'organise en 4 niveaux d'organisation dont l'objectif est d'aligner l'ensemble des équipes sur les mêmes cadences de travail. Par souci de simplicité, nous proposons de présenter que deux niveaux du cadre SAFe :

- Le niveau « Team » désigne l'ensemble des équipes travaillant en mode Scrum. Il s'agit là principalement d'acteurs opérationnels qui développent une fonctionnalité d'un grand logiciel.
- Lorsque plusieurs équipes doivent travailler sur un même logiciel, le niveau « Program » rassemble plusieurs équipes Scrum pour ne pas dépasser au total 125 personnes. C'est le cœur du système d'organisation de SAFe puisque cet ensemble d'équipes est rassemblé autour de ce qui est nommé un *Agile Release Train* (ART).

Pour faciliter la synchronisation des différentes équipes, 12 événements sont proposés dans SAFe dont l'objectif est de maintenir un rythme de travail commun à toutes les équipes. D'une part les équipes de ce niveau appliquent les rituels Scrum précédemment présentés (Sprint planning, Sprint de 2 semaines, sprint review, etc.). Puis, pour synchroniser un ensemble d'équipes Scrum, le cadre SAFe propose notamment 2 rituels particulièrement importants :

- **Le Program Increment Planning** (PI Planning) : est le rituel de planification réunissant l'ensemble des acteurs intervenant dans un Agile Release Train (donc toutes les équipes Scrum), d'une durée de 2 jours ;
- **La System Demo** : est le rituel qui présente l'ensemble des fonctionnalités développées dans la dernière itération par toutes les équipes Scrum d'une Agile Release Train (toutes les 2 semaines).

1.6 Des entreprises vectrices de nouveaux modes d'organisation

De nombreuses méthodes ont acquis une certaine notoriété sur les dernières années. Mais une initiative est régulièrement mise en avant comme modèle ayant inspiré de nombreuses entreprises dans la mise à l'échelle de la méthode Scrum. Il s'agit du modèle d'organisation créé chez Spotify.

Cette entreprise suédoise créée en 2006 propose un service de « streaming » musical par le biais d'application web et smartphones. Si son ascension au sommet de son secteur est remarquable, c'est selon Henrik Kniberg (coach agile interne et initiateur de leur mode d'organisation), en partie dû à l'organisation de ses équipes de développement (Kniberg, 2012).

Le modèle Spotify a été créé pour favoriser un meilleur fonctionnement des équipes de développement. Confrontée à une croissance forte l'entreprise s'est retrouvée à devoir intégrer de plus en plus de collaborateurs dans de nombreuses équipes. Le modèle est par définition une organisation « légère », et fournit un instantané d'un modèle en évolution rapide (Dingsoeyr et al., 2019).

Le modèle introduit le langage des escouades (unité de base du développement), des tribus (collection d'escouades travaillant dans des domaines connexes), des chapitres (personnes ayant des compétences similaires) et des guildes (communauté d'intérêts transversale). Il présente d'autre part différents types de communautés d'intérêts ou de pratiques établies dans les équipes pour assurer l'apprentissage continu et l'alignement dans leur fonctionnement (figure 16).

Synthèse du fonctionnement

La tribu (tribe) : est un ensemble d'escouades travaillant dans des domaines connexes. Chez Spotify, une tribu travaille principalement sur une fonctionnalité précise de l'application telle que le lecteur de musique ou les listes de lectures. Les tribus doivent selon Henrik Kniberg, comporter au maximum 100 personnes, ce choix s'explique en référence au nombre de Dunbar¹. Chaque tribu a un responsable devant faire preuve d'un maximum de leadership pour accompagner les escouades au sein de cette tribu.

L'escouade (squad) : est très proche du fonctionnement d'une équipe Scrum, pluridisciplinaire et autoorganisées, les acteurs travaillent ensemble et disposent de tous les outils nécessaires pour concevoir, développer, tester et lancer en production. Les

¹ Le nombre de Dunbar est le nombre maximum d'individus avec lesquels une personne peut entretenir simultanément une relation humaine stable. Ce nombre est estimé par l'anthropologue britannique Robin Dunbar entre 100 et 230 personnes et a une valeur admise en pratique de 150 personnes.

escouades d'une tribu sont toutes physiquement dans le même bureau, de sorte à favoriser la collaboration entre les escouades.

Chapitre (chapter) : Les acteurs ayant les mêmes rôles au sein des différentes équipes comme les développeurs, testeurs, se retrouvent autour d'un chapitre. Ils peuvent ainsi partager leurs connaissances et créer des outils au profit de toutes les escouades. Chaque chapitre est organisé par un responsable (Chapter lead).

Guildes (guild): Une guilde est une « communauté d'intérêts » transversale entre tribus. Il s'agit d'un groupe de personnes qui souhaitent partager des connaissances, des outils, du code et des pratiques.

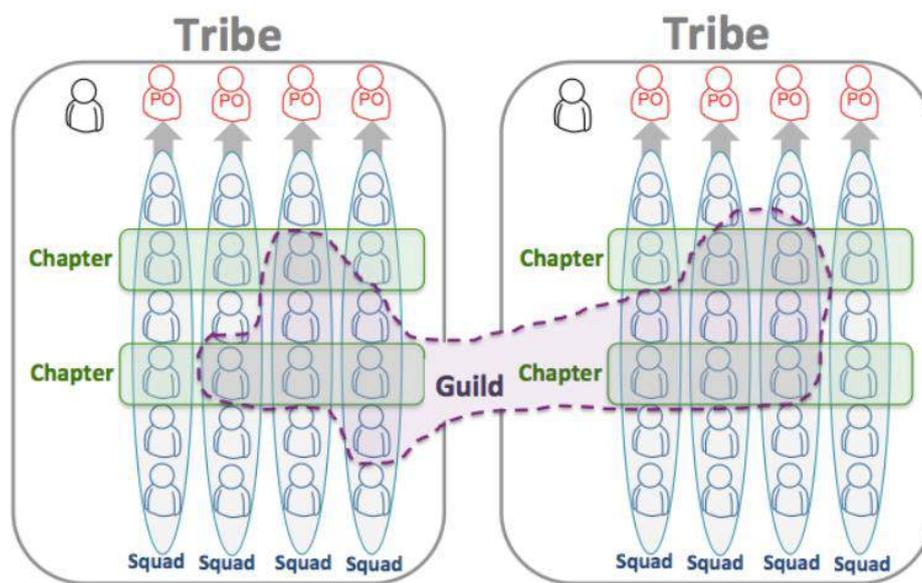


Figure 16 : Synthèse du modèle Spotify

Ce qui rend le fonctionnement de Spotify original et particulier, c'est que l'architecture technique de l'application dépend essentiellement de l'organisation en tribus et escouades. Chaque partie de l'application peut être maintenue de façon séparée, évitant ainsi l'un des principaux défis d'un fonctionnement à une si grande échelle qui sont dépendances et synchronisation des mises en ligne des travaux.

Si le modèle Spotify introduit des termes novateurs pour désigner le fonctionnement des équipes, dans la pratique, l'inspiration provient de plusieurs cadres méthodologiques de première génération. Au niveau des rôles par exemple, chaque escouade possède un Product Owner ayant le même rôle que celui dicté dans la méthode Scrum. Le coach agile prend officiellement place dans le modèle Spotify en aidant les équipes à introduire des pratiques de travail qui sont elles-mêmes inspirées d'autre cadre méthodologique. C'est

donc en ce sens que le modèle est caractérisé de « colonne vertébrale », car le fonctionnement laisse place à la mise en œuvre de nombreuses autres pratiques.

La mise en œuvre du modèle Spotify est particulièrement dynamique ces derniers temps. De nombreux retours d'expérience ont été proposés par des entreprises comme la Banque ING Direct^k, la Société Générale^l ou AXA France^m. Or les études portant sur l'adoption de ce modèle sont quasi nulles du côté de la sphère académique.

2. Management de projet et agilité : vers un même continuum ?

La conception de logiciel se traduit depuis les débuts de la discipline par une dynamique projet. Nous avons pu présenter dans les sections précédentes que les méthodes agiles ont des niveaux différents de formalisations. Comme notre objet d'analyse porte sur le management de la conception des SI, nous souhaitons expliquer une tendance peu abordée dans la littérature, à savoir la diffusion des principes véhiculés par les méthodes agiles au-delà de la conception des SI.

Les méthodes agiles ont pris une telle place dans les organisations projet, que la terminologie management de projet agile a connu une certaine fulgurance (Highsmith, 2002; Lee and Yong, 2010; Conforto, Rebentisch and Amaral, 2014; Conforto et al., 2016). Il nous paraît donc important de reprendre les travaux clés en management de projet pour mieux comprendre les « transferts » de connaissances qui s'établissent au sein des institutions garantes des bonnes pratiques de gestion de projet.

2.1 Fondations du « management par projets »

Les formes d'organisation en projet ne sont pas récentes comme en témoignent les travaux de Roland Gareis (1994) ou ceux de Gilles Garel en France (Garel, 2013). De nombreux exemples comme le canal de Suez (1859 – 1869), le canal de Panama (1870 – 1914) ou le projet Manhattan (1969 – 1946) permettent de considérer que les projets se pratiquent, mais le management de projet s'ignore en tant que modèle de gestion spécifique. Si les travaux fondateurs de la discipline proposés par Roland Gareis permettent de mieux caractériser ces formes d'organisations dans les entreprises,

^k <https://www.ing.com/Newsroom/News/Squads-sprints-and-stand-ups.htm>

^l <https://www.lemagit.fr/etude/La-Societe-Generale-en-route-vers-lagilite-a-lechelle>

^m <https://www.lemagit.fr/etude/Comment-Axa-a-imite-avec-succes-le-modele-Spotify-pour-aller-vers-l-Agile-at-Scale>

plusieurs auteurs ont proposé de caractériser les différentes phases historiques ayant conduit à la reconnaissance du « management par projet » Gareis (1989).

Navarre (1993) a formalisé la relation entre la gestion de projet et les modes d'organisations des entreprises. Il différencie ainsi les approches dites séquentielles des projets par rapport aux approches simultanées qu'il caractérise comme des approches concourantes. Navarre illustre aussi les tendances de rationalisation qui s'établissent dans la discipline en considérant deux degrés de la gestion de projet.

- « Le degré zéro » : qui, émerge au début du 20^e siècle, inclue toutes les initiatives d'entreprises, d'autorités publiques ou même de certaines figures d'entrepreneur comme Henry Ford. Dans le degré zéro, « *chacun vit dans son splendide isolement convaincu, de l'extrême singularité de son expertise* » selon (Navarre, 1993). Les méthodes et les techniques de gestion de projet sont maîtrisées par les ingénieurs et les savoir-faire sont détenus par quelques entreprises isolées qui n'ont pas standardisé ni diffusé leurs processus et leurs outils (Garel, 2003).

- Et « le degré un », rassemble les initiatives de rationalisation avec la définition d'un modèle standard, notamment ceux proposés par les associations comme le Project Management Institute (PMI) ou l'International Project Management Association (IPMA). La gestion de projet se développe et se détache de la singularité des expériences individuelles et des réussites ponctuelles, pour entrer dans l'ère de la rationalisation standardisée (Garel, 2003).

Plusieurs modèles s'établissent dans l'histoire pour mieux qualifier les différentes initiatives de conception par les projets (Midler, 1998). En reprenant les travaux de Christophe Midler et de Christian Navarre, Garel (2003, 2011) propose une typologie de synthèse autour de quatre modèles :

- le modèle de l'entrepreneur : le projet s'identifie à la figure d'un entrepreneur aboutissant dans bien des cas à la naissance et au développement d'une entreprise. La coopération repose sur des processus instrumentés sur la confiance et le charisme d'un individu. Ce modèle n'aboutit pas nécessairement à la précision d'un mode de conception particulier, bien qu'il rassemble des initiatives particulièrement innovantes. Ce modèle se révèle être une sorte d'utopie dominante dans le domaine des nouvelles technologies selon Garel (2001).

- le modèle séquentiel, caractérisé aussi comme modèle taylorien : repose sur une intégration dans une entreprise de la plupart des expertises nécessaires au développement d'un projet (designer, ingénieurs, commerciaux, etc.). Il s'agit là de séparer les expertises entre différents métiers favorisant une coordination procédurale et hiérarchique des expertises en vue de réaliser le projet. La coordination des différents métiers se fait dans une logique séquentielle où les différents acteurs interviennent

successivement dans la réalisation du projet. Nous pouvons faire allusion au modèle en cascade dans la conception de logiciels.

- Le modèle de l'ingénierie concourant : face à une exigence de vitesse de développement, et à la performance des entreprises japonaises au cours des années 1970 - 1980. L'ingénierie concourante se caractérise par des cycles de conception où les phases de développement sont mutualisées. Il se caractérise ainsi par une anticipation des tâches. Dans l'industrie du début des années 1990, la comparaison avec les performances des entreprises japonaises a été déterminante dans l'émergence, la diffusion et la théorisation du modèle concourant qui s'est peu à peu substitué au modèle séquentiel.

- Enfin, Garel (2003) considère comme Navarre le modèle standard du Project Management Institute (PMI). Cette association créée en 1969 se révèle être particulièrement importante dans la structuration et la diffusion des bonnes pratiques au niveau mondial par le biais du Project Management Body of Knowledge (PMBok). Le PMI promeut une conduite de projet utilisant des outils et des méthodes de structuration d'un projet global en sous-projets emboîtés. Bien que le PMI soit la première association de ce type à être créée, d'autres organismes ont aussi lancé des initiatives de standardisation en éditant d'autres référentiels.

2.2 L'ingénierie concourante et Scrum des fondations communes ?

Dans leur article *The New New product Development Game*, Takeuchi et Nonaka (1986) proposent une nouvelle façon de développer de nouveaux produits, basée sur l'analogie de « la mêlée » (Scrum) au Rugby. Fondé sur l'analyse de la réussite des projets identifiés dans des entreprises comme Toyota, Canon ou Xerox, les auteurs présentent une approche caractérisant la réussite de certains projets. L'article met notamment en lumière que les équipes vont au-delà de la simple collaboration et identifient six caractéristiques clés : l'instabilité intégrée au projet, l'auto-organisation des équipes, des phases de développement qui se chevauchent (Type B et C de la figure 17), un multiapprentissage au cours des phases, un contrôle subtil et un transfert organisationnel de l'apprentissage.

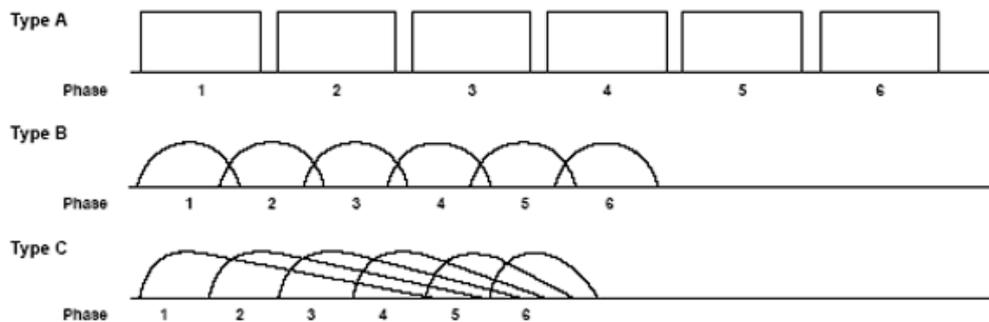


Figure 17 : Modélisation du cycle projet séquentiel (type A) et cycles concourants (Types B et C)

À partir des travaux de Takeuchi & Nonaka (1986), Garel (2003) résume les principes managériaux de l'ingénierie concurrente (Navarre, 1993) précisant que la performance de l'ingénierie concurrente résulte principalement d'une capacité de coordination permettant la réduction du délai de développement des projets. La direction de projet se révèle être lourde, car les projets concurrents sont dirigés par des chefs de projet dédiés dont l'influence est importante dans l'organisation.

La coordination de l'activité est réalisée en mode plateau, l'agencement de l'espace est généralement repensé afin de permettre la rencontre physique entre l'ensemble des acteurs participant au projet. Puis, la collaboration avec les partenaires du projet se réalise dans une dynamique de co-développement. L'ensemble des partenaires sont associés le plus tôt possible pour éviter les problèmes de communications.

Le modèle de l'ingénierie concurrente conduit à une évolution en profondeur de l'organisation sociale des fonctions techniques (Midler 1995). Les dispositifs de développement placent les différents métiers d'une entreprise dans de nouvelles situations de coopération où ils doivent expliciter leurs points de vue, négocier avec les autres, s'inscrire dans un temps et un espace qui ne sont plus les leurs, mais ceux du projet. Ce phénomène s'accroît de nos jours avec des équipes de plus en plus délocalisées favorisées par l'externalisation de certains services. Selon Midler (1998), l'ingénierie concurrente engendre une certaine réorganisation interne des identités métiers des entreprises.

Nous avons pu voir dans l'analyse historique de la méthode Scrum dans la section 1.2 que ses créateurs ont été inspirés par les travaux de Takeuchi et Nonaka (1986) sur de nombreux aspects. D'une part le nom « Scrum » provient directement de l'article présenté par les deux auteurs japonais et nous avons pu caractériser la méthode par le biais d'un cycle de conception itératif et incrémental tout en intégrant un fonctionnement concurrent dans chaque itération (figure 18). De plus, une des propriétés particulières du cycle de conception proposé dans la méthode Scrum concerne l'adaptabilité. Chaque itération conduit à la proposition d'une version de produit qui peut être potentiellement

considéré comme terminé ou à améliorer. Puis, à chaque itération les différents acteurs impliqués dans un projet en mode Scrum peuvent prendre la décision d'arrêter le projet s'ils jugent que ce dernier remplit tous les besoins.

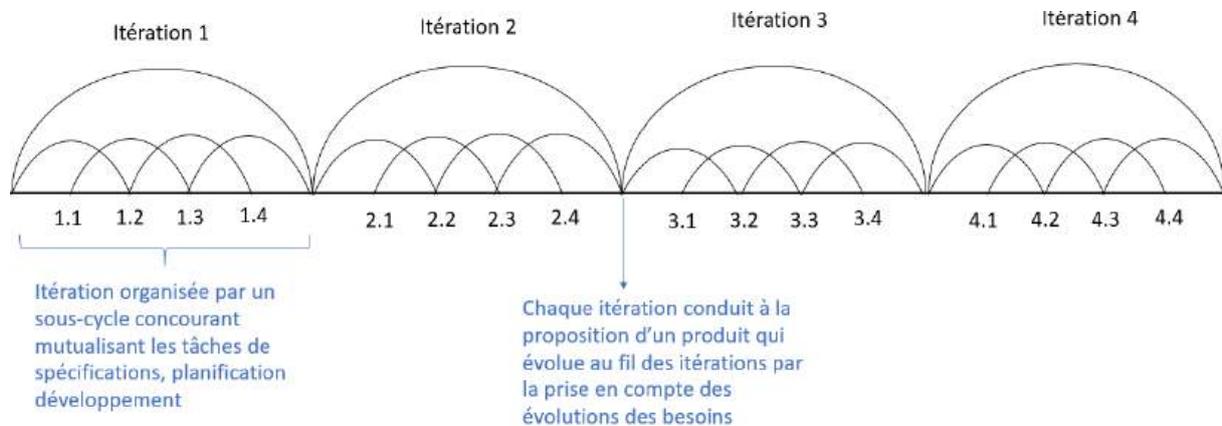


Figure 18 : Proposition du modèle itératif, incrémental et adaptatif

La méthode Scrum se caractérise par des propriétés particulièrement innovantes au niveau du cycle de conception. Nous ferons appel à ces éléments dans le chapitre 4 afin de justifier la manière dont la méthode Scrum peut être considérée comme une innovation managériale.

2.3 Influence des méthodes agiles dans les référentiels de management de projet

À partir des années 1960, le management de projet se structure au travers d'institutions, notamment par l'intermédiaire du Project Management Institute (PMI). À partir d'outils et de méthodes standardisés (décomposition du projet en tâches, méthodes de planification, analyse fonctionnelle, outils de contrôle des coûts et des risques), le PMI va mettre en place un modèle standard de la gestion de projet. Celui-ci se base essentiellement sur une structuration de projet en sous-projet emboîté (Garel, 2011). La performance d'un projet s'analyse à travers le respect des prescriptions initiales ou modifiées. Gérer un projet revient ainsi à contrôler et limiter les écarts entre les résultats obtenus au cours de l'activité et l'objectif initial.

Une tendance assez récente dans la diffusion des modes de fonctionnement issus des méthodes agiles porte la prise en compte des principes précédemment évoqués dans les référentiels de gestion de projet. Les principaux référentiels de gestion de projet utilisés par de nombreuses organisations sont les référentiels du PRINCE 2, PMBoK et l'Individual

Compétence Baseline (ICB)ⁿ. Comme l'illustre le tableau 7, ces trois référentiels ont été mis à jour pour intégrer les principes de fonctionnement véhiculés dans les méthodes agiles. Le PMI a par exemple collaboré pour la sixième version de son référentiel avec l'Agile Alliance, ce qui a donné lieu à la création d'une extension au PMBoK nommée *Agile practice guide*.

De plus, un événement majeur nous permet d'appuyer le fait que le modèle de rationalisation présenté par Navarre (1994) ou Garel continuera d'évoluer. En effet, le PMI annonçait dans un communiqué de presse le 9 août 2019 le rachat de l'entreprise Disciplined Agile. Cette entreprise créée par Scott Ambler est particulièrement bien ancrée dans le paysage des méthodes agiles puisqu'elle propose un cadre méthodologique pour structurer la conception de grands projets de développement des SI, puis elle propose un corpus de connaissances de l'ensemble des pratiques agiles les plus mises en œuvre. Ce rachat se révèle être un virage particulier pour PMI puisqu'elle se dote d'une nouvelle image et prévoit de changer en 2020 sa certification phare et de sortir une septième version du PMBoK.

D'autre part, les méthodes *agile projet management* et *agile programme management* ont récemment émergé de la collaboration entre l'APMG^o et le consortium Dynamic Systems Development Method (DSDM). Il s'agit d'une mise à jour et d'une extension de la méthode DSDM créée en 1994. CE virage se révèle particulièrement intéressant puisqu'il traduit d'une certaine manière la volonté des organismes d'appartenance de ne plus se limiter aux projets SI.

N°	Nom du référentiel	Date de la création	Organisme d'appartenance
1	Agile Project Management	2014	Agile Business Consortium - APMG
2	Agile programme management	2014	Agile Business Consortium - APMG
3	Prince 2 Agile	2015	Axelos
4	PMBoK V6 - Agile Practice Guide	2017	Project Management Institute
5	Individual Competence Baseline V4	2018	IPMA

Tableau 7 : Liste des référentiels de gestion de projet intégrant les principes de fonctionnement issus des méthodes agiles

Nous constatons par ces mouvements, que le « degré un » du management de projet à entamer de profondes modifications. Nous relevons qu'il pourrait être important d'analyser les stratégies des différentes institutions éditant les modèles standard de gestion de projet pour mieux comprendre la manière dont les méthodes sont modifiées. En effet, une certaine forme de concurrence s'est installée entre les associations

ⁿ Édité par l'International Project Management Association, celui-ci porte plus sur un corpus de connaissances autour des compétences des managers de projet.

^o L'APMG est un organisme d'accréditation et de certification fortement présent dans le paysage du management de projet. L'entreprise est basée au Royaume-Uni.

historiques en management de projet et les associations autour des guides et certifications des approches agiles. Ces dernières sont nombreuses (Agile Alliance, le site Scrum.org, le site Scrum Alliance ou le Scaled Agile Inc.) et jouent un rôle crucial dans la diffusion des méthodes agiles entre les organisations. Le rachat de Disciplined Agile par le PMI n'est donc pas neutre dans la discipline puisque le PMI tend de plus en plus à faire évoluer son référentiel. Cette floraison d'organismes certificateurs semble ainsi avoir une influence dans la fréquence de mise à jour des différents corpus de connaissances.

Nous retenons pour nos travaux deux points. Premièrement, il nous paraît important de retenir la dynamique en œuvre autour de la mise à jour des référentiels historiques de gestion de projet. Comme les associations éditant ces référentiels certifient énormément de praticiens au niveau international, elles jouent un rôle crucial dans la diffusion des pratiques qu'elles véhiculent. Deuxièmement, compte tenu de l'importance des méthodes agiles de gestion de projet, il s'avère utile de comprendre les mécanismes en œuvre dans les grandes organisations pour choisir, adopter et généraliser une nouvelle méthode.

2.4 L'émergence des référentiels pour étendre les modes de fonctionnement agiles auprès des équipes métiers

La nécessité de mettre en œuvre les méthodes agiles à au-delà des frontières des équipes techniques :

Comme nous l'avons vu précédemment, les approches agiles ont principalement émergées à destination des équipes de développement de logiciels. Ces acteurs prenant place principalement de nos jours dans les Directions des Systèmes d'information de grandes entreprises, ont souvent été décrits comme étant isolée dans le développement d'outils comme les ERP (Chen et al., 2009; Luo & Strong, 2004).

Dans plusieurs recherches, les problématiques d'alignement et de collaboration entre les équipes techniques d'une DSI et les acteurs plutôt métier de grandes organisations ont souvent été relevées (Conboy, 2009; Recker et al., 2017; Xia & Lee, 2005). La conception des SI dans de grandes organisations nécessite la mise en relation de nombreux acteurs avec des relations pouvant être assez sensibles du pont de vue de la gestion de projet. Ce phénomène se révèle être un des freins ayant été relevés à la bonne adoption des méthodes agiles dans de nombreuses organisations (Dikert et al., 2016a).

C'est donc avec cette problématique clés que de nouveaux référentiels sont nés ces dernières années dont l'objet n'est plus de fournir un cadre de fonctionnement uniquement dédié aux équipes de développement « techniques », mais plutôt aux acteurs

des unités d'affaires, désignant ainsi les futurs utilisateurs. Le tableau 8 ci-dessous regroupe à titre d'exemple certains des référentiels qui ont récemment émergé.

N°	Nom de la méthode	Publication clé	Organisme d'appartenance
1	Agile shift	Axelos (2018)	Axelos
2	Agile portfolio management	Agile Business Consortium (2017)	Agile Business Consortium
3	OpenSpace agility	Mezick et al, (2017)	https://openspaceagility.com
4	Disciplined agile Entreprise	Ambler and Lines (2017)	Disciplined agile
5	Xscale	site web www.xscale.wiki (créé en 2015)	Xscale Alliance

Tableau 8 : Synthèse des référentiels de business agility

Parmi les premiers acteurs à s'être lancés sur le sujet, un consortium de praticiens a créé la XScale Alliance. Le référentiel Xscale accessible sur le site internet est un guide créé pour étendre les principes de fonctionnement dicté dans les méthodes agiles à un plus grand nombre d'acteurs des entreprises.

Le guide Open Space Agility est assez similaire dans le fond, car il s'agit d'un référentiel permettant de faciliter l'adoption des approches agile. Le guide donne des principes pour construire sa propre stratégie de déploiement des méthodes agiles. Celui-ci a donc été créé pour fonctionner avec les approches initialement adoptées par les organisations et propose des rituels pour favoriser la mise en œuvre des méthodes agiles. L'objectif est d'impliquer tous les acteurs concernés d'un DSI et des unités d'affaires par exemple.

Agileshift est aussi sur ce périmètre. Créé par Axelos en 2018, il permet de donner aux praticiens des principes pour comprendre, dialoguer et défendre les changements induits par l'adoption des méthodes agiles. Ce guide est destiné à des praticiens recherchant des techniques de conduite du changement lié à l'adoption d'une méthode agile. Toutes ces différentes propositions sont des initiatives assez récentes ayant été peu étudiées par au niveau académique. L'une des raisons s'explique par le faible niveau de mise en œuvre par les praticiens. Nous retenons donc le besoin d'investiguer plus en profondeur la manière dont les organisations conduisent le changement lié à l'adoption généralisée d'une méthode agile.

Synthèse du chapitre 2

Ce chapitre retrace les différentes générations des méthodes de conception des SI développées au cours des 20 dernières années en analysant les attributs qu'elles ont en commun (Figure 13). La première catégorie concerne les approches à petite échelle, qui font référence aux premières générations d'approches développées dans les années 1990. Elle regroupe les méthodes du type *Scrum*, *Kanban*, *eXtreme Programming* et toutes les autres méthodes ayant été créées pour des petites équipes (4 à 9 personnes en général). Ces approches se caractérisent principalement par un cycle de conception itératif, incrémental, adaptatif et concourant.

La seconde vague d'émergence concerne l'extension d'usage des méthodes agiles de première génération pour les projets de plus grande ampleur. Il s'agit d'une catégorie d'approches créées pour étendre les pratiques de fonctionnement proposées par les méthodes de première génération à l'échelle de plus grande équipes projet SI. Nous faisons référence ici aux méthodes : *Scrum of Scrum* (Sutherland, 2001), *Scaled Agile Framework (SAFe)* (Leffingwell 2007); *Large Scale Scrum (LeSS)* (Larman & Vodde 2014) ; *Disciplined Agile Delivery (DaD)* (Ambler 2012). Ces approches se caractérisent essentiellement par l'organisation de plusieurs équipes autour de la création d'un produit commun.

Trois tendances récentes ont donné lieu à l'émergence de nouvelles catégories d'approches. D'une part, en s'inspirant des modèles de fonctionnement proposés par les méthodes de première et seconde génération, des entreprises ont développé des modes d'organisation particulièrement novateurs. C'est le cas du modèle Spotify ou de la Banque ING direct aux Pays-Bas (Birkinshaw, 2017).

Ces dernières années ont aussi été le théâtre du rapprochement des méthodes agiles aux méthodologies traditionnelles de gestion de projet. Les cadres traditionnels ont commencé à réadapter leurs référentiels en intégrant plus ou moins les principes de fonctionnement de certaines approches. Parmi ceux-ci, il est possible notamment de citer la 6^e version du *Project Management Body of Knowledge* édité par le Project Management Institute. La tendance s'accroît avec le second référentiel classique de gestion de projet nommé Prince 2 dont l'organisation de rattachement nommé Axelos a proposé une version Prince 2 agile.

Compte tenu de cette dernière tendance tout en sachant que les méthodes agiles ont une forte exposition à l'adaptation dans les organisations. Il nous paraît donc judicieux d'investiguer la manière dont une organisation entreprend l'adoption d'une méthode de gestion de projet agile.

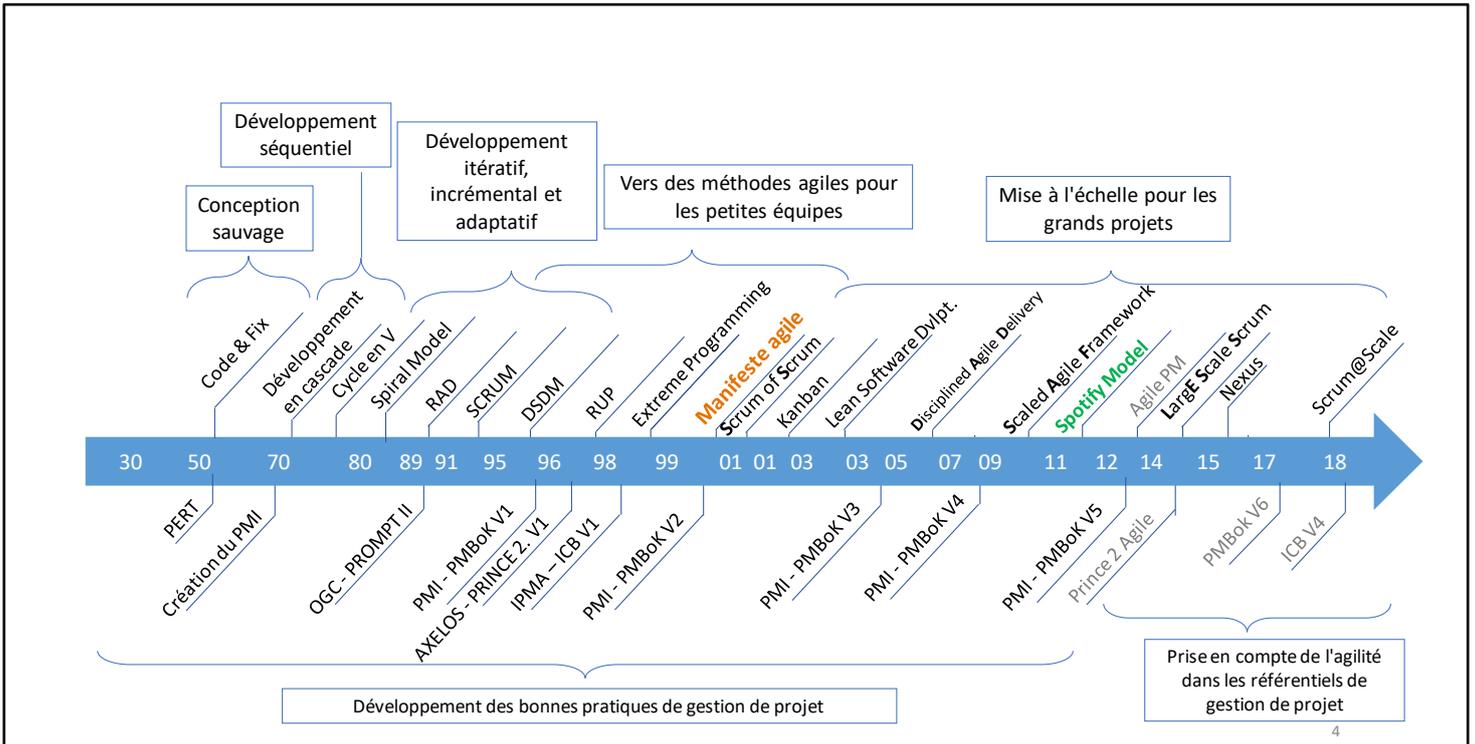
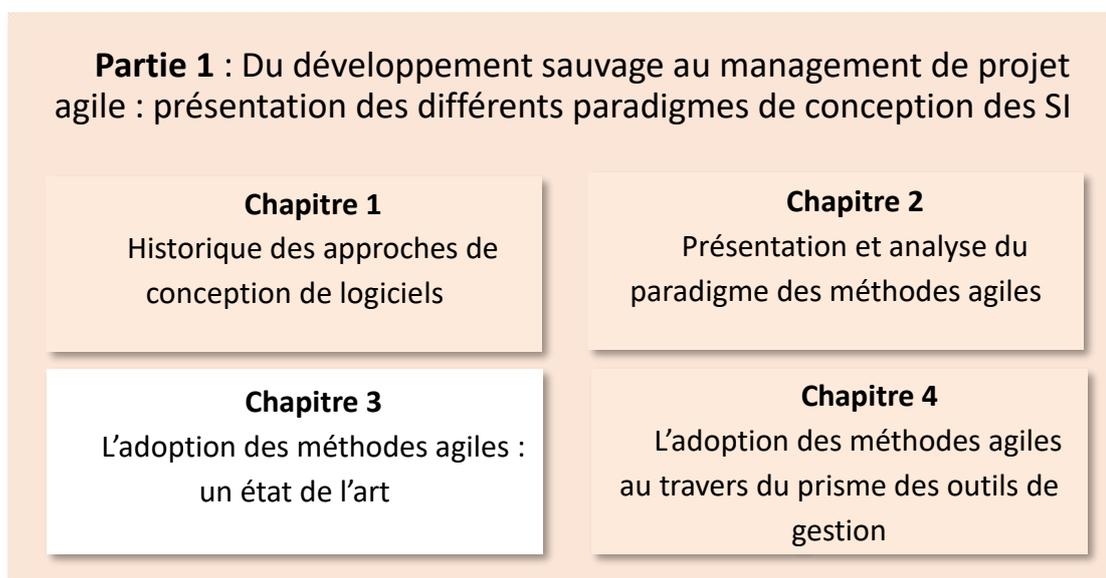


Figure 19 : Synthèse historique des différentes méthodes agiles et référentiels de gestion de projet

Chapitre 3 : L'adoption des méthodes agiles : un état de l'art



CHAPITRE 3 : L'ADOPTION DES METHODES AGILES : UN ETAT DE L'ART	83
INTRODUCTION	84
1. L'ADOPTION DES METHODES DE PREMIERE GENERATION	85
1.1 <i>L'adoption des méthodes agiles dans les équipes de développement</i>	85
1.1.1 L'introduction et l'expérimentation	85
1.1.2 L'adaptation versus l'adoption fidèle	87
1.2 <i>Les effets de l'adoption des méthodes de première génération</i>	88
1.3 <i>Les modèles d'adoption et d'adaptation</i>	91
1.4 <i>Le croisement des méthodes agiles aux méthodes traditionnelles</i>	93
1.4.1 Les méthodes agiles alliées aux cycles de développement séquentiel	93
1.4.2 Les méthodes agiles alliées aux référentiels de management de projet classique	94
1.5 <i>La mise en œuvre dans les grands projets</i>	94
1.5.1 Les pratiques de mise à l'échelle identifiées	95
2. LE DEPLOIEMENT DES METHODES AGILES DANS LES ORGANISATIONS	98
2.1 <i>Les cas de transition étudiés</i>	99
2.2 <i>Les barrières justifiant la nécessité d'une transition</i>	102
2.3 <i>Les déterminants de la transition</i>	104
SYNTHÈSE DU CHAPITRE 3	105

Introduction

Les méthodes agiles ont, comme nous avons pu le voir précédemment, convaincu de nombreux acteurs professionnels (VersionOne, 2018). Les différentes communautés de praticiens rassemblées autour des organismes certificateurs sont d'autre part conséquentes. Ces aspects nous permettent de considérer l'importance des recherches devant être menées pour expliquer les différents phénomènes qui en découlent.

D'un point de vue académique, les recherches connaissent aussi une croissance soutenue dans le traitement du sujet. La revue de littérature menée par Dingsøyr et al., (2012) a permis d'identifier 1551 papiers publiés entre 2001 et 2010 traitant des méthodes agiles. La revue de littérature menée par Diegmann et al. (2018), permet de plus d'identifier l'intérêt croissant des chercheurs en SI. Le nombre d'articles de journaux et de documents de conférence a d'autre part augmenté régulièrement jusqu'en 2010 (Nerur & Moe, 2012). Il est aussi intéressant de constater le nombre de contributions faites dans la littérature en management de projet (Conforto et al., 2014, 2016).

Si le sujet des méthodes agiles semble être traité de façon soutenue, la littérature se polarise essentiellement autour de l'adoption des méthodes de première génération dans les équipes de développement. De nombreuses critiques demeurent aussi dans les analyses proposées par les chercheurs au sujet des faibles fondations théoriques dont font preuve les articles (Conboy, 2009). Bien que des initiatives ont été mises en place ces dernières années dans les conférences internationales pour organiser les thématiques de recherche (Barroca et al., 2019; Dingsøyr, Moe, et al., 2014; Moe et al., 2016), il figure que l'ensemble des recherches sont très hétérogènes dans le traitement des différentes problématiques liées à l'adoption des méthodes agiles (Abrahamsson et al., 2009).

Nous proposons dans le chapitre 3 de dresser un état des différents champs de recherches en lien avec l'adoption des méthodes agiles en reprenant les publications clés depuis les années 2001 (Rolland et al., 2016). Compte tenu des faiblesses théoriques liées à l'analyse de l'adoption des méthodes agiles (Abrahamsson et al., 2009), nous présentons dans le chapitre 4 l'apport des travaux portant sur les outils de gestion afin de fournir une grille d'analyse conceptuelle pour la suite des travaux.

1. L'adoption des méthodes de première génération

En raison du substrat technique inhérent aux méthodes agiles qui s'explique par leur provenance de la sphère du développement de logiciel, c'est logiquement dans les départements système d'information que ces approches sont adoptées et c'est, via ces mêmes départements qu'elles se diffusent auprès d'acteurs en dehors des DSI (Conforto et al., 2016).

La principale tendance dans les travaux portant sur l'adoption des méthodes agiles se révèle être mitigée. En effet, les résultats mentionnent dans bien des cas de nombreuses difficultés pour les équipes de développement dans la mise en œuvre de ces « nouvelles » formes d'organisation (Boehm & Turner, 2005; Chan, 2009; Hajjdiab & Taleb, 2011).

1.1 L'adoption des méthodes agiles dans les équipes de développement

Les résultats de diverses études de cas traitant de l'adoption ont soulevé qu'il est nécessaire de faire preuve d'ouverture d'esprit de la part des individus dans les équipes de développement pour adopter un processus de conception agile (Henderson-Sellers & Serour, 2005; Bajec, Vavpotič & Krisper, 2007). Des personnes motivées sont nécessaires pour une mise en œuvre réussie. Ces facteurs sont notamment identifiés lors de la mise en place d'expérimentations dans les projets (Qumer & Henderson-Sellers, 2008a).

1.1.1 L'introduction et l'expérimentation

L'introduction des méthodes agiles se déroule par le biais d'une expérimentation au niveau d'une équipe de développement (Boehm & Turner, 2005). L'action est ici décrite comme *le choix de mettre en œuvre une nouvelle approche méthodologique dans le but d'identifier une meilleure manière d'organiser le développement d'un projet informatique*. Notkin et al., (2013) soulignent l'importance de cette phase d'essai puisqu'en cas de succès, la suite se caractérise par une adoption « virale » au sein des différentes équipes projet d'une organisation. Cette phase d'expérimentation est initiée selon Hoda & Murugesan, (2016) par le biais d'un acteur interne allant déclencher l'introduction de celle-ci. Des responsables d'équipe sont par exemple des acteurs ayant une certaine influence.

Dans la première décennie des années 2000, l'introduction des méthodes agile dans les équipes pouvait être freinée par leur manque de notoriété. Les développeurs préféraient

les approches classiques ayant atteint un fort ancrage dans les organisations (Hajjdiab et Taleb, 2011).

Cohn & Ford, (2003) évoquent que les développeurs peuvent présenter des résistances s'exprimant par une réticence dans la mise en œuvre de nouvelles méthodes si l'expérimentation est imposée. Les auteurs prennent par exemple un projet dans lequel un responsable contraignait les membres de l'équipe de développement à utiliser Scrum. Pour contrer les difficultés d'introduction liées à la faible notoriété, plusieurs auteurs (B. Boehm, 2002; Moore & Spens, 2008) proposent de mobiliser « une poignée d'acteurs » les plus motivés d'une organisation afin de sensibiliser le reste des collaborateurs. Une sensibilisation progressive peut ainsi faciliter le changement pour les différentes équipes de développement. Lors de la première utilisation de Scrum, certaines équipes sont par exemple submergées au point de ne rien faire face à la liberté de ne pas disposer d'un diagramme de Gantt quotidien (Cohn & Ford, 2003; Mahanti, 2007).

Au cours de la première décennie des années 2000, l'introduction des méthodes agiles dans les organisations s'est fortement accentuée. Comme nous l'avons vu précédemment, l'une des raisons réside dans les bénéfices perçus par les premiers adopteurs. Il s'avère que l'un des principaux constats ayant contribué à la notoriété des méthodes agiles réside dans la capacité d'une équipe à être très réactive tout en fournissant des logiciels de qualité répondant aux besoins des clients plus rapidement (Ågerfalk et al., 2009; L. Vijayarathy & Turk, 2012). Ceci créer de concert, une « promesse » de productivité plus forte de la part des équipes de développement. (Vijayarathy & Turk, 2008).

Dans leurs récents travaux, Cram & Newell (2016) mettent en valeur le fait que la décision d'introduire une méthode agile dans une organisation de nos jours est fortement influencée par le phénomène de mode qu'elles constituent. Les bénéfices clés identifiés ont de raison leur rapide diffusion dans les équipes. D'autre part, Cram & Newell (2016) distinguent 3 types d'adoption : l'adoption croisée, caractérise une adoption mixant plusieurs méthodes, comme l'alliance des méthodologies du type Scrum et XP. Il y a ensuite l'adoption « sur-mesure », faisant allusion à des organisations adaptant les méthodes « traditionnelles » aux méthodes agiles. Et, il y a enfin l'adoption des « débutants » qui concerne les organisations mettant en place seulement quelques pratiques alliées aux méthodologies traditionnelles.

Dans la lignée de la proposition Boehm & Turner, (2005), nous considérons ainsi que l'adoption d'une méthode se déroule de prime abord par la volonté d'une équipe de développement de mettre en œuvre une nouvelle approche de conception dont l'objectif est d'atteindre de nouvelles performances de productivité.

1.1.2 L'adaptation versus l'adoption fidèle

Pour Ågerfalk et al., (2009), l'adoption des méthodes agiles repose essentiellement sur le principe d'introduire «juste assez de méthode» pour piloter un projet. C'est la raison pour laquelle elles reposent sur une formalisation plus « ouverte » par rapport aux méthodes dites traditionnelles (Highsmith, 2002). Néanmoins, des travaux révèlent que les méthodes agiles sont dans les faits rarement adoptées de manière fidèle (Boehm & Turner, 2003b). Cao et al., (2009a) définissent l'adaptation comme *l'ajout, l'abandon ou la modification de pratiques spécifiques prescrites par des méthodes agiles*.

Toujours selon Cao et al. (2009a), l'adoption passe essentiellement par une adaptation influencée par l'environnement organisationnel. Ils relèvent notamment que : *les caractéristiques du projet ; les exigences et pratiques organisationnelles considérées comme des normes internes ; l'expérience des membres de l'équipe du projet et son attitude à l'égard de la démarche de développement*, constituent des sources d'influence dans l'adaptation. L'utilisation réussie des méthodes agiles dépend donc de la nature du projet, des tâches à réaliser et de l'organisation (Rasnacis & Berzisa, 2017).

Pour les grands projets complexes et critiques au niveau de la sécurité par exemple, les modes de fonctionnement doivent être adaptés pour pouvoir être appliqués efficacement (Campanelli et al., 2018). Ainsi 4 types de sources d'influence sont relevées par les auteurs :

- L'adaptation des cycles de développement dans la méthode adoptée doit tenir compte de la taille du projet, conduisant à l'adaptation des rituels ;
- Les individus mettant en œuvre la méthode en fonction de leur expérience peuvent chercher à adapter les pratiques dictées dans les méthodes pour mieux convenir à leurs routines ;
- Les responsables dans les organisations tenues de contrôler le bon développement des projets peuvent être contraints à formaliser plus que ce qui est dicté dans certaines méthodes ;
- Enfin, les futurs utilisateurs des solutions à développer peuvent être contraints de réadapter les pratiques de fonctionnement (par exemple le client sur site non disponible).

L'adaptation des méthodes agiles dans un usage étendu pose cependant une question cruciale tant auprès des chercheurs que chez les praticiens. L'adaptation étant un fait inévitable : quel serait le niveau de modification acceptable dans l'adaptation des différentes méthodes pour toujours considérer un fonctionnement agile ? Dans la préservation d'un mode de fonctionnement performant, la question du degré d'adaptation se révèle essentielle pour certains chercheurs (Javdani Gandomani & Ziaei, 2014). Nous verrons dans les prochaines sections les propositions de modèles proposant différents niveaux d'adaptation.

1.2 Les effets de l'adoption des méthodes de première génération

L'introduction des méthodes de première génération dans les équipes de développement et plus généralement dans les organisations ne se fait pas sans heurts. De nombreuses études portent sur les impacts liés à l'adoption des différentes méthodes agiles. Nous proposons donc de dresser les effets constatés par les chercheurs dans cette sous-section.

L'adoption d'une méthode agile a des répercussions de différentes natures sur les configurations d'équipes (Dwivedi, 2013). Coram (2005), différencie les répercussions sur les individus impliqués dans un projet, les processus via lesquels un projet est développé, et sur le projet lui-même. Au niveau des individus : les acteurs les plus impactés par l'adoption d'une méthode agile sont les développeurs (tableau 9). Ces résultats se confirment avec l'analyse de Inayat et al., (2015) qui précisent que le changement de fonctionnement est conséquent pour ces acteurs.

Acteur impacté	Changement induit
Développeur	Les méthodes agiles offrant peu de directives concrètes en termes de processus pour les développeurs. Ils peuvent ainsi être déstabilisés dans le manque d'orientations au niveau des techniques d'ingénierie. De plus, la pluridisciplinarité dans les équipes engendre des réaffectations. Les développeurs doivent acquérir une double compétence de développement/test appropriée.
Testeur	Les testeurs doivent acquérir une double compétence de développement/test appropriée.
Responsable projet	Le management se fait par la collaboration plutôt que par le commandement et le contrôle dans toutes les méthodes agiles. Cela peut représenter un changement culturel pour certains responsables d'équipes, car ils doivent être disposés à partager le pouvoir décisionnel.
Le futur utilisateur	Développer un produit logiciel en mode agile requiert la présence et l'implication d'un représentant des futurs utilisateurs tout au long du projet. Or, en introduisant une méthode agile, cet aspect se révèle être l'un des plus difficiles à respecter lorsque ce genre d'acteurs ne sont pas dédiés à plein temps dans les projets.
Les cadres exécutifs	L'estimation du coût des exigences dans un projet utilisant une méthode agile est différente des méthodes classiques. Comme les exigences ne sont pas fixées, il n'y a aucun moyen de savoir a priori ce qui sera développé dans un produit. Ce qui réduit les prévisions dans les budgets. Les cadres exécutifs sont donc confrontés à un certain manque de visibilité.

Tableau 9 : Extrait des facteurs identifiés par Coram, (2005)

Les développeurs doivent selon Highsmith, (2002) être prêts à travailler en toute transparence et être capables de gérer les changements constants. Ils doivent aussi acquérir la faculté de gérer les problèmes rencontrés dans un contexte d'incertitude forte. Ainsi les acteurs peu expérimentés peuvent éprouver des difficultés dans ce mode de fonctionnement (Boehm et Turner, 2004).

Mahanti (2007), précise que les freins du point de vue des individus se traduisent par *un état d'esprit fermé à la mise en œuvre de nouvelles méthodes*. La bureaucratie régnante dans les organisations et les compétences spécialisées, notamment l'expertise des individus dans les équipes projet empêche la bonne adoption. Au niveau des processus de conception, les méthodes agiles engendrent un réel changement pour les entreprises avec un niveau de maturité élevé (niveau CMMI 3 ou 4). Il est parfois plus difficile pour ce genre d'organisation de changer de méthode en raison de leur comportement rigide et solide dans les modes de fonctionnement ayant pris du temps à s'établir (Babuscio, 2009). Le passage d'un mode de conception à un autre se révèle être une vraie transition pour les équipes et l'organisation.

La gestion des exigences se révèle être difficile dans les équipes. Les méthodes agiles préconisent une gestion des exigences dynamique en prenant en compte les retours des futurs utilisateurs dans une fréquence assez forte. Ainsi, les équipes doivent constamment planifier, estimer et délivrer des exigences dans des rythmes assez courts lors des itérations. Le passage en mode agile contraint ainsi les équipes à devoir adapter leur rythme de fonctionnement, ce qui peut être vécu difficilement par les individus (Cho, 2008; Van Waardenburg & Van Vliet, 2013).

Les méthodes agiles encouragent les équipes autonomes et autodisciplinées à planifier les tests dans chaque itération de développement. La livraison des différentes versions de logiciels doit ainsi comprendre la gestion des tests des fonctionnalités. Or, la vérification des cas de test et les examens de qualité sont souvent centralisés dans les grandes organisations. La gestion de la qualité se révèle être aussi un facteur de transition (Ahmed et al., 2010).

Drury-Grogan (2014), mets en valeur dans ses travaux six obstacles majeurs liés à la prise de décision dans les équipes projet. L'agilité prônant un mode de fonctionnement basé sur des décisions partagées entre les membres d'une équipe, des tensions peuvent s'installer lorsqu'un acteur non intégré à l'équipe impose une décision. Les priorités des travaux peuvent être contradictoires entre les chefs de projet et l'équipe de développement. En outre, la prise de décision de groupe peut d'autre part se révéler difficile en cas de manque d'implication des différents acteurs d'un projet. Le fait de conserver un rôle de chef de projet et une équipe autoorganisée sans une réelle sensibilisation se traduit comme des difficultés dans l'adoption des méthodes agiles.

La prise de décision dans les projets mobilisant des méthodes agiles se caractérise par des séquences de décisions multiples. L'étude de McAvoy & Butler (2009) montre que le niveau élevé d'autonomisation d'une équipe de développement de logiciels est un facteur négatif pour la prise de décision projets. Les équipes autonomes peuvent développer des pensées de groupe pouvant conduire à de mauvaises décisions. Le rôle de chef de projet dans les initiatives de développement agile doit ainsi être réévalué pour atteindre un certain niveau d'implication et d'équilibre dans la prise des bonnes décisions (Drury, Conboy & Power, 2012).

L'autonomie des équipes est l'un des éléments essentiels dans le manifeste agile, Hoda, (2011) souligne que le choix des bons acteurs pour composer une équipe autoorganisée est un défi. En outre, plusieurs obstacles ont été signalés au sujet de certains rôles spécifiques dans les équipes agiles. Par exemple, les chefs de projet, en particulier ceux qui ont de l'expérience dans le développement de logiciels traditionnels, ne peuvent pas oublier facilement leur rôle antérieur de commandant dans les méthodes traditionnelles tout en faisant preuve de plus de leadership. Le changement d'état d'esprit des acteurs senior dans les projets se révèle être un frein pour au niveau des dynamiques de groupe (Cohn & Ford, 2003).

Shastri, Hoda & Amor, (2017) ont identifié quatre rôles devant être pris en compte par les différents responsables et chefs de projet au sein d'équipes travaillant avec une méthode agile. Ils doivent agir en tant que mentors, le responsable doit devenir *un guide et un soutien pour l'équipe en facilitant le mode de fonctionnement*. Le rôle de coordonnateur se caractérise par le fait que le chef de projet doit *faciliter et coordonner le fonctionnement des équipes*. Le rôle de négociateur tient compte de la gestion des budgets et des exigences client. Enfin ce genre d'acteurs doivent œuvrer comme « adaptateur » des processus, ils doivent avoir la capacité d'adapter les modes de fonctionnement entre les approches traditionnelles et agiles.

La collaboration entre l'équipe de développement et les futurs utilisateurs de la solution à développer est assez difficile à gérer pour les différents individus. L'engagement demandé pour ces futurs utilisateurs est compliqué à mettre en place du fait d'un manque d'aménagement de leur temps de travail. Or, la non-présence du client se révèle être une problématique pour l'équipe de développement, les interactions avec les futurs utilisateurs dans un projet agile sont essentielles pour favoriser une réponse précise aux demandes (Boehm & Turner, 2003a). Dans ce genre de cas, Conboy & Morgan (2011) soulignent que les équipes de développement ont tendance à ne pas respecter les principes de transparence à l'égard des futurs utilisateurs.

Les travaux que nous venons d'aborder nous permettent de mieux illustrer certaines caractéristiques du processus d'adoption des méthodes agiles au niveau des équipes projet. Nous retenons par ailleurs que le changement de mode de conception nécessite de

mettre en place une organisation apprenante permettant d'adapter et d'intégrer les outils et des pratiques agiles au niveau des équipes projet (Khalil, Fernandez & Houy, 2013).

1.3 Les modèles d'adoption et d'adaptation

De nombreux modèles d'adoption des méthodes agiles peuvent être identifiés dans la littérature en systèmes d'information (Campanelli & Parreiras, 2015). Nous proposons dans cette section une synthèse des plus pertinents.

Le modèle OPP, (objectifs, principes et pratiques) constitue une approche globale permettant d'évaluer le « bien-fondé » d'une méthode agile pour une équipe. Il se formalise autour de trois critères à prendre en compte. Le premier est un critère d'adéquation aux objectifs du projet ; le second concerne l'efficacité de la méthode choisie par rapport aux tâches à accomplir ; et le troisième considère la capacité d'une organisation à avoir les moyens de mettre en œuvre la méthode adoptée (Soundararajan & Arthur, 2009). De la même manière, *l'Agile Software Solution Framework (ASSF)* est conçu pour aider une équipe à modifier ou adapter une méthode adoptée à une situation donnée. Il utilise notamment une approche d'ingénierie des méthodes (Qumer & Henderson-Sellers, 2008a).

En réponse aux faibles orientations proposées par les praticiens dans l'adoption des méthodes agiles, Sidky et al., (2007) proposent un cadre pouvant être utilisé comme une approche structurée à l'adoption. Le modèle comprend deux composants principaux : l'indice de mesure agile Sidky (nommé SAMI) pour évaluer la capacité d'une organisation à devenir agile. Puis, sur la base de cet indice, le modèle définit un cadre d'adoption pour les équipes projet. Sur la base du degré d'évaluation potentiel mesuré, le modèle propose un ensemble de pratiques à mettre en place suivant différents niveaux de maturité.

Qumer & Henderson-Sellers (2008b) ont également proposé un modèle d'adoption composé d'un niveau de mesure de l'agilité. Appelé *Agile Adoption and Improvement Model (AAIM)* pour modèle d'adoption et d'amélioration agile en français. Il introduit six niveaux d'adoption : *Agile Infancy, Agile Initial, Agile Realization, Agile Value, Agile Smart et Agile Progress*. À chaque niveau, l'AAIM cherche à intégrer de nouvelles pratiques agiles par palier. Le modèle fait une synthèse des pratiques véhiculées dans les différentes méthodes agiles comme le développement en *sprint*, les réunions physiques de 15 minutes en face à face, l'usage d'un Backlog, etc. Puis, il guide l'équipe dans l'introduction de nouvelles pratiques au fur et à mesure en utilisant un indice de mesure du niveau d'agilité pour passer d'un niveau de maturité à un autre. Ce modèle est basé essentiellement sur la création d'une méthode à partir des différentes pratiques présentes dans l'état de l'art des méthodes agiles.

Cao et al., (2009b) ont proposé un cadre basé sur la théorie de la structuration adaptative^p (Jones & Karsten, 2008). Le cadre étudie l'adaptation des méthodes au sein d'une organisation en tenant compte des caractéristiques du projet et de l'organisation. Les auteurs présentent quatre catégories de motifs poussant à l'adaptation des méthodes agiles au sein d'un projet : les motifs reliés au processus de développement, au client, aux développeurs ainsi qu'à l'organisation et au management.

Les projets dans les grandes organisations sont de plus en plus menés par des équipes distribuées géographiquement. Sureshchandra & Shrinivasavadhani (2008) ont proposé un cadre d'adoption dans ce genre de cas. Le cadre est soutenu par un outil, basé sur les travaux de Boehm & Turner (2003), pour évaluer le degré d'agilité et de formalisation nécessaire pour un projet. Il se déroule en quatre étapes :

- L'évaluation, afin de déterminer le degré de distribution du projet ;
- la création, pour former les équipes distribuées, afin d'organiser et choisir les pratiques agiles à mettre en œuvre ;
- la transition, pour intégrer les pratiques agiles dans les activités de développement ;
- la stabilisation et l'amélioration du fonctionnement font partie de la phase permettant d'inclure au fur et à mesure d'autres équipes dans le mode de fonctionnement choisi.

Enfin, un des modèles qui nous paraît être le plus pragmatique est celui proposé par McAvoy, Sammon et Owens (2007). Ils proposent un outil d'aide à la décision pour choisir une méthode. Le modèle comporte 10 facteurs contextuels pour affiner les choix dans l'adoption d'une méthode. Ces facteurs nous paraissent être les plus pragmatiques par rapport aux précédents modèles. Ils permettent selon les auteurs d'établir la base pour une discussion sur la pertinence d'adopter une méthodologie agile dans le cadre d'un projet de développement logiciel. Les facteurs critiques d'adoption sont divisés en quatre groupes comprenant : la taille du projet, les acteurs assignés au projet, la présence du client pour lequel le projet sera livré et les paramètres organisationnels dans lesquels le projet est entrepris.

L'une des conclusions qu'il est possible de mentionner à travers l'analyse de la littérature réside dans le fait qu'il y a deux types d'adoption. L'une repose sur l'adoption fidèle d'une méthode, respectant strictement les rituels et indications proposés dans le référentiel d'une méthode. Ce type d'adoption est cependant très peu étudié dans la littérature. L'option de l'adaptation au contexte du projet est bien plus investiguée. En effet, cette stratégie d'adoption se caractérise par une intégration modulaire, où les méthodes sont découpées en pratiques pour être mises en place progressivement en œuvre dans les équipes.

^p La théorie de la structuration adaptative (AST) modélise les façons dont une technologie est adaptée à une organisation et comment les structures organisationnelles s'adaptent à la technologie.

Comme Rohunen et al., (2010) l'analysent, la plupart des modèles d'adoption proposés comportent trois caractéristiques communes :

- les modèles proposent d'extraire les pratiques issues de toutes les méthodes agiles ;
- Ils préconisent une adoption itérative pour adopter des pratiques au fur et à mesure au niveau dans les projets ;
- Puis chacun des modèles propose un indice de mesure pour évaluer le degré de maturité de l'équipe de développement.

La principale critique à laquelle sont exposés ces modèles repose sur le fait que les analyses mobilisées dans l'adoption et l'adaptation d'une méthode ne se font qu'au niveau des équipes ou des projets. Or il nous paraît important de mieux comprendre la dynamique d'ensemble des projets puisque des phénomènes de dépendances et de collaboration entre plusieurs projets peuvent s'établir. Ces précédents travaux négligent d'autre part les parties prenantes (différents métiers) censées collaborer avec une équipe de développement.

1.4 Le croisement des méthodes agiles aux méthodes traditionnelles

Il nous paraît important d'évoquer les travaux portant sur ce qui est appelé par les chercheurs « l'hybridation » des méthodes agiles aux méthodes traditionnelles. L'adoption des méthodes agiles étant de plus en plus croissante dans les organisations, la confrontation avec les méthodes initialement présentes dans les organisations est un sujet particulièrement sensible. Il est souvent évoqué par les praticiens l'alliance des méthodes agiles aux méthodes traditionnelles. Or, bien souvent les « méthodes traditionnelles » désignent en même temps les cycles de développement séquentiels (développement en cascade ou cycle en V) et les référentiels classiques de gestion de projet (PMBoK et Prince 2). Nous proposons ainsi de différencier les deux en présentant les différentes propositions identifiées dans la littérature.

1.4.1 Les méthodes agiles alliées aux cycles de développement séquentiel

Les travaux de Port & Bui (2009) sont parmi les premiers à avoir proposé une approche scientifique du croisement des méthodologies. Basés sur les travaux de Boehm et Turner, (2004), ils proposent deux stratégies pour créer une méthode mixte. L'alliance se fait principalement dans la gestion des exigences en partant du principe que l'analyse coûts-bénéfices proposée dans les méthodes séquentielles peut être alliée au développement itératif, incrémental et adaptatif. D'une part, ils proposent de simplement ajouter l'analyse coût-bénéfice à l'approche agile adoptée. Puis, ils proposent une approche plus

sophistiquée qui module la taille de l'itération pour maximiser la maîtrise des coûts attendus dans les projets.

Plusieurs chercheurs ont utilisé les principes de l'ingénierie des méthodes dans la proposition d'hybridation (Campanelli et al., 2018; Dwivedi, 2013). La construction de *l'Hybrid Adaptive Methodology Reference Architecture* (HAMRA) en est un exemple. Il est défini comme un méta modèle permettant l'analyse empirique, constructive et qualitative d'une méthode « hybride ». Il vise à permettre aux équipes de développement la création de configurations contextuelles des méthodologies agiles en identifiant un nombre restreint de pratiques de travail à mettre en œuvre (Gill, Henderson-Sellers et Niazi, 2018).

1.4.2 Les méthodes agiles alliées aux référentiels de management de projet classique

Plusieurs propositions font référence au croisement des méthodes agiles aux référentiels de gestion de projet classiques (Špundak, 2014). Du point de vue de Conforto et al., (2016), l'alliance des attributs de fonctionnement des méthodes agiles aux différentes pratiques classiques de gestion pourrait contribuer à améliorer les performances d'agilité en fonction des conditions dans lesquelles le projet est développé. Ils définissent ainsi l'agilité pour le management de projet comme : « *la capacité de l'équipe projet à modifier rapidement le plan de projet en réponse aux besoins des clients ou des parties prenantes, aux exigences du marché ou de la technologie afin d'obtenir une meilleure performance des projets et des produits dans un environnement dynamique* ».

Cette définition est nourrie par les travaux lancés plus tôt dans l'intégration de pratiques issues des méthodes agiles alliées aux méthodes gestion de projet classique. Conforto & Amaral (2010) ont à cet effet développé une méthode alliant gestion de projet et développement itératif. Nommée *Iterative and Visual Project Management Method* (IVPM2), les auteurs l'ont développé dans le cadre d'une recherche intervention pour le compte d'une entreprise au Brésil. Ils proposent une approche pragmatique en conservant le cycle de vie classique de gestion de projet à savoir la planification, le développement et le déploiement, tout en intégrant un fonctionnement itératif et incrémental avec des rituels inspirés par la philosophie du manifeste agile.

1.5 La mise en œuvre dans les grands projets

L'intérêt croissant des méthodes agiles va au-delà de l'adoption auprès de quelques équipes de développement. En effet, dans la quête d'un système d'information qui évolue constamment pour répondre aux besoins changeants des entreprises, les méthodes agiles sont mobilisées dans de plus grands projets (Nerur, Mahapatra & Mangalaraj, 2005a). Cette problématique a été rapidement identifiée par la sphère académique, avant que les

méthodes de seconde génération se diffusent réellement dans les organisations. De nombreuses études ont porté sur la mise à l'échelle des méthodes de première génération pour de plus grands projets (Kalenda, Hyna et Rossi, 2018).

Dingsøy et al., (2014) proposent une typologie permettant de différencier les différentes échelles d'équipes afin d'harmoniser la terminologie utilisée pour décrire la mise à l'échelle des méthodes agiles. Ils considèrent que la mise en œuvre des méthodes agiles à petite échelle correspond à une équipe composée de 4 à 11 personnes. La grande échelle comporte deux à neuf équipes impliquées dans un projet. Et la très grande échelle considère un minimum de 10 équipes impliquées dans un projet. Nous considérons donc que l'extension des méthodes agile s'établit à partir du moment où plus de deux équipes collaborant en mode agile.

1.5.1 Les pratiques de mise à l'échelle identifiées

Comme nous l'avons présenté dans le chapitre précédent, les méthodes agiles de première génération ont été adaptées pour coordonner un plus grand nombre d'acteurs. Cependant, cette nouvelle génération a mis du temps à se diffuser dans les entreprises (Alqudah & Razali, 2016a). Les travaux dans la mise à l'échelle portent dans de nombreux cas autour de l'extension de la méthode Scrum (Paasivaara et al., 2008, 2012; Sutherland, 2001a).

Les autres cadres méthodologiques d'agilité à l'échelle sont plus considérés comme des « boîtes à outils ». Sur les 42 cas analysés par Gustavsson, (2017), seulement 4 ont suivi les mises en œuvre de rôles suggérées à partir des cadres méthodologiques d'agilité à l'échelle. Du point de vue des praticiens, Gustavsson, (2017) précise que ces cadres ne sont pas considérés comme prescriptifs, ils sont plutôt considérés comme des boîtes à outils avec lesquelles les organisations composeront leur propre mode de fonctionnement. Ce phénomène se confirme de la même manière par rapport à l'adoption des méthodes de première génération. L'adoption des méthodes agiles pour de plus grandes équipes semble se caractériser par une déconstruction-reconstruction des pratiques véhiculées dans les différentes méthodes (Conboy & Fitzgerald, 2010).

Toujours d'un point de vue méthodologique, il semblerait que la littérature converge vers la mise en œuvre d'approches hybrides pour soutenir la mise à l'échelle de l'agilité pour les grands projets (Cooper, 2016; Karlstrom & Runeson, 2005; Paluch et al., 2019). Selon les différents auteurs, l'alliance des méthodes agiles au cycle de développement séquentiel est l'un des meilleurs compromis dans le mode de fonctionnement des grandes équipes. L'approche permet d'éviter de changer les rôles en adaptant le cycle de conception intégrant une sélection de principes véhiculés dans les méthodes agiles comme la gestion des exigences via un Backlog ou le fonctionnement itératif et incrémental (sprint).

L'application de méthodologies agiles dans les grands projets soulève le défi de la complexité engendré par un nombre beaucoup plus élevé d'intervenants. Ces acteurs proviennent naturellement d'un contexte organisationnel plus large conduisant ainsi vers la mise en place d'équipes multiples, interdépendantes, et travaillant ensemble sur un objectif commun (Bick et al., 2018).

Les pratiques de mise à l'échelle des méthodes agiles portent sur la mise en place d'une coordination de plusieurs équipes. Pour éviter les écueils dans ce fonctionnement, les travaux de Paasivaara & Lassenius (2016a) insistent sur l'importance de mettre l'accent dans la définition de valeurs communes entre les différentes équipes. La mise en œuvre d'ateliers portant sur les valeurs et principes de fonctionnement a permis de combler ce manque dans le cas analysé. Cet alignement se révèle particulièrement important dans le développement à grande échelle, car les équipes peuvent avoir des degrés de liberté significatifs en décidant de leur fonctionnement. Définir et communiquer des valeurs et des principes de fonctionnement commun peut guider les équipes dans le cadre d'une collaboration à grande échelle.

La mise en œuvre des communautés de pratiques est un dispositif mis en place dans plusieurs cas pour soutenir l'adoption dans plusieurs équipes. Kahkonen, (2004) précise que certaines méthodes agiles s'appuient sur des concepts de fonctionnement dont les guides et référentiels précisent peu la manière dont elles doivent être mises en œuvre. Les résultats de l'étude de cas menée par Kahkonen (2004), étayent la proposition selon laquelle, en plus des structures officielles de l'équipe, il devrait y avoir des communautés de pratiques qui transcendent les frontières des équipes pour favoriser une forme les partages et apprentissages liés au fonctionnement. La mise en place de communautés de pratique se décrit comme *la mise en œuvre d'une collectivité d'individus assistant à des ateliers animés comme pratique clé pour gérer les problèmes multi-équipes* (Paasivaara et al., 2013).

Dans la coordination avec plusieurs équipes de développement, la gestion des exigences est importante pour synchroniser le travail des différentes équipes en collaboration. Les travaux de Bick et al., (2018) illustrent la manière dont se créent les différents niveaux de spécification, priorisation, estimation et allocation des tâches. Ils différencient deux niveaux. D'une part au niveau inter-équipes, où les exigences sont rassemblées autour d'un « carnet de besoins » macro. Puis, un niveau où chaque équipe détient un carnet d'exigences « enfant » à construire au cours d'une itération. Sachant que la gestion des exigences est dynamique pour s'adapter continuellement aux évolutions demandées par les futurs utilisateurs, il figure que cette activité est un défi particulier lorsque plusieurs équipes collaborent sur le même produit (Paasivaara, Behm, et al., 2014; Paasivaara & Lassenius, 2016a).

Les travaux récents menés par Dingsøyr, Moe & Seim (2018) permettent d'approfondir la compréhension des mécanismes de coordination qui s'établissent dans le développement d'un grand programme. Ils identifient 22 mécanismes de coordination classés autour de 3 catégories. Les mécanismes de groupe, considérant la multiplicité des acteurs où des rituels bien définis sont mis en place par les différentes équipes du programme pour favoriser les échanges (démonstrations, rencontres par domaine d'expertises). Les mécanismes individuels caractérisent les interactions entre individus favorisées par des pratiques telles que le client sur site ou la colocalisation des équipes. Puis, ils identifient des mécanismes de coordination impersonnels. Ils décrivent par cette catégorie l'usage d'outils de messageries et de plateformes de management de la connaissance permettant de favoriser les échanges informels.

Enfin les travaux de Hobbs & Petit, (2017) nous permettent de conclure sur le fait que les organisations et la taille des projets ont une incidence sur la mise en œuvre et l'utilisation des méthodes agiles. Les recherches actuelles ont principalement pour objet d'étude les projets avec peu ou pas de reconceptualisation au niveau des grands projets. Les principales études portant sur les grands projets nous permettent pour le moment uniquement d'identifier que les mécanismes de coordination entre les équipes se révèlent être critiques (Rolland et al., 2016).

Or des questions restent en suspens. Une des analyses qui se révèle être pertinente pour approfondir les travaux actuels concerne la manière dont une organisation envisage la mise en œuvre des méthodes agiles pour ses grands projets, sachant que les cadres de mise à l'échelle qui proposent des solutions à ces niveaux gagnent en popularité (Conboy & Carroll, 2019).

2. Le déploiement des méthodes agiles dans les organisations

Pendant des décennies, les organisations ont poursuivi sans relâche l'objectif de créer des processus optimisés pour maîtriser les projets de conception des SI. La stabilité à laquelle elles aspirent peut constituer une inertie dans le fonctionnement des équipes projet. Devenant de facto l'un des plus grands obstacles à l'adoption de méthodes agiles (Cockburn, 2006).

Le passage d'un mode de conception traditionnel à un mode agile induit des changements significatifs au niveau des projets, comme les cycles de conception, les outils mobilisés, les rôles des individus et les techniques de développement selon Nerur et al., (2005b). Ils précisent d'autre part que les organisations doivent repenser leurs objectifs et accompagner les individus à travailler autrement. Cependant, une fois le cap de l'adoption dans quelques projets passés, déployer les méthodes agiles dans tous les projets d'une organisation touche à de nombreux autres paramètres. Gandomani et al., (2013) les classifient autour de quatre catégories : l'organisation et la gestion, les individus, les processus et les outils.

Pikkarainen et al., (2012) différencient deux approches de déploiement des méthodes agiles. Ils différencient les stratégies évolutives aux stratégies révolutionnaires. Le déploiement évolutif signifie que des améliorations sont introduites dans les organisations en petits morceaux et testées dans des projets pilotes avant d'être utilisées à plus grande échelle. Les approches évolutives sont souvent utilisées avec des changements relativement mineurs ou progressifs, lorsqu'il s'agit d'adapter des pratiques simples et existantes. Dans l'approche révolutionnaire, les auteurs précisent que c'est un « Big Bang », les améliorations sont recherchées à grande échelle envers de nombreux projets, ce qui nécessite souvent des changements majeurs à plusieurs niveaux. Dans une approche basée sur une théorie enracinée, les récents travaux de Brendan, Noble & Craig, (2019), confirment que le déploiement des méthodes agiles s'établit autour d'un déploiement graduel ou dans une optique de déploiement instantané favorisé par un acteur haut placé dans l'organisation.

Nous proposons de présenter dans les sections suivantes les défis identifiés dans la littérature concernant le déploiement des méthodes agiles pour de nombreuses équipes travaillant d'une organisation. Nous présentons les différents cas étudiés, les barrières justifiant que le déploiement des approches agiles est une transition majeure pour une organisation. Puis, nous relèverons les déterminants identifiés dans les différentes études. Nous présentons les études de cas portant uniquement sur des déploiements au sein de grandes organisations. En reprenant la définition de Dikert, Paasivaara & Lassenius

(2016), un déploiement à grande échelle se caractérise par une organisation ayant pour cible un minimum de 50 personnes ou 6 équipes. En dessous de cette échelle, les auteurs considèrent qu'il ne s'agit pas d'un déploiement majeur.

2.1 Les cas de transition étudiés

Parmi les travaux les plus pertinents dans l'analyse du déploiement des méthodes agiles, ceux de Paasivaara & Lassenius (2014); Paasivaara, Väätänen, et al., (2014); Paasivaara et al., (2018) sont particulièrement intéressants en termes de compréhension des différentes phases. En étudiant un programme de développement de produit chez Ericsson, les auteurs ont notamment pu analyser historiquement les trois phases caractérisant le déploiement. Ils identifient d'autre part les mesures prises, les défis à relever et les mesures d'atténuation prises. Ils retracent ainsi quatre leçons apprises sur un déploiement à grande échelle. La mise en œuvre d'expérimentations s'est révélée être essentielle pour préparer les acteurs, l'organisation d'un déploiement des différentes méthodes agiles au fur et à mesure dans les équipes a permis de prendre le temps d'accompagner les acteurs. Cependant, l'absence d'une méthodologie de fonctionnement commune à toutes les équipes et l'interchangeabilité des équipes se révèlent être des défis à relever dans le contexte d'Ericsson.

Dans les évolutions organisationnelles, les auteurs illustrent le passage des équipes initialement composées en *component team* devenant des *features team*. La phase expérimentale s'est composée de la mise en place d'une équipe pilote, une réorganisation virtuelle des équipes et la création de communautés de pratiques. La seconde phase se focalisait essentiellement dans la recherche d'un mode de fonctionnement commun à toutes les équipes. Des ateliers ont rythmé sur les valeurs de coordination et de fonctionnement ont été mis en place tout au long de la phase. La troisième phase concerne la mise en œuvre d'équipes organisées pour livrer de manière continue le développement. Les travaux portant sur l'analyse du cas Ericsson nous permettent d'avoir plus d'éléments concernant les impacts engendrés par le déploiement des méthodes agiles. De plus, ils précisent certains dispositifs mis en œuvre pour construire une nouvelle organisation d'un département R&D.

Parmi les premiers cas de déploiement présent dans la littérature. Le cas de Yahoo ! analysé par Benefield (2008) est l'un des premiers à présenter un périmètre de déploiement particulièrement large. La volonté s'est nourrie de la nécessité d'adopter des processus et des pratiques standard pour aider les équipes à livrer de meilleurs produits plus rapidement. Le premier effort de Yahoo! dans la modification du processus de développement de logiciels a commencé en 2002 avec la mise en œuvre d'une méthode basée sur le cycle en V. C'est lors d'une présentation de Jeff Sutherland (créateur de Scrum), que le responsable du développement de produit chez Yahoo ! prit la décision de lancer un déploiement de la méthode Scrum de grande ampleur. Cette décision s'explique

notamment du fait d'un certain mécontentement lié au dysfonctionnement dans le développement des produits logiciels développés. C'est en février 2005 que l'entreprise mit en place une démarche de déploiement composée : d'un projet pilote pour identifier la bonne approche à adopter, la mise en place d'une équipe de coaching pour accompagner la volonté du haut responsable dans le déploiement de Scrum et des formations pour l'ensemble des acteurs. Si les différentes phases ne sont pas expliquées dans l'étude du cas, une certaine diffusion entre praticiens s'est établie au travers des différents dispositifs mis en œuvre. Dans les barrières rencontrées, l'entreprise a été confrontée à la menace constante d'une restructuration due au manque de vision précise des responsables. D'autre part, les systèmes de suivi du temps, les incitations RH qui récompensent les individus par rapport aux équipes, et les structures matricielles qui encouragent des optimisations locales au détriment des objectifs de l'entreprise sont des menaces constantes identifiées par l'auteur.

Le cas Nokia étudié par Laanti, Salo & Abrahamsson (2011), est l'une des rares études mesurant le phénomène du déploiement des méthodes agiles par le biais d'une méthode quantitative. L'objet de leurs travaux porte sur une analyse d'individus expérimentés ayant connu différentes méthodes de gestion de projet. Leur étude permet d'illustrer si les méthodes agiles font une entrée éphémère ou bien si elles font l'objet d'un ancrage pérenne. Sur un échantillon de 1000 répondants : les résultats révèlent que la majorité des répondants ont un avis positif dans le fait de mettre en œuvre une méthode agile. Les avantages constatés comprennent une plus grande satisfaction dans la phase des équipes, les individus considèrent que la qualité et la transparence dans la conduite des projets augmentent. Malgré les bénéfices perçus, l'étude révèle certains défis. L'organisation de la généralisation d'une méthode agile en simultané pour toutes les équipes chez Nokia s'est révélé être difficile en raison notamment des différences de fonctionnements engendrées. Cet aspect est notamment souligné dans l'étude par la mise en œuvre non homogène de la méthode adoptée.

La seconde étude quantitative identifiée dans la littérature qui se révèle être pertinente est proposée par Olszewska et al., (2016). Ils présentent un modèle de mesures pour comparer quantitativement une organisation de développement logiciel avant et après un déploiement. Le modèle est composé de 8 mesures composées d'un indicateur mesurant le temps de développement des fonctionnalités dans les projets ; un second mesurant le coût de développement par fonctionnalité et le nombre de bugs identifiés dans les projets entre autres. En comparant la transition d'une organisation passant d'une à neuf équipes agiles, les résultats montrent que le changement de processus de développement conduit à une hausse des bugs reportés dans les applications développées. L'étude se prête tout de même à la critique dans la quantité de données récoltées. S'il est précisé que la récolte est basée principalement sur des journaux du service client, des bases de données de rapports de bug, des rapports d'outils de contrôle de version. Le total des données récoltées n'est pas précisé.

Dans leurs récents travaux, Conboy & Carroll (2019) compilent les données de 13 études de cas où ils analysent les différents cas de déploiement des méthodes agiles de seconde génération (SAFe, Nexus, etc). Les résultats de leurs travaux ont notamment abouti à la proposition d'un modèle conceptuel (figure 20) considérant les différentes phases de déploiement d'une méthode de seconde génération.

Leurs travaux présentent d'autre part neuf défis liés aux différentes phases de leur modèle. La préparation d'un déploiement nécessite le choix de construire d'abord un cadre méthodologique correspondant le mieux aux caractéristiques de l'organisation. L'idée n'est donc pas de mettre en œuvre un cadre méthodologique calqué des référentiels des méthodes de seconde génération. Ils proposent d'identifier les nouvelles formes d'organisation des équipes à mettre en œuvre pour préparer les équipes au changement de fonctionnement. La conduite du déploiement doit ensuite selon les auteurs être organisée via un équilibre *top-down et bottom-up*. Signifiant que le déploiement doit à la fois être soutenu par de hauts responsables contribuant au lancement de dispositifs pour favoriser la mise en œuvre tout en laissant place à une diffusion virale dans les équipes pour ne pas imposer un changement soudain de fonctionnement.

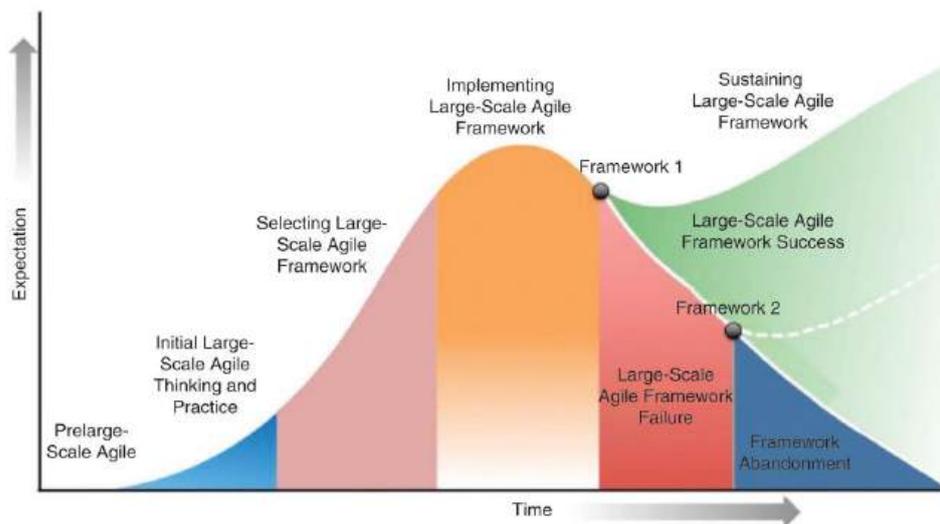


Figure 20 : Processus d'adoption des méthodes agiles de seconde génération.

Le modèle conceptuel proposé par Conboy & Carroll, (2019) présente des faiblesses en termes de lecture du déploiement. Il considère uniquement l'adoption d'une seule méthodologie en ne tenant pas nécessairement compte des acteurs impliqués dans le processus. L'axe en ordonnée n'est pas explicité en tant que tel. Il ne s'agit pas d'un niveau de mise en œuvre dans les différentes équipes des organisations, mais d'un niveau d'attentes peu explicité par les auteurs. D'autre part, les treize cas analysés ne mettent pas en perspective empiriquement la manière dont les organisations ont conduit le déploiement.

Dans de nombreux travaux, le déploiement des méthodes agiles est aussi considéré comme un changement organisationnel. Les nombreux travaux de Gandomani et al.,

(2015) contribuent ainsi à définir le déploiement des méthodes agiles comme une transformation suivant « *un processus qui tend à rendre les activités de développement de logiciel ainsi que les postes en appui compatibles avec les approches agiles* ». Il est par ailleurs à noter que le processus n'agit pas uniquement au sein des équipes, mais touche l'ensemble de l'organisation.

Gamdomani et al., (2013) évoquent d'autre part l'importance d'une stratégie de conduite du changement adéquate à l'ensemble des parties / entités de l'organisation initiant un déploiement. La transformation doit, selon les auteurs être envisagée en tenant compte de différentes perspectives organisationnelles en précisant que les impacts touchent à la culture managériale, aux processus de conception, mais aussi aux processus gravitant autour des projets comme les demandes de budget. Les tâches et rôles assignés aux individus à la fois dans les projets, mais autour des projets changent. L'organisation de la conception des SI se révèle être impactée tout comme les technologies mobilisées.

Dans les différentes études traitées précédemment, les frontières des cas étudiés sont très peu explicitées, seuls la taille et le nombre d'équipes de développement sont précisés. Nous avons pu voir que le déploiement des méthodes agiles dans les projets SI engendre des évolutions organisationnelles. Or peu de travaux nous éclairent sur les mécanismes clés qui s'établissent pendant les différentes phases du déploiement des méthodes agiles.

2.2 Les barrières justifiant la nécessité d'une transition

Nous l'avons vu précédemment, le déploiement des méthodes agiles se révèle être parsemé de défis pour les grandes organisations. Dans une recherche récente, Dikert, Paasivaara et Lassenius (2016) proposent une revue de littérature listant les barrières et les facteurs ayant un certain succès dans la conduite du déploiement. En analysant 52 papiers, ils ont ainsi distingué 42 cas dont uniquement 6 traitent de cas menés par des chercheurs. Nous proposons de préciser les différents types de barrières dans les sous-sections suivantes.

Dans les barrières liées aux caractéristiques internes, Dikert et al. (2013) relèvent que le scepticisme des développeurs dans l'adoption des nouvelles méthodes, l'incompréhension des nouveaux modes de fonctionnement engendré par un manque d'accompagnement créent des résistances au changement. Une fois déployées à grande échelle, des barrières liées aux difficultés de coordination se révèlent être un des freins à la poursuite de l'usage. Le manque d'implication des acteurs hors du développement (non techniques) est d'autre part une des barrières qui entrave le bon fonctionnement des projets.

L'héritage méthodologique identifié par de nombreuses recherches précédentes constitue une des barrières majeures au déploiement. En effet, cela conduit à créer des

inerties dans les projets causés par les méthodes initialement mises en place. D'autre part, comme les valeurs du manifeste agile préconisent une communication en face à face, l'organisation des espaces physiques peut ne pas favoriser un mode de collaboration et une communication directe entre les acteurs.

Les méthodes adoptées se traduisent dans bien des cas comme de nouveaux modes de fonctionnement. Ainsi, le fait de ne pas appliquer tous les principes dictés dans un référentiel peut engendrer des dysfonctionnements lorsque plusieurs équipes doivent collaborer (Hoda & Murugesan, 2016a). D'autre part, les pratiques véhiculées dans les différentes méthodes peuvent engendrer des difficultés de compréhension. Par exemple, la gestion des exigences dans les méthodes agiles s'établit principalement par la formalisation de récits utilisateurs (non estimés financièrement), quand dans les méthodes traditionnelles ce sont des spécifications fonctionnelles détaillées et estimées financièrement. Les prévisions des coûts de développement d'un projet peuvent se révéler plus difficiles dans le premier cas de figure, nécessitant ainsi un réel changement de fonctionnement dans la manière de gérer les budgets des projets.

Dans de nombreux cas, comme les projets se déroulent dans des organisations matricielles, les individus impliqués sont ainsi confrontés à différents modes de management. Quand les équipes sont autoorganisées, il est relevé dans la littérature que les responsables de départements sont des acteurs freinant la pérennité du nouveau mode de fonctionnement mis en place. Cet aspect se traduit notamment par le fait que les équipes doivent faire plusieurs fois le même travail. En prenant l'exemple de la création de Backlog, Drury, Conboy & Power (2012) montrent que des équipes projet doivent faire un double travail dans la phase de constitution des exigences à développer en créant un Backlog et un cahier des charges classique.

Peu de travaux se focalisent sur les freins induits par des acteurs externes à l'organisation ayant initié le déploiement des méthodes agiles. Nous relevons tout de même les résultats des travaux de Rolland et al., (2016) en ce qui concerne la multitude de méthodes agiles. Les différentes approches conduisent à différents types d'adoption au sein d'une même organisation. Ce phénomène se nourrit des différents discours véhiculés par les experts, coachs et consultants intervenant dans les organisations et créant des discordances de fonctionnement.

2.3 Les déterminants de la transition

De récents travaux ont d'autre part identifié un certain nombre de déterminants mis en œuvre pendant le processus de déploiement (Dikert, Paasivaara et Lassenius, 2016). L'engagement et l'implication des différents supérieurs hiérarchiques d'une organisation semblent être les aspects les plus importants pour appuyer le déploiement. Ces acteurs doivent s'appropriier en amont les modes de fonctionnement prônés par les différentes méthodes agiles afin d'incarner et véhiculer la philosophie gestionnaire proposée dans le manifeste agile (commune à toutes les méthodes agiles).

L'organisation d'un déploiement progressif se révèle être un des aspects clés dans le processus. En favorisant les expérimentations au cours du processus de déploiement, les organisations peuvent favoriser la généralisation des apprentissages identifiés dans les projets pilotes. Les résultats des travaux de Kettunen & Laanti (2008a) mettent en valeur l'importance de premières expérimentations par les individus, car cela contribue à forger une expérience positive pour poursuivre l'usage.

Pour accompagner les différents acteurs impliqués dans le déploiement, les travaux de Gandomani et al., (2015), œuvre essentiellement pour la mise en œuvre d'une conduite du changement accompagnant les différentes équipes et entités impliquées (techniques et non techniques) à la compréhension des nouveaux modes de fonctionnement. Dans cette optique, Moore & Spens (2008) préconisent de mobiliser une poignée d'acteur motivé qui jouera le rôle de « bon communicant » pour présenter et favoriser le déploiement.

Au niveau méthodologique, la mise en œuvre d'un cadre composé de principes et de pratiques propres à l'organisation adoptante favorise une harmonisation des modes de fonctionnement dans les différents projets. Une méthodologie formalisée autour d'une terminologie commune pour les rôles, et les artefacts de développement a été jugée bénéfique pour les différents cas étudiés dans la littérature. Cela laisse la possibilité de comparer le travail entre les équipes et de faciliter le repositionnement des individus.

Enfin, la reconnaissance des nouveaux rôles véhiculés dans les méthodes adoptées (Product Owner, Scrum Master, etc.) est importante pour affirmer le nouveau mode d'organisation. En effet dans bien des cas, les nouveaux rôles sont mis en place dans le cadre d'organisations « virtuelles ». C'est-à-dire qu'ils ne sont pas définis dans les politiques des ressources humaines des entreprises ayant initié le déploiement des méthodes agiles. L'implication de ces acteurs dans le processus semble déterminante pour une reconnaissance de ces acteurs dans l'organisation.

Synthèse du chapitre 3

La question de l'adoption des méthodes agiles dans les organisations est principalement traitée au niveau des équipes projet. L'adoption semble suivre un processus composé de plusieurs étapes composées : d'une introduction qui se traduit par la reconnaissance d'un besoin où les membres d'une équipe projet s'interrogent sur le fait d'intégrer une nouvelle méthode de fonctionnement. Une fois choisie, la méthode est durant une période d'expérimentation adaptée au fonctionnement de l'équipe en étant alliée avec d'autres méthodes agiles et/ou avec une méthode classique.

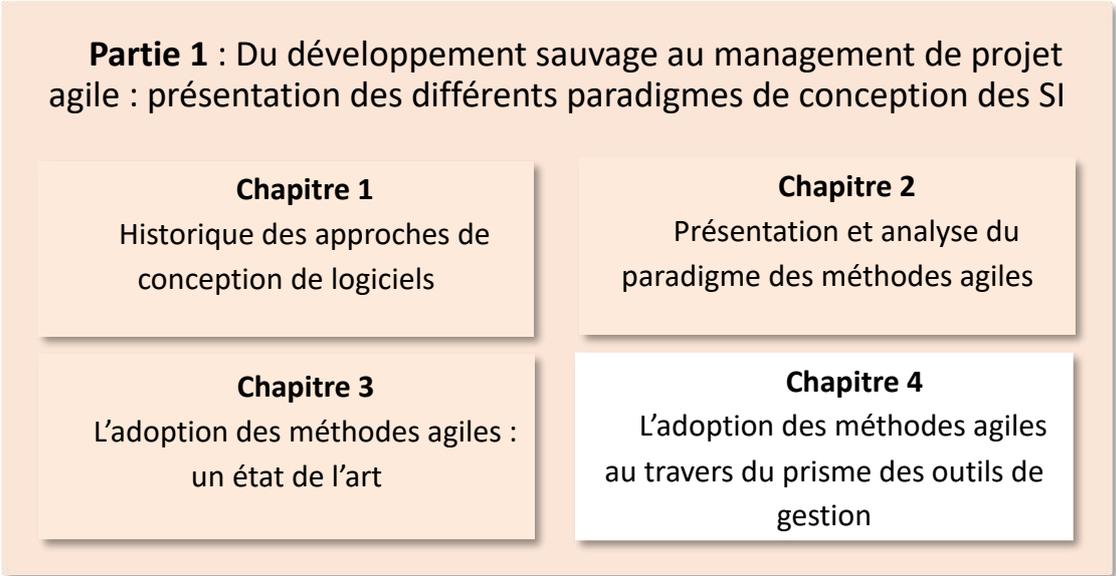
Les travaux traitant de l'adoption des méthodes agiles dans la littérature présentent de nombreux impacts identifiés dans les projets (changement de rôles, changement de cycles de conception). Nous avons pu constater que de nombreux acteurs composant une équipe de développement des SI doivent changer de casquette et de mode de fonctionnement par rapport aux méthodes initialement mises en œuvre. La littérature a d'autre part donné lieu à de nombreux modèles d'adoption qui expliquent comment une organisation peut sélectionner et adapter plusieurs méthodes agiles de première génération.

Les travaux sont cependant assez pauvres en ce qui concerne la mise en œuvre des méthodes agiles à des projets de plus grande envergure. D'autre part, lorsqu'une méthode agile est adoptée dans un projet, l'état de l'art actuel nous donne peu de visibilité quant à la suite du processus d'adoption dans une organisation.

La deuxième partie du chapitre avait notamment pour objectif d'identifier les travaux sur le déploiement des méthodes agiles à un ensemble de projets d'une organisation. Les différents cas présentés nous permettent de comprendre le déroulement de certaines phases et de certains dispositifs mis en œuvre. Nous retenons de plus la nécessité d'étudier le déploiement au-delà des acteurs intégrés dans les projets, à savoir les acteurs métiers.

Bien que l'étude des barrières et des déterminants nous révèle des éléments clés dans le déploiement des méthodes agiles, peu de travaux analysent les mécanismes à l'œuvre pendant les différentes phases du déploiement. Nous retenons d'une part l'importance d'investiguer des cas de généralisation dans une optique longitudinale en nous concentrant sur d'autres unités d'analyses comme les acteurs des différents départements indirectement impliqués dans les projets.

Chapitre 4 : L'adoption des méthodes agiles au travers du prisme des outils de gestion



CHAPITRE 4 : L'ADOPTION DES METHODES AGILES AU TRAVERS DU PRISME DES OUTILS DE GESTION .. 106

INTRODUCTION 107

1. LES OUTILS DE GESTION COMME CADRE D'ANALYSE CONCEPTUEL..... 108

 1.1 Terminologie et définitions liées aux outils de gestion 109

 1.2 Typologies des outils de gestion..... 111

 1.3 Appropriation des outils de gestion 117

 1.4 La relation conception-usages permettant l'appropriation 120

 1.5 Apport des outils de gestion dans l'analyse de la mise en œuvre des méthodes agiles..... 122

2. APPORT DES TRAVAUX PORTANT SUR L'INNOVATION MANAGERIALE 126

 2.1 Attributs des innovations managériales 127

 2.2 Génération, adoption et diffusion des innovations managériales quelles différences ?..... 129

 2.3 Les processus d'adoptions des innovations managériales 130

 2.4 Le pilotage du changement induit par l'adoption d'une innovation managériale 133

 2.5 L'analyse critique du degré de nouveauté d'une Innovation managériale 135

 2.6 Apports et conclusions sur les travaux concernant l'innovation managériale 138

SYNTHESE DU CHAPITRE 4 140

SYNTHESE DU CADRE CONCEPTUEL..... 141

Introduction

Les analyses portant sur l'adoption des méthodes agiles ont principalement été réalisées du point de vue de travaux en management des systèmes d'information. Or il nous paraît essentiel de considérer les méthodes agiles comme des objets de management pour appuyer l'étude du phénomène de leur déploiement au sein de grandes organisations.

De nombreux paramètres doivent être pris en compte lors de l'examen d'introduction d'une approche agile de gestion de projet au sein d'une organisation. Nous avons pu voir précédemment qu'il existe de nombreuses méthodes, chacune proposant des modes de fonctionnement plus ou moins différents dont les impacts se révèlent être multiples sur la culture, les processus de décision, les rôles et de l'organisation du travail. Compte tenu des différentes terminologies ayant été utilisées dans le chapitre précédent, il figure que les travaux portant sur les outils de gestion se révèlent être particulièrement utiles pour expliquer le processus d'adoption des méthodes agiles.

Nous proposons ainsi dans ce chapitre une approche conceptuelle par les outils de gestion. En introduisant les éléments de définition de ce cadre théorique ayant émergé principalement en France dans les années 1980, nous préciserons les différentes terminologies utilisées pour désigner les outils de gestion. Nous mobiliserons les travaux permettant de clarifier les effets de ces objets de management dans l'action collective afin de doter nos analyses d'une grille conceptuelle fondée sur un cadre théorique bien établi.

Nous présenterons de plus un raisonnement par lequel nous montrons que la méthode Scrum peut effectivement être considérée comme un outil de gestion avec des propriétés innovantes. Nous compléterons notre cadre conceptuel en mobilisant dans un second temps les travaux portant sur l'adoption d'innovations managériales (Damanpour & Wischnevsky, 2006) puisqu'ils nous permettront de prendre en compte certains phénomènes exogènes aux organisations.

Les différents travaux mobilisés constitueront ainsi notre grille d'analyse pour la phase empirique de cette thèse. Nous terminerons cette première partie par la présentation de la question de recherche et les propositions de recherches qui découlent de la revue de littérature.

1. Les outils de gestion comme cadre d'analyse conceptuel

Les années 1980 ont été le théâtre de nombreuses initiatives théoriques pour comprendre la structuration des organisations. À l'aune des travaux ayant été menés par Chandler (1977) et Mintzberg (1980) notre recul nous fait prendre conscience que de nombreuses méthodes et techniques ont émergé durant ces années ayant conduit au développement du champ des outils de gestion. À la lecture des organisations contemporaines où les configurations organisationnelles sont régies par les technologies collaboratives (Tran, 2014), les travaux portant sur les outils de gestion nous paraissent d'autant plus d'actualité pour expliquer les dynamiques organisationnelles contemporaines.

Les organisations s'étendent dans des réseaux de plus en plus larges (De Vaujany, 2005) et favorisent des interactions entre utilisateurs par le biais de nouvelles technologies de l'information et de la communication. Concevoir des systèmes d'information se conduit comme nous avons pu le voir dans une dynamique de gestion de projet. Si la littérature regorge d'exemples de travaux en gestion de projets industriels pour comprendre les artefacts, et organisations mises en œuvre au cours de ces 50 dernières années (Garel, 2011; Lenfle, 2014; Midler, 2008), peu de travaux s'intéressent aux outils de gestion mis en œuvre pour les projets de conception des systèmes d'information.

La littérature sur les outils de gestion se révèle être en adéquation avec nos travaux sur plusieurs aspects. Ils nous permettront d'une part de caractériser le déroulé du processus d'adoption d'un outil de gestion. Ils nous permettront de comprendre la manière dont une organisation envisage d'introduire une méthode agile de gestion de projet. Nous pourrions appuyer nos réflexions quant à l'adaptation et l'appropriation de la méthode introduite au niveau des individus, des projets et de l'organisation. Enfin, dans l'optique de mieux caractériser les mécanismes en œuvre dans le déploiement d'une approche de gestion de projet agile, le cadre conceptuel mobilisé nous permettra de mieux expliquer les dynamiques en œuvre autour de la généralisation d'une nouvelle approche de gestion de projet.

1.1 Terminologie et définitions liées aux outils de gestion

De nombreux travaux se sont penchés sur la proposition de nombreuses dénominations pour désigner pourtant un même concept. Entre instrument de gestion (Berry, 1983), machine, technique (Hatchuel & Weill, 1992) ou objet de gestion (Adam-Ledunois & Damart, 2017), ces termes partagent un sens commun considérant que les outils de gestion sont au cœur du fonctionnement des organisations pour structurer les dynamiques et le comportement des acteurs d'une entreprise (Grimand, 2016). Cependant, une certaine distinction de fond est tout de même nécessaire pour préciser l'usage des différents termes employés.

Depuis les années 1980, les travaux sur les outils de gestion ont émergé par l'impulsion des travaux menés au sein du Centre de Gestion scientifique de l'école des Mines et du Centre de Recherche en Gestion à l'école Polytechnique. Michel Berry avait notamment ouvert la voie à l'école française dans le rapport intitulé *Une technologie invisible - l'impact des instruments de gestion sur l'évolution des systèmes humains* dans lequel il contribue au développement d'une « approche théorique par les instruments » (Berry, 1983). Il qualifiait alors les outils de gestion comme technologie invisible avec de multiples propriétés telles que la réduction de la complexité organisationnelle, la coordination des activités et la régulation des rapports entre des hommes et entre des groupes sociaux. Michel Berry appuyait notamment le fait que les outils de gestion pouvaient cristalliser des rapports de forces entre les hommes.

Le second auteur ayant marqué la voie de l'école française dans ces travaux est Jacques Girin. Il a notamment contribué à élargir le champ des outils de gestion en introduisant la notion de « machines de gestion ». Empruntant cette distinction à Marx qui en fait la ligne de partage entre la manufacture et la grande industrie, Girin converge avec le point de vue de Berry (1983) sur l'aspect **disciplinant des outils gestion**. Il s'aligne sur le fait que les outils de gestion peuvent imposer leurs propres rythmes au point d'occulter les finalités de l'action.

Hatchuel & Molet (1986) précisent que l'intégration de plusieurs outils de gestion répondant à une intention stratégique constitue un **dispositif de gestion**. En ce sens, le dispositif de gestion permet d'intégrer les outils et les acteurs de façon cohérente, et dans le respect de certaines règles de gestion (De Vaujany, 2006a). **La règle de gestion** permet d'organiser les dynamiques de l'action par le biais de discours ou de pratiques, qui peuvent être tant internes qu'externes, destiné aux acteurs qui orientent leurs actions (De Vaujany, 2005).

Les outils de gestion se révèlent être plus ou moins complexes selon leur nature. Au-delà des aspects matériels, la nature même d'un outil peut être difficile en raison de sa nature conceptuelle et de sa combinaison dans des contextes organisationnels. Pour les

capter de façon plus précise, Hatchuel & Weill (1992) suggèrent que tout outil de gestion est le fruit de trois éléments en interaction :

- Un substrat technique qui est l'abstraction sur laquelle repose l'outil et qui lui permet de fonctionner ;
- une philosophie gestionnaire qui traduit l'esprit de la conception et des usages de l'outil et peut donc faire référence à des règles de gestion ;
- et enfin une vision simplifiée du système de rôles sous-jacent à l'outil.

Le substrat technique désigne plutôt les objets techniques (Akrich, 2006), ou encore les artefacts (Lorino, 2002). Ce dernier est plus récemment défini par Martineau (2017) comme *support visuel, graphique, physique et/ou matériel sur lequel repose un outil de gestion, et qui se présente aux utilisateurs dans une situation d'activité*. Dans ce sens, Canet et Tran, 2017, mettent en avant le rôle clé du substrat technique dans la construction du sens et le succès du déploiement d'un objet de gestion au sein de l'organisation.

La philosophie gestionnaire peut-être une croyance selon Gilbert (1998), un « état esprit » selon DeSanctis & Poole (1994), un « script » qui scénarise l'action d'un ensemble d'individus de l'organisation en vue d'une plus grande performance », ou encore un schème d'interprétation générique (pour Lorino, 2002). Enfin, la vision simplifiée de l'organisation désigne principalement les relations organisationnelles induites par l'outil de gestion en question. Les acteurs interagissent autour d'artefacts qui tendent à simplifier les interactions entre les individus. L'usage d'un tableau de bord, un guide d'entretien annuel d'évaluation classe des compétences et créer des liens particuliers entre acteurs évaluateurs et acteurs évalués (David, 1996).

Une seconde définition clé souvent reprise dans les travaux en sciences de gestion est celle proposée par Moisdon (1997), il considère les outils de gestion comme : « *un ensemble de raisonnements et de connaissances reliant de façon formelle un certain nombre de variables issues de l'organisation, qu'il s'agisse de quantités, de prix, de niveaux de qualité ou de tout autre paramètre, et destiné à instruire les divers actes classiques de la gestion, que l'on peut regrouper dans les termes de la trilogie classique : prévoir, décider, contrôler.* » (Moisdon, 1997 pp. 7).

Assez proche de la définition précédente, De vaujany, (2006) propose de détailler la proposition de Moisdon en précisant que les outils de gestion se composent **d'objets de gestion** intégrés de façon codifiée dans une logique fonctionnelle et respectant un certain nombre de **règles de gestion**. L'objet de gestion correspond en ce sens à tout signe, technique ou savoir-faire local et élémentaire dont le but est d'orienter ou de faciliter une action collective microsociale.

Quant à la **règle de gestion**, elle se matérialise de façon subtile par un discours, une pratique interne ou externe à destination des membres de l'organisation (par exemple

une règle comptable). De Vaujany précise que la visée d'une règle de gestion est explicitement normative et obéit à une logique de régulation de l'action collective.

	Objet de gestion	Règle de gestion	Outil de gestion	Dispositif de gestion
Composition clé	<ul style="list-style-type: none"> - Signe, - Technique - ou savoir-faire local 	<ul style="list-style-type: none"> - Discours, - Pratique interne ou externe 	<ul style="list-style-type: none"> - Substrat technique (objet ou artefact de gestion) - Philosophie gestionnaire (règle de gestion) - Simplification des relations organisationnelles 	« Un ensemble d'objets, des règles et des outils paraissant opportuns à un instant donné »
Principaux contributeurs	De Vaujany (2005)	De Vaujany (2005)	Hatchuel & Weil (1996)	Moison (1997)

Tableau 10 : Synthèse de la terminologie utilisée dans nos travaux

Le tableau 10 présente ainsi les termes clés que nous mobiliserons pour la suite des travaux. Nous retenons de plus que les outils de gestion peuvent être multiples dans les organisations, composés de différents attributs plus ou moins complexes à capter. Ainsi, pour mieux comprendre la manière dont l'action collective s'organise au sein des projets SI d'une organisation, nous proposons de rapprocher la notion d'outil de gestion des méthodes agiles mises en place dans les projets SI.

1.2 Typologies des outils de gestion

Une première typologie est proposée par Moison (1997). Il identifie trois catégories d'outils de gestion qui correspondent à trois fonctions possibles : les outils « d'investigation des fonctionnements organisationnels », les outils « de pilotage de la mutation » et les outils « d'exploration du nouveau ». Il nous paraît cependant important de mobiliser les typologies plus récentes pour nos travaux.

1.2.1 les outils orientés relation et connaissances

Si les outils de gestion sont multiples et régissent les liens entre acteurs de différents niveaux, David (1996) propose une taxonomie composée de trois dimensions des innovations managériales, désignant en substance les outils de gestion (nous reviendrons sur cette notion dans la section 2 du chapitre). Il présente notamment les outils de gestion orientés relations, ceux orientés connaissances, d'autres sont enfin mixtes. Les outils

orientés relations reflètent « *les différents types de contacts et de connexions, formels ou informels, directs ou non, qui existent entre des acteurs ou des groupes d'acteurs de l'organisation* ». L'auteur prend notamment l'exemple d'un contrat d'objectifs à la RATP. Celui-ci renvoie par exemple directement aux relations entre acteurs organisationnels.

Quant aux connaissances, il s'agit selon l'auteur de « *l'ensemble des informations, représentations élaborées, transmises, mémorisées par tout ou partie de l'organisation* » (David, 1996). Ainsi, dans un contrat d'objectif, les connaissances mobilisées se matérialisent par les objectifs à atteindre par les individus en lien avec le contrat.

Cette première distinction entre un cadrage relationnel ou un cadrage orienté connaissances, constitue le point de départ du processus **d'adoption** d'un outil de gestion. Celui-ci peut donc être représenté par un point sur un graphique à deux dimensions (figure 21) :

- l'axe horizontal indique si l'innovation (ou l'outil) concerne les relations ou les connaissances - ou les deux - ,
- l'axe vertical indique avec quel degré de précision l'innovation est définie au début du processus, c'est-à-dire son degré de formalisation.

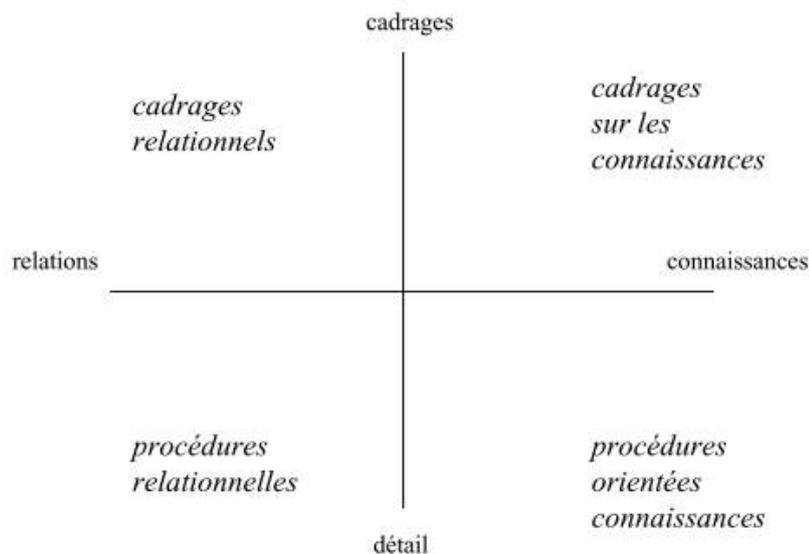


Figure 21 : Modèle relation-connaissances de David (1996)

Ces deux dimensions permettent de définir un espace dans lequel classer les différents outils de gestion introduits dans une organisation. Ce modèle souligne notamment qu'à tout moment d'un processus d'adoption, un outil peut être plus ou moins formalisé.

1.2.2 Les différents degrés de contextualisation-formalisation

David (1996) suggère de prendre également en compte le degré de formalisation de l'outil. Ainsi, un outil peut être défini seulement dans ses grandes lignes, ou à l'inverse être très détaillé dans un corps de procédures, de négociations et de discussion entre les acteurs concernés. D'autre part selon Hatchuel et Weil, un outil de gestion se met en œuvre par un intense processus de contextualisation. Il s'agit notamment « *d'un état ou un processus particulier de transformation réciproque de l'outil par les acteurs et des acteurs par l'outil* » (David 1996, p16).

Dans ce cadre, le degré de contextualisation interne d'un outil de gestion peut être compris comme la distance qui existe entre l'outil et l'organisation à un moment donné de l'histoire de l'outil dans une organisation donnée. D'un point de vue qualitatif, David signale que cette distance correspond « *non seulement à l'écart entre le fonctionnement présent et ce que l'on imagine du fonctionnement futur, mais aussi à la longueur et à la difficulté du chemin à parcourir pour que l'outil fonctionne effectivement* ». Il nous paraît ainsi important dans nos travaux de mesurer ces deux variables.

Dans ses travaux, David (1996) détail principalement le degré de contextualisation interne d'un outil de gestion. La figure 22 ci-dessous montre les quatre états initiaux extrêmes de l'outil adopté et permet implicitement de comprendre le degré de nouveauté de l'outil adopté par rapport à l'état des pratiques au sein d'une organisation. Ainsi, si un outil se révèle peu formalisé, il se réduit à un mot d'ordre ou à un concept non opératoire : il se révèle donc inutile si le degré de contextualisation interne est fort (partie 4 de la figure 22). Dans un second cas, si l'outil n'est pas formalisé et peu contextualisé, il en devient une intention incompréhensible en raison de son degré de contextualisation interne nul (partie 3 de la figure 22).

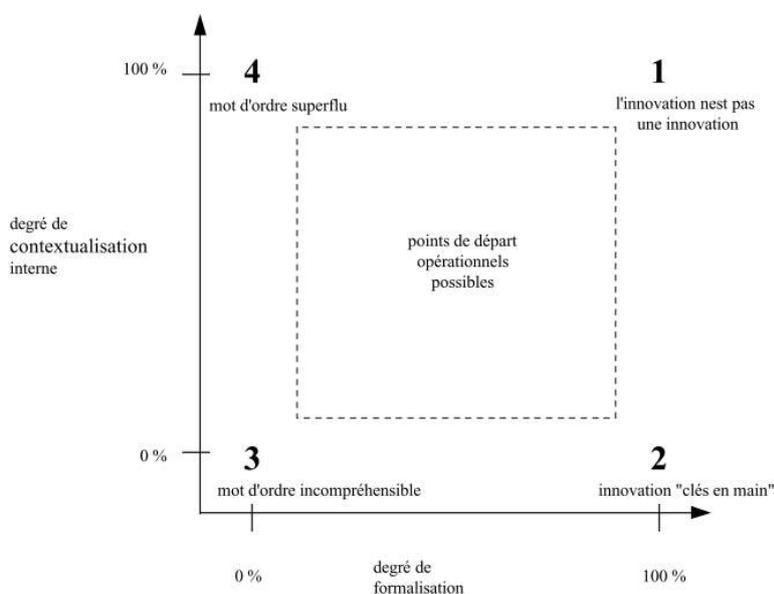


Figure 22 : Degré de formalisation-contextualisation interne d'un outil de gestion

Si l'outil se révèle être totalement formalisé, mais avec un degré de contextualisation proche de zéro (partie 2 de la figure 22), il s'agit d'un outil « prêt à l'emploi » selon David (1996), mais n'étant pas confronté à la réalité de l'organisation souhaitant l'intégrer. L'outil se révèle cependant être une innovation managériale pour l'organisation adoptante du fait de son caractère novateur à l'état des pratiques internes au sein de l'organisation (Adam-Ledunois & Damart, 2017).

Enfin, si l'outil est considéré comme formalisé avec un degré de contextualisation fort (partie 1 de la figure 22), il s'agira d'un cas où l'outil se révèle être ancré dans l'organisation et ne présente pas de caractère novateur. Un processus d'adoption d'un outil de gestion pourra ainsi démarrer par un point qui se situera à l'intérieur du carré défini par ces positions extrêmes de la figure.

Le modèle ayant été précédemment présenté a été enrichi par des travaux plus récents introduisant une nouvelle variable de contextualisation. Rouquet (2009) propose d'étendre les travaux de David en introduisant le degré de contextualisation externe d'un outil de gestion, incluant ainsi les acteurs du champ institutionnel relatif à l'organisation introduisant l'outil. Le degré de contextualisation externe d'un outil de gestion peut être compris comme « *une mesure du degré de contextualisation de l'outil au sein des diverses organisations qui entourent l'organisation considérée* ».

La référence à « l'extérieur » de l'organisation étant trop générale, ce degré peut être évalué selon Rouquet (2009) au sein du champ institutionnel de l'organisation considérée. Il fait ainsi appel aux travaux portant sur le néo-institutionnalisme considérant que le champ institutionnel est « *le résultat d'un ensemble varié d'activités provenant de diverses organisations et [qui] définit un domaine reconnu de vie institutionnelle, tels que les fournisseurs-clés, les clients, les agences de régulation et les organisations concurrentes. L'intérêt de ce niveau d'analyse intermédiaire est de focaliser l'attention sur la totalité des acteurs pertinents structurant un système* » (DiMaggio & Powell, 2012).

De cette manière, un outil de gestion peut être envisagé comme l'évolution du degré de contextualisation interne d'un outil de gestion dans une organisation, comparée à celle du degré de contextualisation externe de l'outil au sein du champ institutionnel. Quatre situations sont ainsi présentées par Rouquet sur un modèle composé de deux axes (figure 23) :

- La contextualisation interne et externe de l'outil peuvent être toutes les deux totales. Cela signifie que l'outil est utilisé par l'organisation et les organisations de son champ institutionnel. L'outil se caractérise comme un potentiel standard du champ utilisé par l'organisation (partie 1 de la figure 3).

- Deuxièmement, la contextualisation externe de l'outil peut être totale et sa contextualisation interne nulle. Dans ce cas, l'outil est un potentiel standard du champ institutionnel qui n'est pas utilisé par l'organisation considérée. Rouquet considère que l'outil est alors associé à une forte pression institutionnelle (partie 2 de la figure 23).
- Troisième cas de figure, si la contextualisation interne et externe de l'outil est nulle. Dans ce cas, l'outil se réduit à un mot d'ordre ou à un concept pouvant potentiellement être innovant, puisqu'il n'a pas été opérationnalisé par aucune organisation du champ institutionnel (partie 3 de la figure 23).
- Enfin, la contextualisation interne de l'outil peut être totale et sa contextualisation externe nulle. Dans ce cas, cela signifie que l'outil est en usage dans l'organisation, et dans elle seule au sein du champ : on est alors en présence d'un outil qui constitue potentielle innovation radicale au sein du champ institutionnel (partie 4 de la figure 23).

Le modèle proposé par Rouquet se prête tout de même à la critique en raison de la complexité pour évaluer le degré de contextualisation au sein d'un champ institutionnel. En effet, plus le champ est large, plus il sera difficile d'identifier le niveau d'ancrage de l'outil en question dans les différentes entreprises en lien.

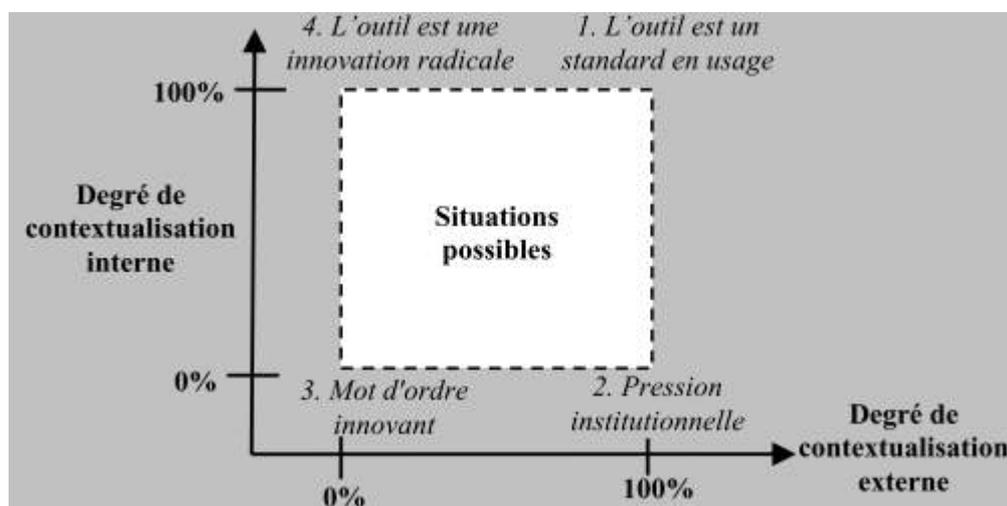


Figure 23 : Degré de contextualisation interne et externe d'un outil de gestion

1.2.3 Les outils composés d'artefacts ouverts et fermés

Les outils de gestion étant composés de plusieurs caractéristiques, Martineau, (2017) a plus récemment traité la question du substrat technique des outils de gestion. Il distingue ainsi deux types. Les outils composés d'un substrat technique « ouverts » et les outils composés d'un substrat technique « fermés » (tableau 11).

Les « outils fermés » poussent la logique de rationalisation au maximum afin qu'ils puissent être compris et mis en œuvre au maximum. Leur forme repose sur des schémas clairs et non ambigus. Sur la substance, Martineau (2017) précise que le but est de normaliser les comportements des utilisateurs et leur prévisibilité. Par exemple, le principe d'ordonnement d'un budget tend à être non ambigu (chaque ressource appartient à une catégorie et une seule, selon la seule et unique logique comptable), et exhaustif (toute ressource est prévue pour rentrer dans une catégorie).

Cette typologie nous renvoie directement aux travaux de Lorino (2002) considérant deux positions théoriques des outils de gestion. Les outils « fermés » s'illustrent par une théorie « représentationniste » et « computationnelle ». En ce sens, les propriétés intrinsèques de l'outil ou son design suffisent à le définir. L'outil tend à influencer l'action et engendre une certaine prescription des comportements. Il va ainsi se caractériser par une certaine efficacité opérationnelle à répliquer la réalité et à la simuler. L'acteur s'inscrit dans un rapport de conformation passive à l'égard de l'outil.

En opposition, les outils « ouverts », encadrent davantage qu'ils normalisent. Sur la forme il se révèle ambigu pour faire réfléchir l'utilisateur, ils permettent de lui apporter un certain regard, de l'aider à prendre des décisions dans l'incertain. En effet, les espaces « vides » et « ambigus » de ce genre d'outils provoquent la nécessité d'une réflexion et d'une activité cognitive de la part de l'utilisateur. Ce qui peut aboutir à des usages très diversifiés dans une organisation et rendant ainsi les comportements moins prévisibles. Dans ce cas, l'outil se caractérise par une théorie « pragmatique et sémiotique » (Lorino, 2002), il n'est pas porteur de connaissances en lui-même. La connaissance est construite par l'acteur, engagé dans l'action d'utilisation de l'outil.

Genre de l'artefact	Forme (principe d'ordonnement de la liste)	Substance (but)	Tolérance aux interprétations multiples	Attitude de l'utilisateur recherchée	Exemple	Vagues de diffusion historiques (d'après Barley & Kunda, 1992)
Fermé	Non ambiguïté, clarté, exhaustivité	Conformer, normaliser, contrôler, rendre prévisible	Faible	Passive	Budget ; Procédure ; Règlements ; Programmation séquentielle précise dans un logiciel ; ...	Scientific Management (1900-1923) Systems Rationalism (1955-1980)
Ouvert	Ambiguïté, espaces de liberté, tolérance aux interprétations multiples	Stimuler la réflexion, aider à la décision	Forte	Active	Tableau de bord stratégique ; Brainstorming ; Matrice BCG ; Guide d'entretien professionnel ; ...	Welfare Capitalism (1923-1955) Organizational Culture (1980-present)

Tableau 11 : Précisions quant aux artefacts fermés et ouverts d'un outil de gestion

Ainsi, la mise en œuvre d'un outil dont le substrat technique est ouvert ou bien fermé aura nécessairement une influence dans le processus d'appropriation auprès des individus allant l'utiliser. Il nous paraît donc important de spécifier la nature d'un outil de gestion dans son contexte organisationnel puisque les dynamiques liées à sa diffusion interne ne seront pas les mêmes.

1.3 Appropriation des outils de gestion

L'appropriation des outils de gestion constitue un phénomène complexe et dynamique, dont l'étude est difficilement dissociable du contexte dans lequel ils se déploient. Les précédents travaux évoqués sur les outils de gestion permettent d'identifier les variables clés expliquant les premières étapes du processus d'adoption d'un outil de gestion dans une organisation. Dans cette section, nous proposons de préciser l'étape suivante liée à l'usage des outils de gestion. L'approche de l'appropriation consiste à effectuer une analyse sur le plan de la mise en œuvre d'un outil dans la vie sociale de l'organisation.

En reprenant les variables issues des travaux de François-Xavier de Vaujany et Amaury Grimand (De vaujany, 2006a; De Vaujany, 2005) mettant en avant deux théories de l'appropriation des outils de gestion. Ils présentent d'une part la théorie de la « mise en acte » et la théorie de la « conception à l'usage » des outils de gestion. L'appropriation est ainsi définie comme le « *processus par lequel des individus vont rendre un objet au début forcément inconnu, voire hostile, propre à un usage quotidien* ». En ce sens De Vaujany (2006), propose des pistes pour expliquer ce processus par le biais d'une axiomatique composée de quatre branches.

Il met en avant que toute appropriation est une forme contingente qui articule les objets, les outils, les dispositifs et les règles. Deuxièmement, « *tout outil et objet de gestion, conçu à distance des acteurs ou bien dans une logique de co-production, présente une certaine flexibilité instrumentale et interprétative* ». La notion de « flexibilité » renvoie à l'adaptation de l'outil aux contextes des individus le mettant en œuvre.

Troisièmement l'appropriation est un phénomène complexe qui nécessite l'activation de trois « regards » afin d'être appréhendé dans toute sa richesse (tableau 12). L'auteur fait notamment référence à la complexité liée à la multiplicité des acteurs intervenants dans le processus. Il propose dans ce cadre de prendre le point de vue :

- du ou des (co-)concepteurs et de celui des formateurs-diffuseurs de l'outil, lesquels inscrivent l'outil dans une perspective de régulation de contrôle ayant des préoccupations d'efficacité et d'efficience dans l'organisation, c'est la perspective dite « rationnelle » ;

- des utilisateurs finaux et des dynamiques d'apprentissage-représentation de l'outil par lesquels ils vont inscrire leur utilisation de l'outil dans une logique de régulation autonome (perspective dite « psychocognitive ») ;
- le troisième point de vue concerne celui des utilisateurs finaux toujours et des processus sociologiques par lesquels passe l'appropriation afin de constituer une régulation autonome (perspective dite « socio-politique »).

Enfin, le quatrième axiome précise la longue durée du processus d'appropriation, il débute bien avant la phase d'utilisation de l'objet et se poursuit bien après l'apparition des premières routines d'utilisation. Cet axiome met donc en avant la dimension **continue** du processus.

	Nature des objets et outils de gestion	Nature du processus d'appropriation	Fondements théoriques
Perspective rationnelle	Un vecteur de rationalisation, un outil de travail	Un processus normalisé, l'appropriation est "instantanée"	Théorie micro-économique classique Théories fayoliennes et tayloriennes
Perspective socio-politique	Un outil de valorisation une "médaillon", de rhétorique un "argument") ou d'influence un "atout")	Un acte social, l'appropriation est un processus collectif qui s'inscrit dans la durée	Sociologie des organisations Crozier et Friedberg, 1977 ; Sainsaulieu, 1998) Sociologie générale Bourdieu, 2000 ; Giddens, 1984 ; Archer, 1995)
Perspective psycho-cognitive	Un support d'apprentissage, un objet affectif ou un objet de traitement de l'information	Un processus psycho-cognitif, l'appropriation est un processus individuel voire collectif) qui s'inscrit dans la durée	Théorie de la rationalité limitée Simon, 1965) Psychologie cognitive Piaget, 1967, 1975) Perspective psychanalytique Pagès et al, 1992)

Tableau 12 : Les trois regards pour étudier l'appropriation des outils de gestion selon De Vaujany (2006a)

En somme, comme nous l'avons introduit, l'ensemble des travaux sur les dynamiques d'appropriation des outils de gestion convergent vers deux théories proposées par De Vaujany (2005). D'une part la théorie de la "conception à l'usage" d'un outil de gestion se traduit par le fait que « *l'appropriation d'un outil est consubstantielle à sa conception* ». Cette théorie considère que c'est au fil d'apprentissages, de conflits et de dialectique autonomie-contrôle que l'outil prend forme. Ce processus se caractérise essentiellement par la prise en compte des usagers et concepteurs des outils de gestion afin de comprendre les activités de conception, stabilisation et réadaptation de l'outil dans l'organisation. Dans ce cadre, le processus d'appropriation amène ici le collectif à penser sa propre transformation ou les trajectoires dans lesquelles il pourrait s'engager. Cette théorie s'inscrit notamment dans la perspective des travaux d'Orlikowski (2000) permettant de dépasser la simple prise en compte des utilisateurs dans le processus de

conception, mais préconisant plutôt de prendre en compte l'usage dans sa globalité, dès la conception de la technique.

La seconde théorie englobant les différents travaux sur l'appropriation des outils de gestion concerne la "mise en acte". Ce second cadre théorique valorise davantage l'interaction entre des acteurs et des outils. L'appropriation se traduit par un vaste processus interactif qui engage des « prescriptions réciproques » au sens d'Hatchuel (1996). De Vaujany fait directement référence à Moisdon (1997) considérant le « caractère irréaliste des hypothèses de rationalité intégrées dans les outils par rapport aux systèmes de rationalités locales en interaction que constituent les organisations ».

Cette incomplétude des outils de gestion fait donc l'objet d'apprentissages par les usagers, qui est comblé par un travail de conception : « *Conception et usages sont alors intégrés dans un vaste processus récursif et continu* ». L'outil est approprié par un ou plusieurs acteurs qui l'interprètent, le forment et le déforment. Puis un autre collectif ou les mêmes acteurs se réapproprient ensuite l'outil reconstruit, s'engageant séquentiellement dans des rapports prescripteurs-opérateurs plus ou moins forts.

Les utilisateurs de la phase précédente deviennent en quelque sorte les concepteurs de l'outil pour les utilisateurs suivants. Ils ont défini une nouvelle architecture et un nouveau cadre d'interaction qui engage les utilisateurs suivants. La mise en acte des outils de gestion traduit donc les mécanismes inhérents au comportement des différents usagers intervenant dans le processus d'appropriation. Cette appropriation virale est définie par la relation de concepteur, usager prescripteur.

Dans la perspective des travaux de De Vaujany (2005), et afin de parvenir à une compréhension totale d'un processus d'appropriation lié à l'adoption d'une nouvelle approche de gestion de projet, il nous paraît important de mobiliser simultanément les trois regards sur l'appropriation (rationnelle, sociopolitique et psychocognitive) s'inscrivant dans l'analyse de la théorie de la « mise en acte des outils de gestion ». Cette idée sous-tend le fait d'appréhender l'appropriation du point de vue des concepteurs - formateurs. Elle suppose également d'aborder le point de vue des utilisateurs, afin de comprendre comme le décrit De Vaujany « *l'appropriation comme l'apprentissage parfois difficile par lequel l'individu va devoir passer afin de rendre l'outil de gestion propre à un usage* ». Nous retenons de plus qu'il nous faudra identifier les catégories d'utilisateurs, leurs points de vue afin de comprendre comment une nouvelle approche de gestion de projet peut être mise en œuvre dans les mécaniques profondes des projets que nous tenterons d'analyser.

1.4 La relation conception-usages permettant l'appropriation

Les travaux de nombreux auteurs présentent un consensus sur la prise en compte des liens entre la conception et l'usage des outils de gestion dans l'analyse du processus lié à déploiement d'un outil de gestion (Aggeri & Labatut, 2010; Berry, 1983 ; Hatchuel & Weil, 1992 ; de Vaujany, 2005 ; Girin, 1983 ; Berry, 1983; Hatchuel, Weil, 1992; Moisdon, 1997). L'activité de conception est pour de nombreux auteurs indissociables de l'usage « opérationnel » de l'outil (Aggeri & Labatut, 2010; De vaujany, 2006a; Grimand, 2016). Segrestin (2004) insiste sur une nécessaire mise en débat de la prescription et de l'exploration croisée des concepteurs et des usagers de l'outil, des savoirs et des relations qui les unissent.

L'outil de gestion ne résume pas la totalité des actes censée être mis en œuvre dans l'action collective donnée, il fixe plutôt un cadre d'action qui peut être enrichi ou non par les choix des acteurs le mettant en œuvre. Ainsi, selon Hatchuel (1994), la définition des outils est incomplète par nécessité. Le rôle des utilisateurs, ou de ceux qui font l'objet d'un contrôle au travers d'eux, consiste à les enrichir par leur expérience et leur jugement. Il s'agit donc d'un apprentissage croisé entre concepteur et utilisateur de l'outil. Il est donc important de souligner que par nature, un outil de gestion se développe dans un certain contexte (Aggeri & Hatchuel, 1997). Il est donc important de les étudier dans une situation de mise en action (Moisdon, 1997).

Une démarche de conception d'un outil de gestion se révèle être ainsi tâtonnante et exploratoire. Or si de nombreux auteurs considèrent de fait la double perspective conception-usage d'un outil de gestion, il figure que les travaux de Canet (2012 ;2013) permettent de les considérer de façon indépendante. L'auteur définit l'activité de conception par une « *action continue, assurant un processus de construction/reconstruction permanent de l'outil et repose sur un apprentissage ininterrompu* ».

La mobilisation de ces travaux conduit à identifier deux niveaux d'analyse dans le cadre de la conception d'un outil de gestion : d'une part le modèle conceptuel et le modèle génératif. La conception d'un outil de gestion est une activité vécue par toute organisation créant ou adoptant un outil de gestion. Ainsi, Canet (2013) présente dans ses travaux qu'il y a niveau de conception de l'outil au sein de chaque organisation, celui-ci est notamment décrit par un modèle conceptuel, par lequel chaque organisation décide d'adopter ou développer un outil en poursuivant une activité de conception réglée. Puis, en prenant l'exemple d'un cabinet de conseils, Canet (2013) décrit que ce genre d'acteurs peuvent être amenés à proposer des « *recettes générales guidant les mises en application d'un outil* », c'est ce qui est désigné comme un modèle génératif de conception. Il nous paraît de ce fait intéressant d'interroger la relation des outils entrant dans la logique du modèle

conceptuel et génératif pour comprendre les différents allers-retours entre consultants, accompagnateur et praticiens dans une organisation.

En poursuivant dans cette logique Hatchuel & Weil (1992) évoquent notamment le fait que la conception et l'usage des outils de gestion sont indissociables de la naissance de nouvelles "figures d'acteurs". Ce genre d'actions accompagne le processus de rationalisation de l'outil qui se matérialise par l'apparition de nouveaux métiers, rôles, statuts et entités internes. Nous devons ainsi comprendre la relation entre les différents organes de contrôle lié à la mise en œuvre des outils de gestion, et identifier les agents dédiés à ce genre de travaux.

D'autre part, les allers-retours entre conception et usage des différents acteurs impliqués dans ce processus rendent un outil de gestion plus ouvert à des changements auprès des utilisateurs finaux. Ce que nous qualifions ici « d'aller-retour » entre conception et usage signifie selon De Vaujany (2005) qu'une première étape de conception est issue d'une précédente étape auprès d'acteurs opérationnels où l'adoption de l'outil se révèle être « figé ». Dans ce cas les praticiens peuvent ainsi recourir à une « reconception à l'usage » de l'outil jusqu'à trouver le bon niveau de correspondance aux besoins des individus. Cette dynamique continue de la conception-usage de l'outil de gestion (Artin, 2007) nous paraît ainsi intéressante à illustrer dans une perspective temporelle afin de comprendre au mieux les dynamiques collectives.

Une des principales difficultés dans les liens conception et usages des outils de gestion tient cependant à la dimension incertaine des processus à piloter (Artin, 2007). En fonction de la dynamique de l'action collective locale dans une organisation, les outils sont eux-mêmes soumis à des évolutions plus ou moins incertaines. Analyser l'adoption des outils de gestion doit ainsi nécessairement être considéré dans la double perspective conception-usage en tenant compte d'un contexte organisationnel (Paraponaris & Gilda, 2006).

1.5 Apport des outils de gestion dans l'analyse de la mise en œuvre des méthodes agiles

Différents courants théoriques se sont emparés de la question des outils de gestion. Parmi les pionniers, il nous paraît important de mentionner: Henri Fayol, Frederick Taylor tout comme les travaux de Mary Parker Follett qui soulignèrent l'importance de l'outillage gestionnaire dès le début du 20^e siècle (Damart, 2013). Ce premier courant s'illustre notamment par l'importance de la figure de l'expert (Hatchuel & Weill, 1992) dans les organisations dont la vision de la gestion se fonde sur l'application du management scientifique à la résolution des problèmes qui se posent dans la vie des organisations (Chiapello & Gilbert, 2013).

Cette première partie de notre cadre conceptuel portait principalement autour des travaux ayant contribué à légitimer des analyses sociales autour des outils de gestion. Ces travaux ont notamment été initiés en France par les laboratoires de gestion des écoles d'ingénieurs (CRG-Polytechnique, CGS-Mines) et constituent des jalons importants dans la littérature, car ils ont mis en exergue l'importance de ces outils dans les organisations. Nous envisageons ainsi de traiter l'adoption d'une méthode agile au travers du prisme des outils de gestion, cependant une hypothèse reste en suspens au regard de notre objet d'étude. Comment considérer une méthode agile comme un outil de gestion ?

En prenant le cas de la méthode agile la plus mise en œuvre : à savoir la méthode Scrum et les valeurs et principes d'ordres plus généraux aux méthodes agiles, il est intéressant de rapprocher les attributs caractérisant les méthodes agiles de la définition d'un outil de gestion. Dans le cas de la méthode Scrum, par définition, les créateurs de cette approche mettent en valeur un nouveau mode d'organisation d'un projet. La méthode est définie comme une nouvelle approche englobant une large variété de pratiques organisationnelles et managériales où les différentes séquences du projet sont organisées en Sprint. De nouveaux modes de gestion des tâches sont mis en lumière avec par exemple le Product Backlog – qui n'est plus un cahier des charges traditionnel, mais une liste des exigences s'adaptant aux priorités du projet. Au niveau des rôles, il n'y a plus de « Chef de projet » en tant que tel, mais un Product Owner dont les responsabilités sont totalement différentes.

On retrouve donc dans cette définition (appuyée par le tableau 13) la notion de philosophie gestionnaire véhiculée par les valeurs et piliers de la méthode. La vision simplifiée de l'organisation peut être vérifiée au niveau d'une organisation ne serait-ce en ce qui concerne les rôles et son intentionnalité, c'est-à-dire la simplification des procédés de développement des projets avec un objectif d'adaptation et d'amélioration continue. Et le substrat technique de la méthode Scrum est aussi bien établi puisqu'il est présenté dans la méthode sous forme de différents artefacts comme le Burndown chart, ou le product backlog.

Éléments de définition selon Hatchuel et Weil (1992)	Méta analyse des méthodes agiles comme outils de gestion	Application avec le cas de la méthode scrum
Philosophie gestionnaire : qui traduit les intentions projetées sur l’outil, l’esprit dans lequel il a été conçu	Les 4 valeurs du manifeste agile de développement de logiciels et les 12 principes sous-jacents constituent la philosophie commune à toutes les méthodes	La méthode est alignée sur le manifeste agile (Sutherland 2001) et présente de plus des valeurs de fonctionnement : « <i>Lorsque les valeurs d'engagement, courage, focus, ouverture et respect sont incarnées et vécues par l'équipe Scrum, les piliers Scrum de transparence, d'inspection et d'adaptation émergent et consolident la confiance entre tout le monde.</i> » (Extrait du guide scrum)
Une "vision simplifiée de l’organisation": qui décrit schématiquement les rôles et apprentissages devant implicitement et explicitement s’opérer autour de l’outil pour que ce dernier puisse s’insérer efficacement dans l’organisation	Les rôles véhiculés dans chaque approche sont clés et tendent à simplifier l’action collective autour des projets SI. (Hoda & Murugesan, 2016b)	<ul style="list-style-type: none"> - Product Owner - Scrum Master - Équipe de réalisation
	Les pratiques et rituels proposés dans chaque méthode agile permettent de rythmer la dynamique des projets. (Jalali & Wohlin, 2010)	<ul style="list-style-type: none"> - Réunion quotidienne (Daily meeting de 15 minutes) - Sprint - Revue de Sprint - Rétrospective du Sprint
Un substrat technique qui est l’abstraction sur laquelle repose l’outil et qui lui permet de fonctionner	Toutes les méthodes cultivent des artefacts qui permettent d’équiper les équipes d’objet de suivi des projets. (Jalali & Wohlin, 2010)	Dans le cas de la méthode Scrum, les principaux artefacts sont : <ul style="list-style-type: none"> - Le Backlog produit - Le Backlog de Sprint - Le Burndown Chart - Définition d’une exigence « terminé »

Tableau 13 : Analyse de la méthode Scrum comme outil de gestion

Le raisonnement autour des outils de gestion pourrait être réalisé avec bon nombre de méthodes ayant préalablement été présentées dans le chapitre 2. Nous nous en tenons néanmoins à une méta analyse puisque nous avons vu dans les chapitres précédents que les méthodes agiles cultivent des points communs, parmi lesquels une philosophie gestionnaire véhiculée par le manifeste agile de développement de logiciels. Le tableau 13 reprend ainsi des éléments d’exemples permettant d’appuyer le raisonnement au niveau des autres méthodes agiles.

En partant du principe que notre précédente hypothèse a été validée, énonçant que les méthodes agiles peuvent être considérées comme des outils de gestion, à l'instar d'Aggeri & Labatut (2010), nous retenons ainsi que les questions de recherche au sujet des outils de gestion tiennent autour d'interrogations sur les effets attendus et inattendus, produits par ces outils sur les dynamiques organisationnelles. Ainsi, en guise de synthèse des travaux présentés dans cette première partie, nous proposons de différencier les termes ayant été évoqués afin de poser une compréhension limpide des termes pour la suite des travaux.

Le tableau 14 nous permet ainsi d'éclaircir la composition d'un processus d'adoption d'un outil de gestion. D'une part l'introduction se matérialise par deux états possibles. Ensuite l'appropriation consiste à « rendre propre à un usage » un outil et le « faire sien ». Cette action passe par une adaptation ou une modification de l'outil par l'organisation. Sa différence avec le concept de « contextualisation interne » tel que défini par Albert David évoque non seulement l'idée d'une transformation de l'outil par l'organisation, mais aussi celle de l'organisation par l'outil » (Rouquet, 2009). Puis la contextualisation externe permet notamment de prendre en compte la manière dont les organisations d'un champ institutionnel interagissent autour des outils. Ce point ayant été peu investigué dans le cadre théorique, il se révèle d'autant plus important à analyser en raison du fait que les directions des systèmes d'information ont une tendance forte à l'externalisation (Chakrabarty et al., 2007; Lacity et al., 2009). **Comment caractériser un niveau de contextualisation interne d'un outil de gestion quand la plupart des équipes liées à des projets SI proviennent d'entreprises externes ?** La contextualisation externe nous paraît ainsi importante à illustrer dans le cadre de notre phase empirique.

	Adoption d'un outil de gestion			
	Introduction	Appropriation	Contextualisation interne	Contextualisation externe
Interactions possibles entre l'outil et l'organisation	Deux états possibles : l'introduction ou le rejet	Une infinité d'états sont possibles lors de l'interaction outil/organisation		
Vision de l'interaction entre l'outil et l'organisation	L'outil est intégré automatiquement dans l'organisation, sans être transformé	L'appropriation conduit à une modification de l'outil par l'organisation	Transformation réciproque de l'organisation et de l'outil par l'organisation	<ul style="list-style-type: none"> - L'organisation est vectrice d'outil pour les organisations de son champ institutionnel - Ou l'organisation se conforme à l'outil des organisations de son champ institutionnel

Tableau 14 : Introduction, appropriation et contextualisation : quelles différences ?
(inspiré de Rouquet, 2009)

Apport de la littérature sur les outils de gestion dans nos travaux		
Cadre conceptuel	Questionnement pour nos travaux	Objet d'analyse dans la suite des travaux
Caractérisation d'un outil de gestion (Hatchuel Armand, 1994) <ul style="list-style-type: none"> - Philosophie gestionnaire - Substrat technique (Ouvert ou fermé ?) - Vision simplifiée de l'organisation 	Justifier le caractère gestionnaire de l'outil adopté par l'organisation. Une méthode agile peut-elle être considérée comme un outil de gestion ? Dans quel dispositif gestionnaire s'intègre la méthode nouvellement adoptée ?	La méthode adoptée ou construite au sein d'une organisation Les objets de gestion complémentaire à la méthode mise en œuvre
Adoption d'un outil de gestion : (David, 1996) <ul style="list-style-type: none"> - Niveau de cadrage - Niveau de procédure 	Comment se traduit l'introduction d'une méthode agile ? Qui intervient dans le processus ? Quelles sont les décisions prises ?	Les consultants, coachs ou acteurs ayant contribué à l'introduction de la méthode dans une organisation
Niveau de formalisation de l'outil de gestion <ul style="list-style-type: none"> - Nature des artefacts (Substrat technique) 	Quel est le degré de formalisation de l'outil ? L'outil comporte-t-il des artefacts prescriptifs ou bien est-il ouvert ?	La méthode adoptée ou construite au sein de l'organisation
Niveau de contextualisation interne (David, 1996)	<ul style="list-style-type: none"> - Quel est le niveau d'ancrage de l'outil dans l'organisation ? - Quelle est son amplitude d'ancrage ? 	<ul style="list-style-type: none"> - Les équipes projet mettant en œuvre une nouvelle approche de gestion de projet - Niveau de mise en œuvre de la méthode auprès des parties prenantes aux projets - Entités organisationnelles de rattachement des projets
Niveau de contextualisation externe (David, 1996; Rouquet, 2009)	Quel est le niveau d'ancrage de l'outil dans le champ institutionnel de l'organisation ?	<ul style="list-style-type: none"> - Les acteurs externes aux projets (externalisation des services dans les projets)
Niveau d'appropriation (De vaujany, 2006a; Dechamp et al., 2006)	Quel est le niveau d'appropriation de l'outil de gestion ? Comment est-il « rendu propre ou impropre à un usage « socio-politique », « psychocognitif » ou « rationnel » ?	Discours des acteurs projets et parties prenantes aux projets Niveau de modification de la méthode de gestion de projet adopté au sein des équipes
Relation conception – usage (Ségrestin, 2004)	Quels sont les acteurs impliqués dans la conception-usage d'une méthode de gestion de projet ? Comment se déroule la conception-usage au sein d'équipes projet ?	Analyse des agents accompagnant les équipes et l'organisation dans la mise en œuvre d'une nouvelle approche de gestion de projet

Tableau 15 : Synthèse du cadre théorique des outils de gestion

2. Apport des travaux portant sur l'innovation managériale

Les travaux portant sur l'adoption et la diffusion des innovations managériales sont foisonnants. Bien que le concept d'innovation managériale partage de nombreux points communs avec les outils de gestion, envisager un outil de gestion d'emblée comme une innovation managériale relève d'une hypothèse à valider. Il figure selon David (1996) qu'elles se composent aussi d'une philosophie gestionnaire, d'un substrat technique et d'une vision simplifiée de l'organisation.

Les innovations managériales (IM pour la suite du document) sont décrites comme de nouvelles structures organisationnelles, de nouveaux systèmes administratifs, de nouveaux processus et de nouvelles techniques dont l'objectif est d'améliorer la performance d'une organisation (Birkinshaw et al., 2008; Kimberly & Evanisko, 1981b). Parmi les différentes innovations managériales remarquables, il est possible de citer le *Total Quality Management (TQM)*, la production juste à temps, l'évaluation à 360 degrés et le management par projet (David, 1995; M. J. Mol and Birkinshaw, 2009; Midler, 2012; Le Roy, Robert and Guiliani, 2013). Cette dernière nous intéresse tout particulièrement en raison de notre objet d'étude puisque nous avons pu voir dans le chapitre 2 que les méthodes agiles ont engendré une certaine évolution des référentiels classiques.

Nous souhaitons dans cette section compléter notre cadre conceptuel par les travaux portant sur l'adoption des innovations managériales (IM). Ce choix se justifie notamment par le fait que les méthodes agiles et notamment la méthode Scrum se révèlent être des outils de gestion particulièrement novateurs pour le management de projet. Nous souhaitons compléter ce raisonnement au niveau de notre phase empirique de cette thèse en mobilisant la méthode d'analyse critique des innovations managériale proposée par Adam-ledunois & Damart (2018). Nous mobilisons de concert les travaux portant sur le processus d'adoption d'une innovation managériale en complément de notre grille d'analyse.

Il est par ailleurs important d'évoquer en amont de cette section le fait que la littérature sur les innovations managériales s'est fortement inspirée et appuyée sur les travaux autour des innovations dites technologiques. Or les travaux fondateurs sur les outils de gestion considèrent bien ces objets comme des technologies. (Berry, 1983) évoquait à cet effet, que les outils de gestion « *jouent un rôle crucial dans la marche d'une organisation en imposant aux actions des hommes des lois parfois aussi inflexibles que les machines techniques* ».

2.1 Attributs des innovations managériales

La littérature sur les innovations managériales comporte de nombreuses définitions, les travaux portant sur ce type d'objet de managements sont d'autre part fortement inspirés des innovations dites technologiques et c'est notamment (Evan, 1966) qui introduit dans ses travaux une nuance en différenciant les innovations technologiques (techniques), des innovations administratives. Il considère dès lors que les innovations administratives prennent place dans le système social de l'organisation et concernent divers aspects tels que le recrutement, l'autorité, les récompenses et la structuration des tâches ou l'allocation de ressources.

C'est par le biais des travaux de Baldrige & Burnham (1975) que le terme innovation organisationnelle est employé pour la première fois. Il se réfère plutôt aux changements dans les structures et les procédures organisationnelles. Et l'expression « innovation managériale » a été utilisée pour la première fois par Kimberly & Evanisko (1981) considérant que « *tout programme, produit ou technique qui représente un écart significatif par rapport à l'état de l'art du management et qui affecte la nature, le lieu, la qualité ou la quantité d'informations disponibles pour les prises de décisions.* » La notion de nouveauté semble être significative et se confirme avec des définitions plus récentes.

Selon Hamel (2006), l'IM marque une rupture dans la manière dont le travail de management est réalisé. Il s'agit donc de nouvelles formes organisationnelles, pratiques, processus ou techniques de management (Damanpour & Aravind, 2012). L'IM modifie de façon concrète le travail et les pratiques des managers (Le Roy et al., 2013) et s'insère dans un objectif d'amélioration de la performance de l'organisation qui l'a initié (Damanpour & Aravind, 2012; Hamel, 2006; Mol & Birkinshaw, 2009).

La nouveauté est définie différemment selon les auteurs. Pour certains, l'innovation managériale ne peut être définie comme telle que lorsque la pratique est nouvelle par rapport à l'état de l'art (Kimberly, 1981 ; Birkinshaw et al., 2008), c'est-à-dire qu'il n'existe pas de précédent connu. Pour d'autres auteurs, la nouveauté est relative à l'organisation qui met en œuvre l'innovation (Adam-Ledunois & Damart, 2017). Il est donc potentiellement possible de considérer un objet de management comme une innovation managériale dès lors que la pratique en œuvre est nouvelle du point de vue de l'organisation qui la conçoit ou l'adopte (Zbaracki, 1998).

Enfin, alors que certains considèrent l'innovation managériale comme un produit (output) (Kimberly, 1981 ; Van De Ven, 1986), les travaux les plus récents la caractérisent dans une dimension processuelle, à savoir un emboîtement progressif dans les pratiques de l'organisation. L'une des définitions les plus reprises précise qu'une IM se caractérise par « l'invention et la mise en œuvre d'une pratique, d'un processus, d'une structure ou

d'une technique managériale qui est nouvelle par rapport à l'état de l'art et qui vise à prolonger les objectifs de l'organisation » (Birkinshaw et al., 2008).

La dimension processuelle de l'innovation se caractérise par le fait qu'une innovation est d'abord générée, puis elle est adoptée par l'organisation qui la génère ou par une autre organisation (Damanpour & Wischnevsky, 2006 ; Butler et al., 2013; Tornatzky, Fleischer, & Chakrabarti, 1990). La diffusion peut suivre la phase de génération et se présente comme « *le processus par lequel une innovation est communiquée par certains canaux au fil du temps parmi les membres d'un système social* » (Rogers, 2003). L'adoption se produit lorsqu'un membre de la population choisit d'acquiescer et d'utiliser la nouvelle pratique (Daft, 1978; Wolfe, 1994). Lorsqu'il est réussi, le processus d'adoption entraîne l'assimilation du nouveau produit ou de la nouvelle pratique dans l'organisation qui l'adopte (Damanpour & Wischnevsky, 2006 ; Klein & Sorra, 1996).

Damanpour & Aravind (2012) insistent aussi sur le caractère de nouveauté de l'innovation managériale. Ils considèrent ainsi l'IM comme une approche ou de nouveaux procédés qui produisent des changements dans la stratégie, les structures et, les procédures. Dans cette dernière définition, l'évolution organisationnelle semble clé. Nous retenons ainsi cet aspect pour la suite des travaux.

De plus l'ampleur de la recherche en matière d'innovation et la diversité des domaines de connaissance dans lesquels elle s'inscrit ont donné lieu à de nombreuses conceptualisations et mesures différentes de l'innovation (Rogers, 1995; Birkinshaw, Hamel & Mol, 2008; Damanpour & Aravind, 2012). Les chercheurs en innovation ont donc cherché à approfondir certains aspects de l'innovation, tels que les processus (comprenant les phases de génération, diffusion, adoption, mise en œuvre), les types (produit, processus, service, technologie, gestion) et les conséquences (pour l'entreprise, l'industrie, la communauté, l'économie).

Cette terminologie rend d'autant plus difficile le fait de saisir l'essence même de ce genre d'objet de management. Nous emploierons ainsi pour la suite de nos travaux le terme innovation managériale en nous référant à la définition proposée par Birkinshaw et al., (2008).

2.2 Génération, adoption et diffusion des innovations managériales, quelles différences ?

Les travaux portant sur les innovations managériales dissocient l'activité de création de l'innovation par rapport à l'adoption. Une innovation managériale est le fruit d'une idée de départ. La génération de l'IM va suivre un processus de conception pouvant suivre différents régimes de conception comme nous avons pu le voir précédemment (Canet, 2012). Birkinshaw, Hamel & Mol (2008) présentent ainsi un processus souvent repris dans la littérature composée de quatre phases :

- Premièrement, *la motivation* est la phase se caractérisant par les facteurs facilitant les circonstances précipitantes les individus à envisager de développer leur propre innovation managériale ;
- La seconde phase d'*invention* est un acte initial d'expérimentation à partir duquel une nouvelle pratique hypothétique de gestion émerge ;
- *la mise en œuvre* est le processus technique d'établissement de la valeur de l'innovation managériale in vivo (c'est-à-dire dans un cadre réel) ;
- *la théorisation et l'étiquetage* sont les processus sociaux par lesquels les individus à l'intérieur et à l'extérieur de l'organisation donnent un sens à l'innovation managériale et la valident pour en construire la légitimité.

Une fois générée, l'innovation va suivre une certaine diffusion. Rogers définit cette action comme « *un processus par lequel une innovation est communiquée par certains canaux au fil du temps parmi les membres d'un système social* » (Rogers, 2003, p. 5). Il est important de préciser ce qu'entend Rogers par « système social ». Le terme désigne aussi bien la diffusion d'une innovation au sein d'un champ institutionnel, un certain nombre d'entreprises en lien vont potentiellement se transmettre l'innovation en question. La diffusion se fait dans une dynamique interorganisation. Puis, le second sens du « système social » évoqué par Rogers concerne la diffusion au sein d'une même organisation. Néanmoins la littérature se révèle être particulièrement faible sur ce second volet.

Compte tenu des nombreux travaux portant sur l'adoption des innovations, nous proposons de clarifier le concept de diffusion d'une IM au sein d'une organisation en reprenant d'une part les travaux portant sur l'adoption d'une innovation managériale. Nous verrons au cours de la partie suivante qu'il est nécessaire d'approfondir la manière dont une organisation entreprend l'adoption généralisée d'une innovation managériale.

2.3 Les processus d'adoptions des innovations managériales

L'adoption d'une IM se produit lorsqu'une organisation d'un champ institutionnel choisit d'acquérir et d'utiliser une nouvelle pratique (Daft, 1978 ; Wolfe, 1994). L'adoption d'une IM fait donc référence à des innovations ayant été développées ailleurs, afin que des organisations « secondaires » les adoptent (Van de Ven, Angle & Poole, 2000).

Lorsqu'il est réussi, le processus d'adoption entraîne l'assimilation de la nouvelle pratique dans l'organisation qui l'adopte (Wischnevsky & Damanpour, 2006; Klein & Sorra, 1996). Le processus d'adoption, est donc lui-même composé de différentes phases : le "lancement", comprend des activités allant de la reconnaissance d'un besoin, la prise de conscience d'une innovation possible, l'adaptation de cette innovation pour répondre au besoin reconnu, la décision de l'adopter et à la planification de son adoption. Puis, la "mise en œuvre", se caractérise par la création de dispositifs pour que l'innovation soit employée jusqu'à ce qu'elle devienne une partie intégrante de l'organisation.

De nombreux auteurs ont théorisé le processus d'adoption d'innovations. Ces processus sont considérés comme relativement ordonnés et comme une progression de phases séquentielles (Damanpour & Wischnevsky, 2006). L'adoption peut être envisagée comme le passage d'un état à un autre : en t , l'entreprise n'a pas adopté d'innovation, en $t+1$ elle en a adopté une. L'adoption peut aussi être considérée comme un processus, comprenant diverses séquences d'activités, de comportements et d'évènements qui conduisent à un résultat (Gopalakrishnan & Damanpour, 1997).

Parmi les différents modèles proposés dans la littérature, rares sont les travaux portant uniquement sur le processus d'adoption des IM. Damanpour & Wischnevsky (2006), présentent 7 phases (tableau 16), tandis que Damanpour & Schneider (2006) le réduisent à 3 phases. La première phase concerne l'initiation et la décision. Elle comprend toutes les activités liées à la perception des problèmes ou des besoins, à la recherche de solutions, à la collecte d'informations sur ces solutions, à la formation des attitudes envers ces solutions et à leur évaluation pour parvenir à une décision (Damanpour, 1991). Dans notre travail, les membres de l'organisation que nous étudions découvrent l'existence d'une méthodologie agile, évaluent sa pertinence, l'expérimentent et en discutent entre eux jusqu'à ce qu'ils prennent la décision de la mettre en œuvre dans une deuxième phase (Damanpour & Schneider, 2006).

Les travaux portant uniquement sur l'analyse du processus d'adoption d'une innovation managériale sont tout de même faibles comme en témoigne le tableau 16. Une des raisons provient du fait que les processus d'adoption des innovations technologiques et managériales sont considérés de façon similaire selon Damanpour & Aravind (2012).

Ces deux types d'innovations sont adoptées en même temps dans bien des cas (Dubouloz, 2014).

Cependant, les recherches ayant été conduites sur l'adoption d'une innovation managériale mobilisent uniquement une dimension processuelle (Damanpour & Aravind, 2012; Damanpour, 2014; Dubouloz, 2014). Or nous avons trois critiques à ce sujet. D'une part lorsque les organisations adoptent des innovations, elles le font avec des attentes élevées, anticipant les améliorations de la productivité et des performances de l'organisation. Toutefois, l'adoption d'une innovation ne garantit pas sa mise en œuvre ; les objets adoptés peuvent ne jamais être mis en œuvre (Giuliani et al., 2018).

D'autre part, dans le cadre de nos travaux, les méthodes agiles (que nous considérons comme des IM) font l'objet d'une certaine dynamique d'évolution et de mises à jour dans le temps. À notre connaissance, aucune recherche ne prend en considération les évolutions des cadres méthodologiques adoptées et leur impact sur le processus d'adoption, ce qui, de façon hypothétique, pourrait remettre en question la séquentialité de l'adoption.

Enfin les processus d'adoption présents dans la littérature ne prennent pas en compte la pluralité des contextes organisationnels. En effet comme nous avons pu le voir, les projets SI d'une organisation sont par définition tous différents. Il est donc important d'étudier l'organisation du déploiement conduisant à la mise en œuvre généralisée d'une méthode au sein des projets. Nos travaux ont ainsi pour ambition d'investiguer ce processus et nos contributions s'inscriront précisément au niveau de ce champ d'études. Autrement dit, nous souhaitons clarifier les forces qui transfèrent une innovation à travers les différents acteurs d'une organisation.

Auteurs	Phases						
	1	2	3	4	5	6	7
Damanpour (1991)	Initiation			Décision		Mise en œuvre	Poursuite de l'usage
Damanpour et Wischnesky (2006)	Reconnaissance d'un besoin	Recherche	Evaluation	Sélection	Adaptation	Mise en œuvre	Routinisation
Damanpour et Schneider (2006)	Initiation			Décision		Mise en œuvre	

Tableau 16 : Synthèse des principaux processus d'adoption des innovations managériales

L'influence des modes managériales dans l'adoption d'une innovation managériale

Les organisations dépassent dans bien des cas leurs frontières pour apprendre de l'expérience des autres. Le transfert d'expérience s'effectue par différents mécanismes tel que l'étude de la mise en œuvre d'une IM dans d'autres organisations, la sollicitation des connaissances d'experts, l'embauche de consultants, la recherche de réactions des membres internes, la formation de groupes consultatifs et la réalisation d'enquêtes auprès des utilisateurs (Mol & Birkinshaw, 2014). Une fois mise en œuvre par plusieurs

organisations, l'innovation managériale peut être saisie par des « fashions-setters » qui vont la promouvoir auprès des organisations sur le marché des modes managériales (Canet, 2013).

Abrahamson (1991) rejette la perspective rationnelle dans l'adoption des innovations managériales. Selon lui, il existe des organisations, hors du groupe, comme les organismes de régulation ou les consultants, qui influencent les choix faits par les organisations. De plus, les organisations évoluent dans des champs institutionnels dynamiques (concurrence forte, incertitude liée à de nouveaux entrants sur le marché, etc.). Dans cette optique elles sont poussées à imiter les autres organisations dans leur décision d'adoption d'IM.

Dans la perspective des modes managériales, il est considéré que les organisations évoluent dans des conditions d'incertitude telles qu'elles ont tendance à imiter les autres organisations (DiMaggio & Powell, 1983). Suivre la mode devient alors une question de légitimité du gestionnaire qui prend la décision d'adoption, à la fois face aux parties prenantes pour s'assurer de leur soutien (Abrahamson 1991), mais également face à la hiérarchie.

La mode managériale apparaît comme un moyen rationnel d'obtenir des améliorations d'efficacité et de performance, et comme un progrès par rapport aux techniques existantes au sein d'une organisation. Les croyances formées sur ces formes de rationalité et de progrès favorisent le phénomène d'imitation.

Comme en témoigne le passage d'un article de la Harvard Business Review⁹ les méthodes agiles connaissant bien le phénomène de mode et d'imitation (Cram & Newell, 2016) :

"Les méthodes d'innovation agiles ont révolutionné les technologies de l'information. Au cours des 25 à 30 dernières années, elles ont considérablement augmenté les taux de réussite dans le développement de logiciels, amélioré la qualité et la rapidité de mise sur le marché, et stimulé la motivation et la productivité des équipes informatiques. »

De nombreux discours positionnent les méthodes agiles comme « la méthode révolutionnaire », il nous paraît d'autant plus intéressant d'illustrer le phénomène de mode au sein d'une organisation. Au-delà de la presse professionnelle, des gourous et des consultants, il nous paraît donc intéressant d'observer l'établissement de ce genre de croyances entre individus d'une même organisation.

⁹ <https://hbr.org/2016/05/embracing-agile>

2.4 Le pilotage du changement induit par l'adoption d'une innovation managériale

Les processus d'innovation et de changement sont considérés comme similaires selon plusieurs auteurs. (Damanpour, 2017) considère l'innovation comme un sous-ensemble ou un sous-processus de changement organisationnel. Les organisations adoptent à la fois l'innovation et le changement, et chacun d'eux peut être regroupé comme majeur ou mineur. Le succès de la mise en œuvre d'une IM exige un engagement continu des gestionnaires et la coopération des non-gestionnaires pour diriger la mise en œuvre vers des parties de l'organisation plus propices au changement. L'objectif étant de suivre et ajuster ses progrès et obtenir le soutien des utilisateurs jusqu'à ce qu'elle devienne une caractéristique régulière de l'organisation (Damanpour & Schneider, 2006).

Le changement organisationnel est défini comme « une différence de forme, de qualité ou d'état au fil du temps, dans une entité organisationnelle » (Van de Ven & Poole, 1995). Le changement est déterminé en mesurant la même entité à deux ou plusieurs points temporels sur un ensemble de dimensions et en comparant ensuite les différences sur cesdites dimensions. Le changement peut prendre différentes formes : planifié ou non planifié, incrémental ou radical, et récurrent ou sans précédent (Poole & Van de Ven, 2004). Ainsi, le concept de changement organisationnel implique trois idées clés : la différence, à différents moments temporels, entre les états d'une unité ou d'un système organisationnel (Poole & Van de Ven, 2004).

À cet effet, les travaux de David (1996) nous permettent de considérer quatre modèles de pilotage du processus de changement que représente l'adoption d'innovations managériales. Il identifie : un modèle politique, un modèle gestionnaire, un modèle technocratique et un modèle de la conquête (tableau 17).

Le modèle politique décrit l'impulsion d'un haut responsable énonçant la volonté d'adopter l'IM par un discours relationnel ayant pour but la diffusion dans les esprits des individus d'une organisation. Dans une seconde phase, les hauts responsables laissent aux acteurs le soin de remplir par eux-mêmes les rôles proposés. La troisième phase est celle qui aboutit à une réelle métamorphose des acteurs, elle est le résultat d'un dispositif d'accompagnement. Le modèle gestionnaire est quasiment similaire au modèle politique, néanmoins, les individus ciblés explorent les connaissances nécessaires pour mettre en place le nouveau mode d'organisation souhaité.

Le modèle technocratique s'illustre notamment par un cadrage de départ très sommaire comme le lancement d'un projet. L'innovation est développée en dehors de l'organisation en question afin qu'elle soit mise au point dans un troisième temps par des acteurs relativement limités dans une organisation.

	Modèle politique	Modèle gestionnaire	Modèle technocratique	Modèle de la conquête
Phase 1	Impulsion provenant de hauts responsables (message autour de l'IM)	Impulsion provenant de hauts responsables (message autour de l'IM)	L'intention est sommaire et ne provient pas nécessairement de hauts responsables	L'intention est locale (une équipe projet, collaboration entre départements)
Phase 2	Les acteurs accueillent l'innovation par un discours , ils inventent le contenu du nouveau mode de fonctionnement	Les acteurs accueillent l'innovation, explorent les connaissances et inventent le contenu du nouveau mode de fonctionnement	L'innovation est élaborée indépendamment de l'organisation qui va l'accueillir	Les relations locales fonctionnent et le nouveau mode d'organisation est élaboré
Phase 3	Accompagnement du processus de contextualisation et évaluation <i>a posteriori</i> de la qualité du résultat	Accompagnement du processus de contextualisation	L'innovation est livrée aux utilisateurs pour mettre en place dans leurs contextes	Extension de l'expérience à l'organisation

Tableau 17 : Conduite du changement et adoption d'une IM (David, 1996)

Enfin, le modèle de la conquête est radicalement différent puisque l'intention provient d'individus dans un contexte local (un projet, une collaboration entre départements). Les relations locales fonctionnent et le nouveau mode d'organisation est élaboré. Dans un troisième temps, en cas de résultats positifs liés à la seconde phase, s'établit une extension de l'expérience. Le reste de l'organisation intègre l'innovation initialement développée.

Deux paramètres sont importants au sujet de ces différents modèles. Des crises peuvent s'immiscer entre les différentes phases de tous les modèles évoqués par David (1996). La crise peut se traduire par une situation de gel où les individus devant mettre en place l'innovation rejettent celle-ci ou ne collaborent pas de façon homogène. Enfin, les modèles précédemment évoqués peuvent coexister ou se succéder dans une organisation.

2.5 L'analyse critique du degré de nouveauté d'une innovation managériale

Afin de clarifier la nature des innovations managériales, Adam-Ledunois & Damart (2016 ; 2017), proposent une méthode d'analyse pour déterminer le degré de nouveauté d'un objet de gestion. Les auteurs s'intéressent aussi bien aux « *innovations managériales en tant qu'objets produits à partir d'idées de gestion et de concepts génériques, décontextualisés* » et aux innovations managériales en tant qu'objets déjà "en usage" au sein de la population d'une organisation.

Ils proposent ainsi deux approches à cet effet. La première est basée sur les caractéristiques innovantes de l'objet de gestion en question relative au contexte organisationnel. Il s'agit là d'analyser le degré de nouveauté de l'innovation au regard des pratiques internes à l'organisation adoptante. La seconde approche est conceptuelle, et se fie aux caractéristiques de l'innovation managériale par rapport aux pratiques et connaissances dans l'état de l'art. Cette approche tend à identifier le degré de nouveauté de l'innovation managériale par rapport à un ensemble de pratiques et connaissances ne se limitant pas à une seule organisation.

Ces deux perspectives se rejoignent néanmoins sur les ruptures organisationnelles engendrées dans les organisations. En ce qui concerne l'approche contextuelle, un objet de gestion (qui est présumé être innovant) aura tendance à engendrer des ruptures dans les trajectoires organisationnelles, c'est-à-dire dans les structures, les outils de gestion en cours d'utilisation, les stratégies, la culture de l'entreprise.

D'autre part, les organisations peuvent entraîner aussi des modifications d'un outil de gestion et le transformer en une véritable innovation managériale. La rupture peut se situer à différents niveaux, au niveau local (si un outil de gestion est utilisé dans d'autres départements d'une nouvelle organisation pour la première fois) ou à un niveau plus général (si un objet de gestion n'a jamais été mis en œuvre ailleurs ou s'il n'a été appliqué qu'au sein d'une population donnée d'organisations).

Quant à l'approche conceptuelle, les ruptures apportées par les outils de gestion sont plus abstraites. Dans cette approche, la nouveauté d'un outil de gestion est comparée à l'état des pratiques, méthodes, concepts, outils existants dans l'état de l'art. Un outil de gestion peut être totalement nouveau dans le monde académique ou peut éventuellement être négligé dans ce cas il n'est donc l'innovation managériale n'est pas « étiqueté ».

Afin de justifier la dimension dans laquelle un objet de gestion est innovant, les auteurs proposent de considérer 3 ensembles d'éléments. Ils proposent d'abord d'analyser un ensemble d'attributs de l'objet étudié (ensemble A), c'est-à-dire la définition et la rhétorique de l'objet de gestion. Deuxièmement, un ensemble de pratiques dans le

domaine d'utilisation de référence (ensemble P), ; il peut s'agir de pratiques au sein d'une organisation dans laquelle l'objet de gestion est étudié. Il peut être analysé avec une description historique des pratiques habituelles de l'organisation sur un domaine d'utilisation ou pour une fonction particulière, à travers son histoire. Et enfin un état des connaissances dans le domaine de référence (ensemble K), regroupe les concepts, théories, principes, outils, méthodes, structures, processus ou philosophies développés dans la littérature académique et qui permet de labelliser les objets de gestion qui servent la même finalité que l'objet étudié. L'intersection de ces trois ensembles permet ainsi d'identifier le caractère innovant de l'outil de gestion étudié.

Nous présentons en introduction de cette partie l'hypothèse selon laquelle l'adoption d'une méthode de gestion de projet agile au sein d'une organisation pouvait être assimilée au processus d'adoption d'une innovation managériale. Nous souhaitons ainsi utiliser ce modèle pour étudier le degré de nouveauté d'une méthode adoptée par une organisation. En effet, ce modèle permettra de comprendre les évolutions organisationnelles engendrées, mais aussi les évolutions autour de l'innovation managériale au cours de son processus d'adoption. Nous mobiliserons donc l'approche contextuelle dans la phase empirique de nos travaux.

En ce qui concerne l'approche conceptuelle, nous avons mené dans les chapitres 1, 2 et 3 un état de l'art nous permettant de clarifier les attributs clés des méthodes agiles en nous focalisant principalement sur la méthode Scrum dans le chapitre 2. Nous avons pu voir par ailleurs que les principes caractérisant l'agilité dans la conception des SI se diffusent bien au-delà des frontières du développement de logiciels. Le tableau 18 reprend ainsi une synthèse (non exhaustive) des attributs de la méthode Scrum comparés aux attributs des approches dites traditionnelles du développement de logiciels.

Analyse de la méthode Scrum comme innovation managériale conceptuelle								
Zone du modèle	Éléments d'identification	Cycle de conception	Organisation des équipes	Planification	Contrôle qualité (implication des utilisateurs)	Documentation	Suivi de l'avancement	Mesure du succès
Attributs de la méthode Scrum (ensemble A)	Scrum dans sa première version	Itératif, incrémental adaptatif et concurrent (à n'importe quel moment le projet peut s'arrêter si l'utilisateur considère qu'il remplit toutes ses exigences)	auto-organisées et pluridisciplinaires (chacun des membres est censé pouvoir accomplir toutes les tâches de développement)	Adaptative avec plusieurs niveaux	Contrôle qualité précoce et permanent, au cours des itérations	Réduite au strict nécessaire au profit d'incrémentaux fonctionnels pour l'utilisateur	Un seul indicateur d'avancement, le nombre de fonctionnalités implémentées (en valeur business) et la charge de travail restant à faire	Correspondance du produit livré aux exigences durant chaque itération
	Le Code and Fix	Non défini	Non défini	Très court terme	Non défini	Non défini	Non défini	Non défini
Ensemble des connaissances (K)	Développement en cascade	Séquentiel	Équipes avec des ressources spécialisées et dirigées par un responsable	Prédictive basée sur de longues plages de planification	Contrôle qualité en fin de cycle.	En forte quantité pour support à la communication, la validation, la contractualisation	Mesure de la conformité aux plans initiaux et analyse des écarts	Respect des engagements initiaux
	Développement en spirale	Itératif et incrémental (utilisant le prototypage)		Partiellement prédictive l'équipe de projet doit décider de la quantité d'efforts à fournir et les	Contrôle hypothétique de la qualité par le biais des prototypes développés	Non défini	Mesure des risques et des coûts et de l'effort de développement	Correspondance aux spécifications de départ

Tableau 18 : Analyse critique de la méthode Scrum comme innovation managériale conceptuelle

2.6 Apports et conclusions sur les travaux concernant l'innovation managériale

Lorsqu'une méthode agile est introduite dans l'organisation et si elle est nouvelle pour l'entreprise, l'adoption peut être assimilée au processus d'adoption d'une innovation managériale. En effet, Vaccaro et al.,(2012) ont défini l'innovation managériale comme étant nouvelle pour l'organisation qui la génère ou l'adopte. La nouveauté de l'outil de gestion est justifiée si l'organisation n'a pas déjà adopté la nouvelle méthode. L'adoption d'une méthode agile peut être considérée comme une transition d'un état à un autre (Sidky et al., 2007).

Les travaux portant sur l'adoption d'une innovation managériale nous permettent de compléter le cadre conceptuel des outils de gestion sur quatre aspects clés (tableau 19). D'une part, nous avons pu relever le caractère processuel de l'adoption d'une innovation managériale. En l'occurrence, ce processus nous sera utile pour comprendre les différentes phases en œuvre au cours de l'adoption d'une approche agile de gestion de projet. Nous avons pu par ailleurs souligner un gap théorique au niveau des processus évoqués dans la littérature au sujet du caractère séquentiel et linéaire des processus ayant été théorisés. Ainsi le caractère évolutif des méthodes agiles se révèle être un objet particulièrement intéressant à analyser pour comprendre les éventuelles remises en question du processus d'adoption.

La section précédente faisait l'objet d'une méthode d'analyse critique des innovations managériales. Celle-ci nous permettra de mesurer l'évolution d'une méthode au cours du processus d'adoption au sein d'une organisation. En prenant le cas de la méthode Scrum, nous avons pu montrer que ce modèle d'analyse fonctionnait bien au niveau conceptuel. Nous souhaitons ainsi mobiliser le modèle en complément des travaux autour de l'appropriation des outils de gestion.

Le processus d'adoption d'une innovation managériale peut être déclenché en raison d'un certain phénomène de mode. Les modes managériales sont des croyances collectives éphémères, diffusées par les dirigeants ou des acteurs externes d'une organisation comme les consultants, journalistes, etc. Ces travaux provenant principalement du courant des théories néo-institutionnelles nous permettront de considérer les discours d'individus prescrivant l'adoption d'une innovation managériale.

Enfin, l'adoption d'une innovation managériale n'est pas neutre au niveau de l'organisation. Au regard des travaux de David (1996) considérant l'innovation managériale comme un sous-ensemble des processus de changement. À l'aune des quatre modèles proposés par l'auteur et compte tenu des évolutions organisationnelles

engendrées par l'adoption des méthodes agile, il nous paraît utile d'analyser les sous-processus de changement accompagnant l'adoption d'une méthode agile.

Apport de la littérature sur l'innovation managériale pour nos travaux			Liens avec le cadre théorique sur les outils de gestion
Cadre conceptuel sur les innovations managériales	Questionnements pour nos travaux	Objet d'analyse dans la suite des travaux	
Analyse critique d'une innovation managériale au niveau contextuelle (Adam-Ledunois & Damart, 2017)	Quel est le degré de nouveauté de la méthode adoptée ? Comment celui-ci évolue-t-il dans le temps ?	Analyse de la méthodologie de gestion de projet adoptée à plusieurs instants dans les processus organisationnels	Complément par rapport au niveau de formalisation de l'outil de gestion
Processus d'adoption d'une innovation managériale Damanpour & Aravind, 2012)	Quelles sont les phases du processus d'adoption d'une nouvelle approche de gestion de projet ?	Analyse des projets SI d'une organisation, des structures organisationnelles des différents départements en lien avec les projets (DSI, métier).	Complément à l'étude de l'appropriation et contextualisation
Au niveau des modes managériales : Rôle des « fashion setters » (Abrahamson, 1991)	Quels acteurs influencent l'adoption d'une méthode agile ?	Analyse des acteurs externes et internes à l'organisation impliqués dans la prescription d'une méthode. (Consultants, coachs agiles, experts, dirigeants)	Complément au niveau de la conception-usage des outils de gestion ainsi que sur le niveau de contextualisation externe
Perspectives liées à la mise en œuvre de l'innovation managériale et au management du changement induit (David, 1996)	Comment s'organise le changement au cours du processus d'adoption d'une méthode agile ? Quels sont les changements induits par l'adoption d'une méthode agile de gestion de projet ?	Analyse des dispositifs mis en œuvre pour organiser le déploiement d'une nouvelle approche de gestion de projet	Complément au niveau du concept de contextualisation de l'outil de gestion

Tableau 19 : Synthèse des travaux mobilisés sur l'innovation managériale

Synthèse du chapitre 4

Ce chapitre avait pour but de dresser le cadre conceptuel de notre travail de thèse en mobilisant deux courants théoriques. D'une part, celui des outils de gestion, dont les travaux ont principalement émergé dans les années 1980 en France, tente d'expliquer l'organisation de l'action collective par les différentes formes d'instrumentation qui y sont associées.

Nous avons pu dresser dans un premier temps les différences terminologiques entre les règles, objet, outils et dispositifs de gestion. Il figure à cet effet que de nombreux travaux permettent d'expliquer le processus d'adoption d'un outil de gestion en raison du fait qu'ils se révèlent nécessairement incomplets et contextuels. Dans cette optique, nous avons pu présenter les travaux portant sur la formalisation-contextualisation et l'appropriation, ces voies de recherche explorent les cycles de conception-usage des outils de gestion dans les organisations. Nous avons pu de plus présenter un raisonnement considérant les méthodes agiles comme des outils de gestion. Compte tenu des éléments abordés dans le chapitre deux de la thèse, ce raisonnement nous a permis de conclure que la méthode Scrum se révèle être un outil de gestion avec des propriétés particulièrement innovantes.

C'est dans cette perspective que nous avons cherché à compléter notre cadre conceptuel par le biais des travaux portant sur l'adoption des innovations managériales. Dans ce courant théorique, l'adoption peut être considérée comme un processus, comprenant diverses séquences d'activités, de comportements et d'évènements qui conduisent à la routinisation d'une innovation managériale (Gopalakrishnan & Damanpour, 1994). Dans cette approche, une organisation cherche à adopter de nouvelles pratiques dans le but de tirer un avantage concurrentiel et d'efficacité organisationnelle. Néanmoins, les travaux identifiés n'expliquent pas la manière dont une organisation s'organise pour une adoption généralisée de l'innovation. D'autre part, le processus d'adoption peut aussi être influencé par diverses forces internes et externes sous l'impulsion des discours d'individus prônant des modes managériales. Il est en outre important de souligner que le processus d'adoption d'une innovation managériale s'accompagne de changements.

Il figure cependant, que les travaux portant sur l'adoption des innovations managériales s'inspirent essentiellement de l'adoption des innovations dites technologiques. Bien qu'un outil de gestion puisse être considéré comme une technologie gestionnaire pour l'action collective (nous ne rentrerons pas dans ce débat-là), il nous paraît important d'alimenter les recherches autour de ces nouvelles formes d'organisation. Il semble ainsi intéressant d'analyser dans un niveau microanalytique les activités qui conduisent à l'adoption d'une méthode agile dans les projets d'une organisation tout en adoptant un regard macro-analytique pour comprendre les dispositifs permettant le passage d'un usage contextuel interne à un usage généralisé.

Synthèse du cadre conceptuel

Concepts et Théories

Partie 1 : Du développement sauvage au management de projet agile : présentation des différents paradigmes de conception des SI

Chapitre 1

Historique des approches de conception de logiciels

Chapitre 2

Présentation et analyse du paradigme des méthodes agiles

Chapitre 3

L'adoption des méthodes agiles : un état de l'art

Chapitre 4

L'adoption des méthodes agiles au travers du prisme des outils de gestion

Question de recherche : comment se traduisent les dynamiques de généralisation d'une méthode agile de gestion de projet ?

De nombreux cycles de conception ont vu le jour pour contrer le fort taux d'échecs des projets SI. Nous avons pu retracer à cet effet le paradigme de la conception agile avec l'émergence de nombreuses méthodologies pour aider les équipes projet à s'adapter continuellement à l'environnement complexe qui les entoure (évolutions des technologies, des besoins utilisateurs, etc.) (Boehm, 2002). Compte tenu de leur caractère dynamique et des forts enjeux portant sur la réussite des projets SI, la tendance à l'adoption des méthodes agiles a été particulièrement forte ces dernières années au point que de nombreuses organisations ont envisagé, comme en témoigne le président du CIGREF, de les déployer à l'ensemble de leurs projets (Paasivaara & Lassenius, 2016, 2016b).

Nous avons pu voir néanmoins que l'adoption des méthodes agiles ne se révèle pas nécessairement gage de réussite des projets. Comme le révèle l'émergence du mouvement DevOps, il figure que l'ensemble des acteurs impliqués dans les projets (développeurs et acteurs opérationnels) ne semblent pas nécessairement alignés sur les mêmes modes de fonctionnement, ce qui a pour tendance de faire perdre les bénéfices escomptés de l'agilité (Hemon & Rowe, 2019).

Parmi les nombreuses méthodes agiles dans l'état de l'art, la méthode Scrum semble être particulièrement innovante au niveau de son cycle de conception. L'analyse historique de sa genèse nous permet de comprendre la manière dont un outil de gestion passe d'une logique contextuelle à une certaine forme de rationalisation. De ce fait, la méthode Scrum et globalement les méthodes agiles ont donc connu une diffusion large outre passant les frontières du développement de logiciels pour devenir des approches de gestion de projet (Conforto et al., 2014; Conforto et al., 2016).

Le chapitre 3 a permis de mettre en exergue que l'adoption d'une méthode agile se traduit par un changement dans le fonctionnement des équipes projet (Javdani Gandomani & Ziaei Nafchi, 2015). Cependant, les travaux portant sur l'adoption des méthodes agiles révèlent d'importantes faiblesses. Les analyses se concentrent essentiellement au niveau des projets omettant ainsi la considération des autres parties prenantes au cours du processus d'adoption. De ce fait, la manière dont les organisations envisagent la généralisation pour les équipes projet et pour les équipes métiers tout en tenant compte des départements ayant un lien avec la bonne conduite de ces initiatives (Ressources humaines, finance, etc.) est sous investigué. Il paraît ainsi clair que la généralisation du mode de fonctionnement véhiculé par les méthodes agiles au-delà des équipes techniques se révèle être cruciale en raison du fait que le processus d'adoption des méthodes agiles engendre des évolutions organisationnelles (Barroca et al., 2019; Dingsøyr et al., 2012; Mikalsen et al., 2018).

Dans cette optique, nous avons cherché à doter nos travaux d'un cadre conceptuel construit en deux temps. D'une part, les travaux portant sur l'adoption des outils de gestion (David, 1996; De Vaujany, 2005; Grimand, 2016; Hatchuel, 1994; Martineau,

2017) nous permettent de munir nos futures analyses de modèles permettant d'expliquer les effets d'une méthode agile sur les dynamiques d'actions collectives. Dans cette perspective, les travaux sur les outils de gestion permettent de comprendre les transformations des activités et des organisations au cours du processus d'adoption (Aggeri & Labatut, 2010). Plusieurs questions émergent de ce cadre conceptuel : que deviennent les objets, outils et dispositifs de gestion dans les mains des acteurs qui les instrumentent ? Comment sont-ils « rendus propres » ou impropres à un usage « socio-politique », « psychocognitif » ou « rationnel » ? (De vaujany, 2006) Autrement dit, comment sont-ils appropriés par les acteurs d'une l'organisation ?

L'adoption des outils de gestion nécessite encore de caractériser ce qui tend à canaliser ou à faciliter ce processus afin de permettre aux acteurs d'une organisation de rendre les trois éléments constitutifs d'un outil de gestion (substrat technique, philosophie gestionnaire et système de rôle) « propres à un usage » généralisé (Aggeri & Labatut, 2010). Il y a donc selon (Aggeri, 2011) nécessité d'étudier des formes plus ouvertes et distribuées d'innovation collective, combinant une variété d'instruments et associant différentes organisations.

Dans un second temps, nous avons complété notre cadre théorique par le biais des travaux portant sur l'adoption des innovations managériales (Ansari & Zajac, 2010; Damanpour & Schneider, 2006; David, 1996). Nous avons ainsi pu souligner le faible nombre d'études portant exclusivement sur des innovations en matière de gestion en raison de la considération commune des innovations managériales par rapport aux innovations technologiques.

D'autre part, la longueur du processus d'adoption des innovations managériales exacerbe la difficulté de saisir empiriquement le véritable impact de l'innovation au niveau des organisations. En outre, l'impact d'une innovation même majeure (par exemple, restructuration, transformation stratégique) est difficile à évaluer en raison de la difficulté à déterminer dans quelle mesure, une innovation managériale est réellement mise en œuvre par rapport à celle qui est introduite pour un simple effet d'annonce (DiMaggio & Powell, 1983)

L'objet de notre recherche porte ainsi sur la caractérisation des mécanismes permettant le passage d'un usage contextuel d'une méthode agile (se limitant à quelques projets indépendants), vers un usage généralisé, i.e. à un ensemble de projets d'une DSI. Nous formulons ainsi notre problématique de recherche de la manière suivante : ***comment se traduisent les dynamiques de généralisation d'une méthode agile de gestion de projet ?***

Nous souhaitons caractériser 3 points clés de la généralisation que nous exprimons ci-dessous sous forme de propositions de recherche auxquelles nos travaux visent à apporter des éléments de réponse.

D'une part nous souhaitons examiner les dispositifs créés pour structurer la généralisation d'une méthode. Nous souhaitons investiguer plus précisément la manière dont les organisations accompagnent les équipes projet, ainsi que les départements métiers qui ne sont pas engagés dans le développement ou la livraison des projets. Notre première proposition de recherche aborde donc la question : ***quels dispositifs contribuent à la généralisation d'une méthode agile ?***

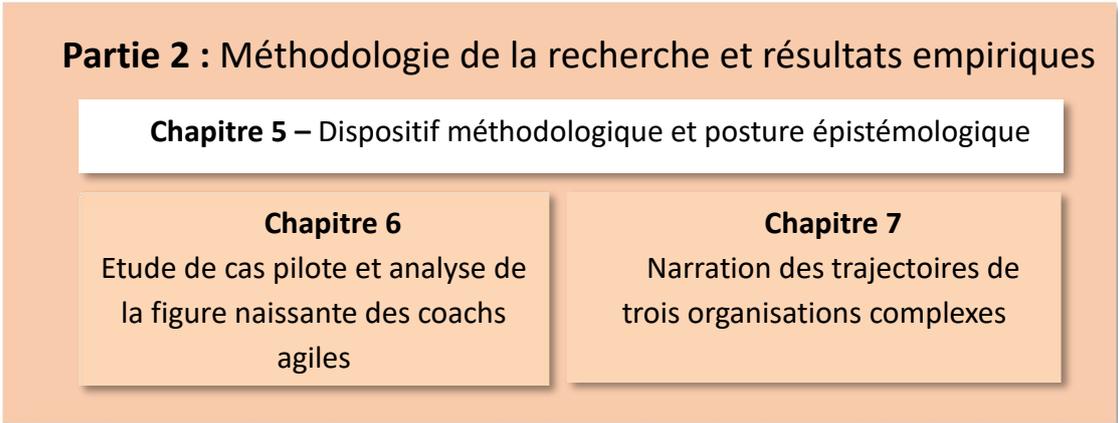
D'autre part, nous souhaitons comprendre les impacts de la généralisation au niveau des organisations, l'idée est d'illustrer précisément les éventuelles restructurations initiées pour accompagner la généralisation d'un nouveau mode de fonctionnement. Nous formulons ainsi la question : ***quels sont les changements organisationnels engendrés par la généralisation ?***

Nous souhaitons enfin comprendre les défis au cours de la généralisation où peuvent coexister des projets agiles et non agiles. Nous nous attachons dans un second à comprendre : ***quels sont les facteurs facilitants ou freinant la généralisation d'une méthode agile ?***

Le chapitre suivant propose ainsi de détailler l'architecture des travaux et la stratégie de recherche découlant de ces différents questionnements.

Partie 2 : Méthodologie de la recherche et résultats empiriques

Chapitre 5 : Dispositif méthodologique et posture épistémologique



CHAPITRE 5 : DISPOSITIF METHODOLOGIQUE ET POSTURE EPISTEMOLOGIQUE 146

INTRODUCTION 147

1. CONTEXTE, POSITIONNEMENT DU CHERCHEUR ET CHOIX EPISTEMOLOGIQUE 148

 1.1 *Construction de l’objet de recherche avec Daylight* 148

 1.2 *Choix épistémologique retenu : le réalisme critique* 149

 1.3 *Le mode de raisonnement mobilisé : l’abduction*..... 151

 1.4 *Le choix d’une méthodologie qualitative centrée sur des études de cas multiples*..... 152

2. LE CHOIX D’UNE STRATEGIE QUALITATIVE 155

 2.1 *Critères de choix des études de cas* 155

 2.2 *Présentation des différentes phases des travaux*..... 159

 2.3 *Validité et fiabilité de la démarche* 185

SYNTHESE DU CHAPITRE 5 188

Introduction

L'objectif de ce chapitre est de présenter les choix méthodologiques de notre recherche et d'explicitier la manière dont elle a été conduite. Dans la structuration de notre démarche et dans le design de notre recherche, nous nous sommes particulièrement inspirés des travaux de Langley (1999), Yin (1994), David (1996) et Mendez (2010).

Comme les travaux se sont déroulés dans la cadre d'une convention CIFRE au sein du cabinet Daylight consulting, nous retracerons les différentes phases de recherche de la figure 24. Dans une première partie, nous préciserons l'émergence de la problématique de recherche, le positionnement du doctorant au sein du cabinet, ainsi que sa posture par rapport à l'objet de recherche étudié. Ces éléments nous permettront de détailler les choix épistémologiques.

Nous détaillerons dans une deuxième partie les différentes phases de recherche en précisant nos choix méthodologiques, les modalités de sélection des cas, le recueil des données, les instruments d'analyse utilisés ainsi que les précautions méthodologiques mobilisées tout au long du processus de recherche pour assurer sa validité et sa fiabilité. Nous terminerons ce chapitre par une synthèse des différents choix effectués.

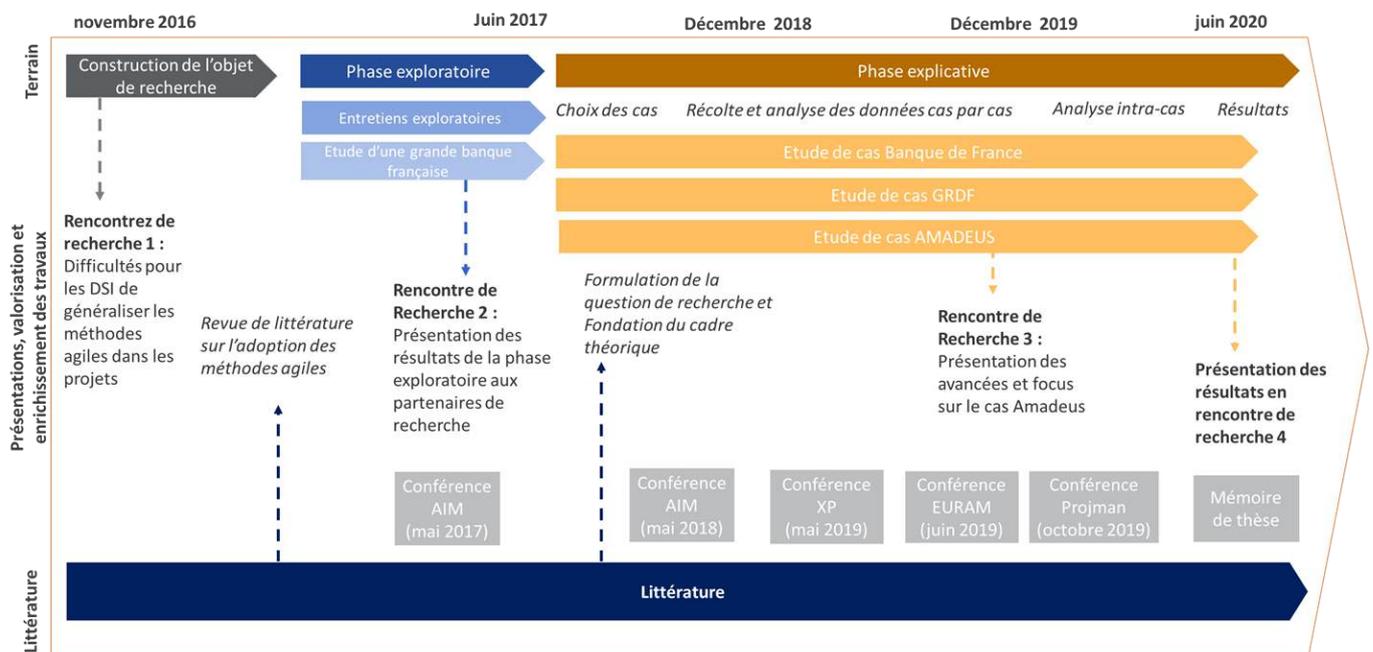


Figure 24 : déroulé de la thèse

1. Contexte, positionnement du chercheur et choix épistémologique

1.1 Construction de l'objet de recherche avec Daylight

Daylight est un cabinet de conseil en organisation spécialisé en management de projet. Près de 40 consultants opèrent sur les différentes problématiques d'organisation des projets, des programmes et des portefeuilles de projet. L'ingénierie organisationnelle des projets étant le cœur de métier du cabinet, les consultants interviennent pour aider les clients à assurer la maîtrise de leurs projets et programmes de transformation dans les situations les plus critiques (retard de livraison, perte de maîtrise, budget dépassé).

Les missions intègrent tout autant une dimension stratégique (alignement stratégique d'un programme, management de portefeuille de projets, efficience de l'organisation à l'échelle de l'entreprise, de la DSI ou des différentes unités d'affaires) que tactique et opérationnelle (effectuer un diagnostic d'un projet, sécuriser et assurer un appui au pilotage de projet, etc.). Le cabinet travaille essentiellement avec des clients privés du CAC40 ainsi que de grandes administrations publiques.

En 2010, Daylight a été à l'initiative du lancement d'un programme de recherche privé nommé Aurore. Le programme Aurore a notamment pour ambition de comprendre les déterminants contribuant à la réussite des transformations d'organisations publiques et privées. Dans cette optique, les consultants et chercheurs du programme fournissent aux organisations partenaires des moyens pour maîtriser leurs transformations. Les recherches menées peuvent par exemple aboutir à la création d'outils, modèles et cadres méthodologiques à destination des acteurs impliqués dans des projets.

Le programme de recherche Aurore compte aussi de nombreux partenaires de recherches se retrouvant autour de plusieurs rencontres de recherches. La problématique des travaux de cette thèse provient directement de plusieurs demandes des partenaires de recherches ayant été formulées lors d'une rencontre de recherche tenue au mois de juin 2016. Parmi ces acteurs, plusieurs administrations publiques ont manifesté leur volonté de généraliser les méthodes agiles au sein de leurs projets tout en nous faisant part de leurs faiblesses quant à la manière de lancer ce genre d'initiative.

En 2019, le programme Aurore compte 8 partenaires financeurs parmi lesquels il est possible de compter : Airbus, Amadeus, la Banque de France, la Direction générale de l'Aviation civile (DGAC), la Française des jeux, Pôle Emploi et le Crédit Agricole Corporate Investment Bank. Bien que les partenaires puissent collaborer avec Daylight dans le cadre

de missions de conseils, ils fournissent en premier lieu un terrain d'investigation privilégié pour les chercheurs du programme Aurore. La relation construite entre le doctorant et les entreprises partenaires pour les travaux liés à cette thèse a toujours été dépourvue de prestations spécifiques durant les investigations. Autrement dit, le doctorant a toujours été considéré comme chercheur avec une posture d'observateur et non de consultant prenant part au cours de l'action.

L'objectif des travaux de cette thèse a dès le départ été de nature exploratoire et explicative en raison du caractère novateur du sujet tant pour les entreprises étudiées que pour Daylight. Nous cherchons donc à comprendre « comment » s'établit ce phénomène dans le temps (Langley & Royer 2006). Nous avons ainsi convenu avec Daylight au début des travaux que la thèse devrait permettre :

1. D'analyser les dispositifs mis en œuvre pour déployer les méthodes agiles appliquées aux projets SI de grandes organisations ;
2. d'identifier les facteurs clés influençant la généralisation ;
3. d'identifier le rôle des différents acteurs impliqués dans la généralisation ;
4. et enfin, expliquer les évolutions organisationnelles induites par la généralisation.

Notre recherche a pour objectif fondamental la découverte de régularités, telle qu'elle a été définie par Koenig (2006). Nous considérons le terme « régularités » au sens d'éléments communs observés sur un échantillon d'entreprises. Koenig (2006) précise que les travaux inscrits dans le cadre d'une logique de découverte de régularités peuvent avoir comme finalité d'expliquer, et dans une moindre mesure de prédire les phénomènes. Pour ce qui nous concerne, la recherche de régularités vise simplement à décrire et à comprendre notre objet d'étude, et non à prédire comment doit s'opérer la généralisation d'une méthode agile de gestion de projet.

Compte tenu de ces objectifs, la posture du doctorant a principalement été composée d'observation non participante avec une certaine indépendance liée aux différents terrains de recherche étudiés. Cette neutralité initiée dès le début des travaux a permis d'affiner nos choix au sujet de notre positionnement épistémologique.

1.2 Choix épistémologique retenu : le réalisme critique

En tenant compte du positionnement du doctorant sur le terrain, le réalisme critique (Bhaskar, 1975) nous semble être un choix épistémologique particulièrement pertinent pour plusieurs raisons. Tout d'abord, l'objet de nos travaux ne porte pas dans la formulation de théories de portée générale, mais plutôt dans la proposition de construits élaborés à partir d'observations empiriques détaillées, qui soient susceptibles d'en expliquer certains aspects, et pouvant être discuté (Musca, 2006). Le réalisme critique se

révèle être cohérent pour des travaux s'attachant à expliquer des phénomènes complexes dans une optique longitudinale (Musca, 2006; Tsoukas, 1989).

D'un point de vue ontologique, la nature de la réalité dans le réalisme critique se révèle *essentialiste* selon Thietart et al., (2014). Dans ce cas, la nature de la réalité existe en dehors des contingences de sa connaissance, elle est indépendante de son observation et des descriptions humaines que l'on peut en faire. Les défenseurs de ce courant considèrent que les objets que nous étudions évoluent et sont constitués par des systèmes ouverts pouvant difficilement être répliqués en laboratoire.

Le réalisme critique s'attache plutôt à expliquer les conjectures mettant en évidence des mécanismes générateurs d'événements. Bhaskar (1975) conçoit à cet effet les relations sociales comme des relations systémiques entre des acteurs et des facteurs de différentes natures (des fonctions, des individus, des rôles dans le cas d'entreprises). La nature des connaissances à apporter porte sur l'explication des mécanismes, des systèmes, des structures qui sous-tendent les faits ou événements observés.

La manière d'observer les mécanismes complexes doivent selon Ohane (2011) cité dans (Thietart et al., 2014) tenir compte de trois niveaux de réalité :

- *Le réel empirique* : C'est le domaine, de l'expérience et des impressions.
- *Le réel actuel* : C'est le domaine des événements, des états de fait. Il se différencie du réel empirique par le fait que les individus vivent différemment un même événement.
- *Le réel profond* : C'est le champ des forces et des mécanismes. Ce qui influence fortement un objet dans son environnement.

Le chercheur réaliste critique observe le domaine empirique, en considérant qu'il n'a pas les connaissances *a priori* du domaine actuel et profond. Il peut ensuite selon Musca (2006) seulement atteindre les faits d'une réalité actualisée, celui des événements et des actions au travers desquels le réel profond manifeste à lui ses règles et sa structure. Le chercheur peut, au travers de la mise en évidence de régularités dans le réel actualisé, mettre à jour des « mécanismes générateurs » ayant tendance à expliquer le réel profond difficilement observable selon Bhaskar (1975).

D'autres auteurs, comme Tsoukas (1989, 2000) considère indécidable la question de savoir si notre connaissance capture ou pas ce qui existe et appelle à dépasser cette conception représentationnelle de la connaissance. En effet, compte tenu de l'indétermination des événements observables liée aux conditions extrinsèques (facteurs contextuels) d'organisations et aux conditions intrinsèques d'activation des mécanismes générateurs, il est extrêmement difficile d'établir des correspondances entre, d'une part, des propositions théoriques concernant les mécanismes générateurs – qui ne sont pas directement observables et, d'autre part, ce qui est effectivement observé. Nous verrons

dans la section suivante que le choix de cette posture épistémologique nous impose un mode de raisonnement spécifique quant aux différents travaux initiés.

1.3 Le mode de raisonnement mobilisé : l'abduction

Un sujet que tout chercheur doit se poser avant d'aborder une recherche concerne le mode de raisonnement à mobiliser pour produire des connaissances. Plusieurs possibilités s'offrent à lui : l'approche hypothético-déductive, l'induction ou encore l'abduction. Dans le cadre de nos travaux, c'est la démarche abductive qui nous est apparue la plus adaptée pour répondre à notre question centrale de recherche. En effet, l'abduction est un mode d'inférence mis en évidence par le philosophe pragmatiste C.S. Peirce. En reprenant les 3 types de raisonnement proposés par Aristote (la déduction, l'induction, l'abduction), il introduit la notion d'abduction en épistémologie.

L'abduction consiste à émettre des conjectures sur les causes possibles d'un certain phénomène observé (Catellin, 2004) : « *étant donné un fait B et la connaissance que A implique B, A est une abduction ou une explication de B* ». Dans le cas de nos travaux, nous savons que les méthodes agiles engendrent des changements de fonctionnement dans les projets. Néanmoins nous ne savons pas comment l'adoption généralisée d'une méthode agile s'effectue, et les impacts de ce phénomène restent encore flous. Un raisonnement par abduction tend à faire émerger des conjectures. Ainsi établies, elles devront ensuite être mises à l'épreuve à travers une analyse théorique rigoureuse (Bhaskar, 1975).

Après avoir identifié dans notre revue de littérature le manque de travaux portant sur notre objet de recherche, nous avons pu dresser un cadre conceptuel bien établi. Toutefois, notre approche ne saurait être assimilée à de la déduction ou à de l'induction. D'une part, nous ne cherchons pas à tester une théorie, et d'autre part nous ne supposons pas observer la réalité dans l'objectif de formuler des lois universelles débouchant sur une théorie.

Par ailleurs, notre recherche se distingue de la déduction et de l'induction en deux points. En premier lieu, nous ne sommes pas en mesure de défendre une observation des terrains de recherche de façon purement libre et sans préjugés. Nous pensons que les enseignements de la littérature sur les outils de gestion et des innovations managériales permettent au chercheur de ne pas arriver dépourvu sur le terrain en fournissant un certain nombre d'indications sur le phénomène à étudier.

En second lieu, notre démarche de recherche se différencie d'une approche purement inductive portant sur la mise en évidence de lois universelles. Même si notre objectif est bien de partir de l'observation pour établir des régularités, celles-ci ne sont pas considérées comme indiscutables et universelles. En fait, c'est le caractère « réfutable »

de nos conclusions (au sens de Popper, 1995)), qui les distingue des lois universelles. Dès lors, notre recherche propose des résultats plausibles, et non des conclusions certaines.

Ainsi, dans le cadre de notre travail, le raisonnement abductif consiste à interpréter les données issues de nos études de cas, en les confrontant à la littérature existante, et ce, pour élaborer des conclusions plausibles qu'il conviendra de tester ultérieurement pour tendre vers le statut de règles.

1.4 Le choix d'une méthodologie qualitative centrée sur des études de cas multiples

Pour Bhaskar, les particularités des phénomènes sociaux induisent des précautions méthodologiques importantes. Étant difficiles à mesurer, les phénomènes sociaux peuvent seulement être compris. Une spécificité qui plaide en faveur d'un recours aux méthodes qualitatives. D'autre part, les phénomènes sociaux se manifestent au sein de systèmes ouverts et ne peuvent pas être artificiellement clos au sein d'une expérimentation. Le réalisme critique oriente ainsi l'étude des phénomènes sociaux ou organisationnels non pas par la mise en place de questionnaire, mais par l'abstraction du phénomène et par l'inférence de la meilleure explication du réel. Cet aspect est d'ailleurs soutenu par Tsoukas, (1989) précisant que les théories du social ne peuvent pas être prédictives, mais seulement explicatives.

Le phénomène à étudier et notre positionnement sur le terrain soutiennent le choix d'une méthodologie qualitative. Dans les différentes phases d'investigation (tableau 20 et figure 24), nous avons fait le choix d'une stratégie d'accès au réel par la mise en place d'étude de cas dans une logique multiple. La littérature offre un certain nombre de définitions, mais la plus fréquemment citée est celle de Yin (1994), qui décrit l'étude de cas comme « *une recherche empirique qui étudie un phénomène contemporain dans son contexte réel, lorsque les frontières entre le phénomène et le contexte n'apparaissent pas clairement, et dans laquelle de multiples sources d'évidence sont utilisées* ». Pour ce qui concerne nos travaux, deux raisons principales ont guidé notre choix de l'étude de cas comme stratégie d'accès au réel.

En premier lieu, l'étude de cas est considérée comme une stratégie de recherche particulièrement adaptée pour comprendre les changements organisationnels et les phénomènes organisationnels complexes (Giroux, 2003; Hlady-Rispal, 2000). En second lieu, conformément aux travaux de Yin (1994), le choix de l'étude de cas a directement été motivé par la nature de notre question centrale de recherche. Le recours à des études de cas se justifie lorsque « *une question de type « comment ou « pourquoi » se pose sur un ensemble d'événements contemporains sur lesquels le chercheur a peu ou aucun contrôle* ». L'étude de cas est par ailleurs souvent mobilisée dans la littérature portant sur l'adoption

des méthodes agiles (Benefield, 2008; Laanti et al., 2011; Paasivaara et al., 2018), elle nous est donc apparue comme appropriée à la complexité du phénomène étudié. Une fois décidées sur la méthode des cas comme stratégie d'accès au réel, nous avons dû définir si notre recherche devait s'appuyer sur un ou plusieurs cas.

L'étude de cas multiple semble appropriée pour nos travaux dans le sens où elle permet de rendre compte de façon détaillée des processus organisationnels complexes (Musca, 2006). En effet, étudier les dynamiques de généralisation d'une méthode de gestion de projet agile nécessite d'analyser le contexte, les différents faits et événements clés d'organisations ayant lancé ce genre d'initiative.

De plus, l'intérêt de mener plusieurs cas réside dans le fait qu'ils permettent d'accroître la généralisation des résultats en se donnant la possibilité que les événements et processus observés ne donnent pas uniquement des analyses à des micros phénomènes (Miles & Huberman, 2003). La multiplication des cas peut également être utile dans une logique comparative et pour permettre de trouver des régularités ou des cas contraires qui inciteront à approfondir la compréhension et l'explication. Son inconvénient est sans doute de réaliser une analyse moins approfondie de chacun des cas.

Il est par ailleurs important de préciser si la nature des études de cas est intrinsèque ou instrumentale. L'étude de cas instrumentale traite d'une situation qui comporte un grand nombre de traits typiques par rapport à l'objet d'étude, fournissant une occasion d'étude à potentiel élevé (Stake, 1994; Collerette, 1997; David, 2004). Tandis que l'étude de cas intrinsèque révèle des caractéristiques unique ou très rare, ou encore difficile d'accès pour la science, et susceptible de permettre de découvrir des choses qui ne sont pas déjà connues. Nous avons opté dans nos travaux sur des études de cas plutôt instrumentales en raison du fait que nous cherchons à identifier des régularités entre les cas.

Comme nous nous appuyons sur les travaux portant sur l'adoption des innovations managériales. Nous savons que ce processus peut se révéler être long et complexe en fonction des organisations choisies. C'est pourquoi nous avons opté pour une démarche en 3 temps. Après avoir formulé notre objet de recherche et afin de conforter notre choix quant à la stratégie de recherche choisie, nous avons d'abord opté pour le lancement d'une étude de cas pilote au cours d'une phase exploratoire (tableau 20).

Une étude de cas pilote aide à affiner les plans de collecte de données, tant en ce qui concerne le contenu des données que les procédures à suivre (Yin, 1994). L'étude de cas pilote peut se révéler être riche d'enseignements préliminaires et aide notamment à élaborer des questions pertinentes pour enrichir le design de la recherche. Les premiers résultats de l'étude de cas pilote nous ont ainsi confortés dans l'idée d'investiguer d'autres terrains de recherche. Nous avons dans un troisième temps opté pour une phase explicative des travaux dont le but était de multiplier les études de cas.

Au cours des travaux, une place à la discussion s'est révélée être essentielle pour affiner les investigations dans les organisations choisies. Chaque phase de recherche s'est clôturée d'une présentation auprès des partenaires de recherche du programme Aurore afin de pouvoir discuter et amender des résultats dans les différentes organisations membres. Le tableau ci-dessous synthétise le déroulé des différentes phases de recherche ainsi que les types d'interactions et la posture du doctorant dans le cadre des travaux.

Phase de recherche	Déroulé	Principal type d'interactions avec les acteurs	Posture du chercheur
Construction de l'objet de recherche	1.1 Réunion d'orientation de la recherche juin 2016	Observation non participante	Co-construction de la question de recherche avec l'équipe du programme Aurore
	1.2 Questionnements empiriques des acteurs du programme Aurore	Échanges informels - Réunions	
	1.3 Définition de l'objectif de recherche avec Daylight		
	1.4 Lancement de la convention CIFRE au mois de février 2017		
Phase exploratoire	2.1 Première revue de littérature	Entretiens semi-directifs entrant exclusivement dans le cadre d'une recherche	Indépendance du chercheur par rapport aux acteurs interrogés
	2.2 Lancement d'une étude de cas pilote		
	2.3 Lancement d'une étude exploratoire auprès des agents du changement		
	2.4 Présentation des résultats aux partenaires de recherche en juin 2017		
Phase explicative	3.1 Cas Banque de France		Interactions indépendantes avec les acteurs rencontrés
	3.2 Cas GRDF		
	3.3 Présentation des résultats préliminaires aux partenaires de recherche au mois de décembre 2018		
	3.4 Cas Amadeus		
	3.5 Présentation des travaux lors d'une rencontre de recherche de clôture		

Tableau 20 : Posture du doctorant dans les différentes phases de recherches

Nous proposons de détailler dans une seconde partie du chapitre tous les éléments autour de notre stratégie de recherche, à savoir les critères de sélection des cas, la synthèse des données récoltées, la méthodologie d'analyse des données au cours des différentes phases des travaux.

2. Le choix d'une stratégie qualitative

2.1 Critères de choix des études de cas

La sélection des cas est une activité devant être menée de façon méticuleuse par le chercheur. Entre similarité des caractéristiques et diversité des contextes, cette étape se révèle fondamentale pour mener à bien des analyses pertinentes pour la suite des travaux. Eisenhardt (2002) fait de la qualité de la sélection un déterminant majeur de généralisation des résultats. Stake (1998) insiste, de son côté, sur l'importance de l'adéquation entre les cas choisis et l'objet de la recherche. Pour Yin (1994), ainsi que Miles & Huberman (2003), les études de cas multiples exigent que l'on soit explicite sur le choix des cas à étudier (Creswell & Poth, 2017).

Selon Yin (1994), les cas doivent être sélectionnés dans une optique de réplification littérale ou de réplification théorique. La réplification littérale permet de choisir des cas qui ont des paramètres similaires et qui devraient obtenir des résultats similaires. L'approche de réplification théorique est utilisée lorsque les cas ont des paramètres différents et sont censés obtenir des résultats différents. Cependant, la logique de réplication à elle seule ne fournit pas la ligne directrice méthodologique pour la sélection de cas multiples.

Ayant pour objectif d'analyser des cas dans une optique de réplification littérale, le choix des cas s'est fait par le biais d'un échantillonnage théorique (Eisenhardt, 1989) basé sur les quatre critères proposés par Hlady Rispal (2000) à savoir : la représentativité théorique, la variété, la répartition équilibrée entre les cas et la richesse des données. Le tableau 21 présente une synthèse de ces critères, les implications et le degré d'exigence de chaque critère.

Critères d'échantillonnage théorique	Implications	Degré d'exigence
1.Représentativité théorique	Homogénéité des cas, du point de vue de la question à étudier ou des entités examinées	Indispensable
2. Variété	Recherche de cas très différents les uns des autres (secteurs, stades de développement, modes relationnels, etc.)	Indispensable si l'étude de cas est multisites à visée de génération de théories
3.Équilibre	Recherche d'un échantillon de cas offrant une variété équilibrée de situations différentes	Souhaitable
4.Potentiel de découverte	Sélection de cas riches en données sur le phénomène à l'étude, où les acteurs sont ouverts à d'une démarche d'investigation en profondeur	Indispensable

Tableau 21 : Critères d'échantillonnage d'études de cas Hlady-Rispal (2002)

Les critères d'échantillonnages impliquent premièrement que les cas soient suffisamment proches pour être comparés et produire des résultats similaires (Yin, 1994). Pour être sélectionné, un cas doit posséder suffisamment de traits en commun avec les autres cas de l'échantillon théorique. Autrement dit, une certaine homogénéité des cas du point de vue de la question à étudier est nécessaire. En lien avec notre revue de littérature, il nous semblait essentiel de retenir :

- Des organisations suffisamment grandes pour détenir une Direction des Systèmes d'information ou une entité développant des projets SI ;
- La constitution d'équipes intégrant des acteurs de différentes unités d'affaires ;
- L'existence d'un cadre de management des projets en interne (Méthodologie, outils, etc.) ;
- L'adoption de la méthode Scrum depuis suffisamment longtemps au sein de plusieurs équipes projet.

Ces choix nous semblent appropriés puisque les méthodes agiles sont principalement mises en œuvre dans les projets SI. La dimension historique nous semble essentielle à prendre en compte pour mieux comprendre les antécédents des cas. Au niveau des unités d'analyses nous nous pencherons sur les projets SI, les individus liés aux projets (SI et métier) les départements en charge de porter le développement des projets comme le DSI. Nous proposons de détailler ces points dans la section 2.2.3 de ce chapitre.

Au niveau de la variété et de l'équilibre des cas, comme le cabinet Daylight intervient principalement auprès de grandes administrations et entreprises publiques, le choix d'organisations de ce type a donc premièrement retenu notre attention. L'idée étant de fournir aux consultants et aux partenaires de recherches des analyses en lien direct avec ce genre d'organisations. Ce critère se révèle être d'autre part très pertinent en raison du faible nombre d'entreprises et administration publiques étudiées dans la littérature. D'autre part, afin d'assurer une certaine validité externe dans les analyses, nous avons en collaboration avec les acteurs de Daylight opté pour le choix d'entreprises privées œuvrant dans des secteurs d'activité différents.

Afin d'étudier en profondeur les dynamiques de généralisation d'une méthode agile de gestion de projet, il nous paraît essentiel de suivre les recommandations de Yin (2014) en étudiant au moins quatre entreprises étant à différents stades de la généralisation. Un design intra-cas permet de cette manière d'approfondir des analyses réalisées en comparant des variations intra organisationnelles (Musca, 2006).

Le quatrième critère d'échantillonnage théorique implique un certain accès au terrain. Comme les travaux se déroulent au sein d'un programme de recherche privé avec des entreprises partenaires. Nous avons cependant cherché à élargir notre champ en investiguant une organisation en dehors de ce cercle. Les partenaires de recherche du programme Aurore représentent un premier échantillon d'organisation particulièrement

propice pour initier des investigations puisqu'une convention de collaboration lie ces organisations aux chercheurs du programme. Chaque partenaire fournit ainsi un contact privilégié pour initier ensuite les mises en relation nécessaires pour couvrir les besoins du chercheur. Ce point réduit ainsi un poids majeur en ce qui concerne la négociation autour de l'accessibilité au terrain.

Au niveau de l'étude de cas pilote, les critères de choix ne sont pas très explicites. L'objectif selon Yin (2014) réside dans le fait d'essayer de connaître davantage sur un sujet dans lequel le chercheur détient peu d'informations. Cette étape est censée fournir des résultats utiles avec des prétentions minimales pour affiner la stratégie de recherche des autres cas. Nous avons donc appliqué les critères d'échantillonnage théorique précédemment évoqués.

Après avoir défini l'ensemble des critères d'échantillonnage théorique, nous avons constitué un inventaire des membres partenaires du programme Aurore et des clients de Daylight. Une prise de contact a été initiée auprès de 20 entreprises différentes. Compte tenu de ces critères et du champ d'investigation relativement restreint par les entreprises partenaires et clients du cabinet Daylight, la Société Générale a été la première organisation à nous offrir son terrain de recherche. Il figure de plus qu'il s'agissait de l'entreprise ayant adopté la méthode Scrum parmi les premières de notre échantillon. Nous avons donc initié l'étude de cas pilote au sein de cette organisation.

Pour la phase explicative, compte tenu des différentes opportunités terrain qui se sont présentées à nous, nous avons ensuite opté pour trois organisations de tailles similaires, mais différentes en termes de vocation, l'objectif étant d'enrichir les analyses (Thiétard et al., 2014). Au niveau des partenaires du programme Aurore, nous avons collaboré avec la Banque de France et Amadeus. Notre quatrième choix s'est porté auprès de l'entreprise GRDF, qui compte tenu de son positionnement comme entreprise privée fournissant un service public se révèle être un cas original. Nos relations avec un doctorant au sein de l'organisation nous ont permis de mettre en place un protocole de recherche collaborative.

Les quatre entreprises étudiées ont toutes décidé d'adopter une ou plusieurs approches agiles venant se confronter ou s'adapter à un cadre méthodologique initialement mis en place. D'autre part, elles se sont toutes lancées dans la généralisation de la méthode Scrum avec différentes approches. Amadeus s'est par exemple lancé depuis 2013 dans plusieurs *programmes de transformation agile* successifs.

Le tableau 22 permet de mettre en perspective les différents critères retenus et les caractéristiques des 4 études de cas. La section suivante donnera une présentation succincte des cas et les contextes spécifiques seront développés dans les chapitres 6 et 7.

		Société Générale	Banque de France	GRDF	Amadeus
Objet du cas		Étude de cas pilote	Études de cas instrumentales		
Représentativité théorique	Développement de projet SI	Oui	Oui	Oui	Oui
	Implication de parties prenantes dans les projets issus d'unités d'affaires	Oui	Oui	Oui	Oui
	Présence d'un cadre de management de projet	Oui	Oui	Oui	Oui
	Année d'introduction officielle de Scrum	2011	2015	2012	2013
	État de la généralisation	Très avancée	Débutante	Initié	Très avancée
	Type d'entreprise	Privée	Publique	Privée	Privée
Variété et équilibre	Présence	Internationale	France	France	Internationale
	Chiffre d'affaires	20 milliards d'euros	5 milliards d'euros	3,5 milliards d'euros	4,4 milliards d'euros
	Secteur d'activité	Banque privée	Banque centrale	Industrie	Services informatiques
	Effectif total	148 000	11 690	11 802	17 093
	Ratio effectif IT / Effectif total	9%	10%	10%	29%
	Effectif de la DSI – R&D	5 651	1200	275	5000
	Effectif de collaborateurs externes DSI – R&D	7 322	NC	900	NC
	Total des effectifs DSI - IT	12 970	1200	1175	5000

Tableau 22 : Présentation des quatre cas d'étude

2.2 Présentation des différentes phases des travaux

Cette partie propose de retracer le contenu de la phase exploratoire et de la phase explicative. Nous présentons notamment l'instrumentation ayant été mise en œuvre pour récolter les données au sein des cas et nous présenterons le protocole d'analyse des données.

2.2.1 Présentation des travaux de la phase exploratoire

Présentation de l'étude de cas pilote :

La Société Générale est un groupe fortement présent sur le territoire français ainsi que sur le plan international. Elle emploie plus de 148 000 salariées au niveau global du groupe et réalise un chiffre d'affaires de plus de 23 milliards d'euros. L'étude s'est déroulée au sein du siège de la société à Paris, principalement en ayant traité avec les acteurs d'une entité créée en 2014 dont le rôle est d'animer la communauté des managers de projets (nous nommerons cette entité CMP). Nous avons pu d'autre part nous entretenir avec différents acteurs des DSI en France.

L'entité CMP anime une communauté de plus de 4000 acteurs impliqués dans les projets au niveau global du groupe, dont la majorité est en lien avec des projets SI. Nous avons pu d'autre part nous focaliser sur l'une des quatre DSI du groupe puisque la SG s'appuie sur une structure organisationnelle comportant une DSI par cœur de métier et compte en France 4 DSI regroupant près de 15 000 individus. L'adoption de la méthode Scrum a d'abord été initiée au sein de l'une de ces 4 DSI en 2010.

La Société Générale prend place dans un environnement très concurrentiel et réglementé par des organismes de régulations français européens et internationaux. C'est donc, d'une part, la volonté de s'adapter le plus rapidement aux contraintes « institutionnelles » et d'autre part, pour faire face à une exigence affûtée de la clientèle que la SG veut faire preuve de plus « d'agilité ». L'intérêt de ce cas réside dans le fait que le terrain étudié est une entreprise dans le domaine du secteur bancaire (domaine peu étudié dans la littérature) et prenant place dans un marché fortement concurrentiel.

Deux points ont été déterminants dans le choix d'étudier en premier le cas SG. D'une part, la taille de l'organisation et le nombre de projets en cours sont conséquents. Le nombre de facteurs et d'acteurs y étant associés (contexte, nombres multiples d'intervenants hiérarchiques, interactions entre les différents acteurs) fournit un terrain de recherche particulièrement dense.

Deuxièmement, l'introduction de la méthode Scrum en 2010 permet d'avoir une masse d'initiatives et d'événements intéressants à traiter dans le cas d'une analyse processuelle.

Les caractéristiques précédentes font du cas Société Générale un cas particulièrement complexe (Eisenhardt, 1949). Yin (1994) indique à cet effet que le choix d'un cas critique est un bon moyen pour mettre une grille théorique à l'épreuve.

Nous avons pu rapidement initier des entretiens semi-directifs et récolter un certain nombre de données secondaires au cours de cette phase. Au niveau du traitement de ces données, nous avons procédé à un premier tour d'analyses ayant donné lieu à une communication en conférence (Berkani, 2017). Le cas a dû être ensuite harmonisé avec les analyses des trois cas de la phase explicative. La présentation détaillée et les analyses de cette étude de cas seront présentées dans le chapitre 6.

Recueil des données primaires et secondaires

Yin (1994) présente six sources de données mobilisables dans le cadre d'études de cas : la documentation, les archives, les entretiens, l'observation directe, l'observation participante et la simulation. Eisenhardt (1989), (Pettigrew, 1995) et Stake (1995) soulignent également cette diversité de sources, pour obtenir une image fidèle et valide des entreprises étudiées. En effet, la force de la méthode des cas réside dans l'opportunité de recourir à ces différentes sources dans le cadre d'une logique de triangulation qui permet ainsi d'améliorer la validité du construit de la recherche.

Nous avons dans un premier temps privilégié les entretiens semi-directifs comme source de données primaires. Les personnes ayant été interrogées sont principalement des acteurs clés dans la généralisation de Scrum au sein de la Société Générale (tableau 23). Comme notre unité d'analyse porte principalement sur les projets SI des grandes organisations, les acteurs ciblés ont principalement été choisis en raison du rôle joué dans l'accompagnement à la mise en œuvre de Scrum.

D'une part, nous avons d'abord mené plusieurs entretiens semi-directifs avec des acteurs externes notamment des consultants et formateurs de Daylight intervenu dans la mise en place du cadre méthodologique de gestion de projet. Puis les entretiens se sont poursuivis avec des acteurs internes de différents niveaux hiérarchiques des DSI (projet, directeur de programme de transformation, coachs) ainsi que des acteurs en charge d'animer la communauté de management de projet. Le choix des individus n'a pas été précisément défini au départ en raison du fait que l'organisation se révèle très dense. Nous avons donc progressé dans l'organisation par le biais de mises en relation proposées par les individus interrogés. Cette manière de procéder peut-être qualifiée au sens de Girin (1989) d'opportuniste méthodique.

Le tableau 23 permet de compiler l'ensemble des entretiens mis en place au sein du cas. Il est d'ailleurs possible de constater que la récolte des données s'est aussi appuyée sur deux observations non participantes lors de réunions. Notons toutefois qu'il s'agit d'une source de données mineure par rapport aux deux précédentes. La première réunion

en question portait sur l'organisation du coaching des équipes d'une des DSI et la seconde rassemblait les responsables d'entités dédiés au coaching (centre agile) des quatre DSI en France. L'objet de cette dernière portait sur la construction d'une formation à destination de tous les acteurs impliqués dans les projets.

N°	Organisation - entité	Type d'interaction	Fonction de ou des acteurs	Durée
1	Daylight	Entretien	Consultant en management de projet	90 minutes
2	Daylight	Entretien	Coach agile	45 minutes
3	CMP	Entretien	Responsable de la communauté de management de projet (CMP)	60 minutes
4	CMP	Entretien	Assistant-chef de projet CMP	90 minutes
5	DSI 1	Entretien	Coach agile	60 minutes
6	DSI 2	Observation non participante	Réunion d'un centre agile	90 minutes
7	DSI 2	Entretien	Responsable d'un programme de transformation agile	60 minutes
8	DSI 3	Entretien	Coach agile	60 minutes
9	CMP	Observation non participante	Responsables de 4 entités dédiées à la formation	180 minutes

Tableau 23 : Liste des entretiens menés dans le cadre de l'étude de cas pilote

Le déroulé des entretiens se sont appuyés sur un guide construit autour des différentes phases d'adoption d'une innovation managériale, à savoir : la reconnaissance d'un besoin ; la recherche ; l'évaluation ; la sélection ; l'adaptation et la mise œuvre (Damanpour & Wischnevsky, 2006). Nous avons aussi complété les questionnements en abordant des sujets portant sur les changements engendrés par la mise en œuvre d'une méthode agile.

<ol style="list-style-type: none"> 1. Pouvez-vous vous présenter ? Quel est votre rôle / poste ? 2. Pouvez-vous présenter plus en détail votre entreprise / organisation / entité / projet ? 3. Êtes-vous impliqués dans un projet ? Lequel ? À quand remonte le début de votre projet ? 4. Avez-vous entendu parler de la mise en œuvre d'une méthode agile dans votre organisation ? Quel type d'approche est mis en œuvre ? Pourquoi et comment s'est prise la décision d'adopter une approche agile ? 5. Dans quelles circonstances est-ce que les dirigeants ou votre équipe considéraient que l'approche initialement mise en œuvre n'était plus adaptée ? 6. La mise en œuvre de l'approche agile est-elle fidèle dans les projets ? Avez-vous rencontré des difficultés dans l'adaptation des méthodes agiles ? 7. Savez-vous à quel point les méthodes agiles sont mises en œuvre dans les autres équipes ? 8. Quels sont les moyens mis en œuvre pour vous accompagner ? 9. Avez-vous constaté des frictions ? Des obstacles à la mise en œuvre ? 10. Avez-vous constaté des évolutions / changements suite à la mise en œuvre de l'agilité ? Quels sont les apports ?
--

Figure 25 : Première version du guide d'entretien

Le guide d’entretien dont un extrait est présenté en figure 25 a été mis à jour à l’issue de l’étude de cas pilote. Les entretiens menés au cours la phase exploratoire nous ont permis de compléter les questionnements pour les entretiens menés au cours de la phase explicative. Nous reviendrons sur ce point au cours de la section 2.2.4

Dans un second temps, nous nous sommes orientés dans la récolte de données documentaires. Selon Yin (1994), le rôle des documents consiste essentiellement à corroborer des informations et à augmenter la validité des autres sources. Les documents sont également un excellent support pour valider des éléments évoqués lors des entretiens. La récolte documentaire nous a permis de comprendre plus finement les événements évoqués en entretiens, ce qui nous a permis de faciliter et d’améliorer la qualité du codage des données. Nous avons donc eu recours à des données internes traitant notamment : des supports de présentation abordant les initiatives de généralisation (plan de transformation, acteurs mobilisés, etc.); des documents provenant des projets ; le cadre méthodologique de gestion de projet au niveau du groupe et de nombreux supports de formation (tableau 24).

Type de document		Étude de cas pilote	
		Quantité	Nombre de pages total
Documents internes	Organisation - organigramme	1	2
	Méthodologie projet	2	100
	Appel d'offres	1	10
	Présentations	10	70
	Documents projet	5	30
	Support de formation	6	400
Documents externes	Vidéos de témoignages transcrites	10	100
	Articles de presse	7	15
	Rapport d'activités	3	1000
	Communication web	4	15
TOTAL		43	1 742

Tableau 24 : Compilation des données secondaires du cas Société Générale

Il figure de plus que nous avons récolté un très grand nombre de données sur le web. Les vidéos de témoignages d’acteurs des différentes DSI sont nombreuses. La Société Générale communique énormément sur ses pratiques de travaux dans différentes conférences professionnelles (tableau 25). Nous avons donc profité de cette aubaine pour récolter les vidéos, les transcrire et les intégrer dans notre corpus de données.

Le tableau 25 liste l’ensemble des vidéos de témoignages identifiés sur le web. Les éléments de discours nous ont permis de trianguler l’analyse des données dans Nvivo en veillant à démultiplier les sources lors de l’encodage des nœuds.

N°	Acteur témoinant	Entité de rattachement	Liens d'accès au contenu	Date de publication	Durée
1	Manager DSI et coach agile	DSI 3	https://www.youtube.com/watch?v=8lsGcFXII18	13/10/2012	35 minutes
2	Directeur d'une DSI et coach agile	DSI 1	https://www.youtube.com/watch?v=cY2Uai2Stc	29/09/2014	51 minutes
3	Directeur de la DSI	DSI 1	https://www.youtube.com/watch?v=sXLFD35PRtk&t=1141s	27/06/2014	44 minutes
4	Chef de projet et développeur	DSI 1	https://www.youtube.com/watch?v=iZwM9Xstts8	04/01/2016	51 minutes
5	Coach agile et développeur	DSI 1	https://www.youtube.com/watch?v=LwuBs2N4BiM	19/12/2016	32 minutes
6	Coach agile et développeur	DSI 3	https://www.youtube.com/watch?v=zPOaw_R1Sw	08/11/2017	44 minutes
7	Directeur d'un DSI et responsable d'une unité d'affaires	DSI 1	https://www.youtube.com/watch?v=nFHi7N8DsyQ	25/10/2018	31 minutes
8	Directeur d'une DSI et coach agile	DSI 1	https://www.youtube.com/watch?v=zPOaw_R1Sw	18/11/2018	47 minutes
9	Coach agile	DSI 3	https://www.youtube.com/watch?v=y54sxn9O_M8	14/07/2019	39 minutes
10	3 Coachs agiles	DSI 1	https://www.youtube.com/watch?v=tl2NjXznkLc	31/10/2019	34 minutes
TOTAL					6h 48 minutes

Tableau 25 : Synthèse des vidéos et témoignages récoltés

Analyse des données du cas Société Générale

L'étude de cas pilote nous a permis d'initier un premier tour d'analyse des données. L'objectif étant d'identifier une première approche de traitement des données afin de préparer au mieux les analyses de la phase explicative. Il est par ailleurs important de préciser que les analyses menées dans le cas Société Générale (SG) ont été harmonisées avec les analyses des cas de la phase explicative menées ultérieurement.

L'analyse de données qualitatives consiste à réduire les informations pour les catégoriser et les mettre en relation avant d'aboutir à une description, une explication ou une configuration. Dans cette optique, nous avons compilé l'ensemble des données et transcription dans le logiciel Nvivo afin de procéder à leur réduction. Parmi les différentes méthodes de réduction des données, nous avons notamment suivi le codage qualitatif proposé par Miles & Huberman (2003) afin de mobiliser ensuite analyse processuelle (Langley & Royer, 2006).

L'analyse des données préliminaires au cas SG avait d'abord pour objectif de reconstituer les différentes séquences d'adoption de Scrum dans les projets, puis l'objectif était de comprendre les dispositifs ayant été mis en œuvre pour opérer l'adoption généralisée de Scrum à toutes les équipes projet.

Notre démarche de codage a d'abord consisté à bâtir un plan général de codage mentionnant les principaux domaines dans lesquels les codes ont inductivement été intégrés. Néanmoins comme le préconisent Ayache & Dumez (2011)^r, nous avons tout de même repris une liste de catégories provenant des 5 phases d'adoption des innovations managériales proposée par Damanpour & Aravind (2012). Dans un second temps, cette liste a été corrigée et enrichie par la technique du codage thématique proposée par Miles & Huberman (2003).

Le codage thématique vise à identifier dans les textes, des passages liés à des catégories ou des événements afin de les coder, les découper, et regrouper ensemble ceux qui ont la même identification. La figure 26 ci-dessous présente un exemple de codage en pratique ayant été appliqué aux différentes données récoltées. L'extrait suivant présente une unité de sens issu du témoignage d'un directeur d'une DSI. Afin d'être étiquetées comme un événement, nous avons systématiquement cherché à identifier dans les unités de sens : la temporalité de l'événement, la nature de l'événement et la description de l'événement (Hussenot & Missonier, 2016). Une fois ces trois caractéristiques identifiées, l'unité de sens a été étiquetée dans Nvivo par le nom : **DSI-1-EV-1- Première adoption de Scrum par les équipes - présentation au DSI**. Ce nœud a ensuite été classifié dans une période correspondant à l'année 2011.

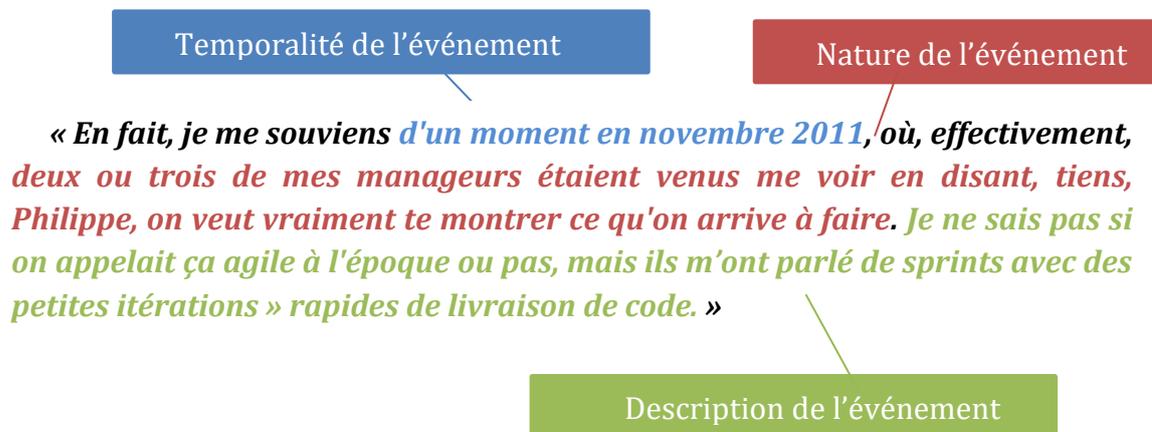


Figure 26 : Illustration du codage thématique d'un entretien (donnée primaire)

Notre démarche d'analyse des données au cours de la phase exploratoire est ainsi synthétisée dans le tableau 26 au niveau des 3 premières étapes. Un second tour de réduction des données a été effectué par la suite en 2020. Au-delà de la reconstitution chronologique des différents événements caractérisant les mécanismes conduisant à l'adoption généralisée de la méthode Scrum. Il a fallu créer des relations entre les

^r Le codage inductif provenant de la théorisation ancrée, qualifié d' « originel » ou de « pur », est selon les auteurs impossible en pratique. Ils préconisent ainsi d'établir une liste de catégories à affiner au cours du codage des données.

événements afin d'identifier les séquences d'événements (Hussenot and Missonier, 2016; Oiry et al., 2010) (étape 5 du tableau 26).

La dernière étape de réduction des données a ensuite consisté d'appliquer un format de présentation permettant de mieux comprendre les faits saillants des analyses. Nous avons donc opté pour la création de différents templates. « Le template est un encadré, un tableau, une figure, un schéma, dans lequel va se ranger le matériau de la recherche » (Dumez & Rigaud, 2008). Compte tenu de la masse de données récoltées, la création de templates est une approche permettant de clarifier la présentation de séries de données. L'avantage réside dans le fait qu'ils permettent de créer une vue synoptique des cas. Ils se révèlent être des supports utiles à la présentation des analyses des cas. Nous avons principalement opté pour la création de matrices chronologiques que nous détaillerons en section 2.2.3 (Miles & Huberman, 2003).

Phases d'analyses	Étape	Activité de réduction des données	Support d'analyse	Période de traitement
Analyses préliminaires	1	Établissement des catégories appuyées par la littérature	Les 7 phases du processus d'adoption d'une IM proposée par Wischnevsky et Damanpour (2006)	Janvier 2017
	2	Découpage des unités de sens en <i>coding</i> dans l'objectif d'identifier : <ul style="list-style-type: none"> - La temporalité d'un fait ou événement - La nature du fait ou de l'événement - La description de l'événement 	Données issues du cas	Février 2017
	3	Étiquetage des unités de sens en établissant une chronologie des événements	Données issues du cas	Février 2017
	4	<i>Récolte de données complémentaire</i>		Décembre 2018
Analyse de deuxième ordre	5	Les faits événements ont été repositionnés dans le temps afin de caractériser les séquences événements en ingrédients, bifurcations et moteurs.	Harmonisation du codage via le cadre proposé par Mendez (2011) avec les 3 autres cas de la phase explicative.	Février 2020
Présentation et élaboration des résultats	6	Création de <i>template</i> et de matrices chronologiques	Appui sur les travaux d' Ayache et Dumez (2011) Présentation d'une narration des résultats	Mars 2020

Tableau 26 : Synthèse du processus de réduction des données

Il est important de souligner le fait que le traitement des données préliminaires ayant été mis en œuvre dans l'analyse de ce cas (étape 1 à 3) nous a permis d'affiner nos choix

dans la mise en œuvre d'analyses processuelles pour la suite des travaux. Nous proposons dans la section 2.2.4 le protocole de réduction de données final (étapes 5 et 6 du tableau 26) ayant été appliqué à toutes les études de cas.

2.2.2 Lancement d'entretiens exploratoires avec des coachs agiles

L'adoption d'une innovation managériale peut être envisagée sous l'angle des facteurs qui la favorisent ou des facteurs qui la freinent, voire la bloquent. Cette distinction est à l'origine de deux courants de la littérature, l'un se réclamant de l'étude des déterminants de l'adoption d'une innovation, l'autre, plus marginale, de l'étude des barrières (Keupp et al., 2011). Notre recherche s'est donc consacrée au cours de la phase exploratoire à l'identification de facteurs qui permettent d'accélérer ou de freiner l'adoption généralisée d'une méthode agile. Nous avons choisi de mettre en place des entretiens semi-directifs auprès des coachs spécialisés dans la mise en œuvre de ces approches.

L'intérêt d'analyser la posture de ce genre d'acteur réside dans le fait qu'ils détiennent par le biais de leurs interventions au sein de différentes organisations, une vision démultipliée des démarches d'adoption et des évolutions organisationnelles induites par la généralisation. Ce sont d'autre part des acteurs peu sollicités dans le cadre d'études à vocation scientifique (Dikert et al., 2016a). Nous avons donc souhaité obtenir la vision des coachs intervenant en dehors des études de cas étudiés afin d'identifier les déterminants et les barrières à la généralisation.

Le recrutement des entretiens s'est principalement fait par le biais d'un mailing sur le réseau social LinkedIn. Dans le cadre de la recherche de profils, nous avons uniquement utilisé le mot-clé suivant : *coach agile*. Ainsi, 3700 profils ont été trouvés en France, s'en est suivi une présélection de profils dont les critères principaux étaient le nombre d'années d'expérience lié aux approches agiles et l'intervention dans plusieurs entreprises. Nous avons ainsi pris contact avec 90 coachs et 15 se sont portés volontaire.

Tous les entretiens se sont déroulés avec des coachs qui interviennent en France et se sont tenus en face à face ou à distance par visioconférence. En moyenne, les coachs ont 7 ans d'expérience dans la mise en œuvre des approches agiles, et sont dans chaque cas intervenu dans plusieurs organisations (tableau 27).

Chaque entretien a duré en moyenne une heure, et a été appuyé par un guide abordant deux phases : la première consistait à échanger au sujet du parcours du coach et de son expérience afin de mieux comprendre les contextes d'intervention. Puis dans un second temps, il a été abordé le volet de la généralisation en évoquant les facteurs clés du succès et les freins identifiés. En fonction du déroulé des entretiens, nous avons complété le guide par le biais de questions d'investigation et d'implication en fonction des points abordés (Thiétart et al., 2014).

Rubin & Rubin (1995) définissent trois types de questions, les « questions principales » qui servent d'introduction ou de guide dans l'entretien, les « questions d'investigation » destinées « à compléter ou clarifier une réponse incomplète ou floue, ou à demander d'autres exemples ou preuves », et les « questions d'implication » qui font suite aux réponses aux questions principales ou visent à élaborer avec précision une idée ou un concept. Les questions d'investigation et d'implication ne peuvent être préparées en amont. Elles doivent être aménagées par le chercheur au fur et à mesure de l'entretien.

Phase de recherche	N°	Statut	Secteur d'intervention du coach	Expérience liée au coaching	Nombre d'entreprises suivi	Durée en minutes
Entretiens menés au cours de la phase exploratoire	1	Employé interne	Industrie automobile	6 ans	3	100
	2	Employé en SSII ^s	Énergie - Banque	4 ans	3	65
	3	Employé interne	Grande distribution	10 ans	10+	65
	4	Indépendant	Logistique - Transport	2 ans	2	65
	5	Indépendant	Banque - Assurance - Industrie	10 ans	10+	100
	6	Indépendant	E-commerce	5 ans	4	55
	7	Indépendant	Banque - Assurance - Industrie	10 ans	10+	90
	8	Indépendant	Banque - Assurance	13 ans	10+	70
	9	Employé en SSII	Banque - Assurance	6 ans	5	70
	10	Indépendant	Banque - Administration publique	14 ans	10+	60
Complément au cours de la phase explicative	11	Employé en SSII	Banque - Assurance	6 ans	10+	65
	12	Indépendant	Banque - Assurance	10 ans	10+	55
	13	Employé en SSII	Industrie aéronautique	8 ans	10+	70
	14	Indépendant	Banque - Assurance	4 ans	5	70
	15	Indépendant	Industrie aéronautique	8 ans	10+	90

Tableau 27 : Récapitulatif des entretiens réalisés avec les coachs agiles

Traitement et analyse des données :

Comme pour l'étude de cas pilote, nous avons procédé à une première phase de récolte des données auprès de 10 coachs durant la phase exploratoire, ce qui nous a permis de procéder à la mise en place de premières analyses. Le codage thématique appliqué aux corpus des données transcrites nous a permis d'aboutir à l'identification de 5 groupes de facteurs accélérateurs et de 5 groupes de facteurs freinant la généralisation des approches agiles.

^s Société de Services en Ingénierie informatique

La phase explicative nous a conduits dans un second temps à clarifier la posture des coachs (figure 27). En effet, les coachs agiles ont été perçus dans l'étude de cas pilote comme des agents clés du changement auprès des équipes projet ainsi qu'auprès des différentes parties prenantes aux projets. Nous avons donc souhaité approfondir les analyses de ces travaux par un complément de 5 entretiens, puis en effectuant un codage thématique autour de la relation conception-usage qui s'établit entrent les coachs et les différents acteurs d'organisations impactées par la généralisation d'une approche agile. Cette deuxième vague d'entretiens nous a ainsi permis de clarifier le « coaching agile » souvent évoqué dans les études de cas.

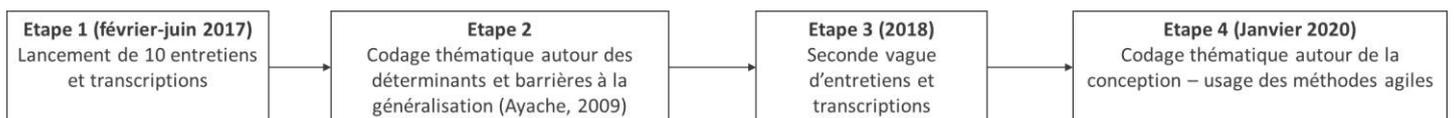


Figure 27 : Procédure d'analyse des données

Le codage thématique vise à identifier dans les transcriptions d'entretiens, des passages liés à deux catégories pré définies au départ, à savoir : les facteurs freinant et les facteurs accélérateurs. Une fois le découpage en unités de sens de la totalité du matériau effectué, la deuxième étape a consisté à associer à chacune de ces unités de sens une phrase en explication l'essence du passage codé afin de créer des sous-catégories. La figure 28 montre par exemple un passage codé de deux manières différentes.

Passage codé dans la catégorie des freins : l'introduction d'une méthode agile sans la compréhension des valeurs est inefficace

Partir uniquement d'une méthode ne marche pas, partir de la philosophie agile c'est un début, il faut créer les conditions d'acceptation de se penser agile pour développer de l'harmonie en développant l'intelligence collective. Mais le prérequis est de se mettre en situation d'apprenance. Et la méthodologie arrive dans un second temps. »

Passage codé dans la catégorie des accélérateurs : l'adoption d'une méthode débute par une remise en question

Figure 28 : Découpage des unités de sens appliqué aux entretiens des coachs agiles

L'ensemble des données récoltées ont été synthétisées dans deux tableaux compilant l'ensemble des facteurs identifiés. Nous présenterons ces résultats dans le chapitre 6. La deuxième vague de codage de ces travaux a de plus abouti à la création d'une taxonomie

permettant de clarifier le rôle et les différentes postures des coachs agiles. Ces travaux se révèlent particulièrement en phase avec les figures d'acteurs naissantes.

2.2.3 Présentation des cas de la phase explicative

Nous proposons dans cette section une présentation succincte des cas de la phase explicative afin de préciser les unités d'analyses traitées dans les cas. Nous traitons dans nos travaux d'études de cas dites « instrumentales », dans cette optique, le cas est lu à travers une théorie retenue a priori, et l'analyse empirique se fait à l'aune de cette théorie. Même s'il est nécessaire de prendre en compte un certain nombre d'éléments de contexte pour une analyse rigoureuse et pour éviter que le cas ne soit qu'illustratif, l'étude de cas instrumentale génère une double interrogation du cas par la théorie et de la théorie par le cas (David, 2004).

Comme notre recherche s'intéresse aux dynamiques de généralisation d'une méthode agile de gestion de projet. Nous avons cherché des situations de nature à alimenter notre question de recherche. Ainsi, en ayant opté pour une focale d'analyse mobilisant les théories autour de l'adoption des innovations managériales et des outils de gestion, ces théories permettraient a priori d'analyser le phénomène que nous tentons de comprendre. Les entreprises au sein desquelles se déroulent les recherches, ainsi que l'innovation managériale retenue est prise en compte de manière contextuelle. Nous avons retenu comme innovation la méthode Scrum, mais il aurait pu être possible que ce soit une autre méthode agile. D'autre part quatre organisations ont été retenues en sachant que d'autres terrains offraient des perspectives potentiellement équivalentes.

Introduction du cas Banque de France

Fondée en 1800 par Napoléon Bonaparte, la Banque de France (BDF) est une institution indépendante régie par le droit français et européen^t. Elle est membre de l'Eurosystème, qui est le système fédéral comprenant la Banque Centrale Européenne et les banques centrales nationales de la zone euro. Ses trois principales missions portent sur la stratégie monétaire de la France, la stabilité financière et la fourniture de services économiques à la communauté européenne.

Avec plus de 1200 personnes, 600 applications en maintenance et 10 projets européens en cours au sein de la DSI. Une des spécificités du SI de la Banque de France (BDF) réside dans la singularité de toutes ses applications. Celles-ci sont principalement développées pour les besoins spécifiques des différents métiers. Dans ce contexte, les équipes projet de la banque ont depuis plus de 10 ans formalisé un cadre méthodologique de gestion des projets ayant régulièrement évolué. Construit sur les bonnes pratiques de

^t La Banque de France est une personne morale de droit public « sui generis », elle ne fonctionne ni comme une pure banque privée ni comme l'annexe du Trésor public.

Merise au départ, le cadre méthodologique a été amélioré par le biais des bonnes pratiques du PMBoK par la suite.

Les équipes projet de la DSI de la Banque de France ont depuis 2013 mis en place des premiers essais de projets conduits avec la méthode Scrum. En 2014, Scrum a été adaptée et alliée avec la méthode de gestion de projet interne et depuis le mois de septembre 2018, une décision du Gouverneur de la Banque de France impose à tous les projets, la mise en place de la méthode Scrum.

Parmi les différentes entités impliquées dans la généralisation de Scrum, le centre de Support aux équipes projet et au pilotage (CENSEP) est chargé de maintenir et de développer le référentiel méthodologique de conduite des projets et de fournir aux équipes de maîtrise d'ouvrage et de maîtrise d'œuvre un support pour la conduite des projets dans le respect des engagements de délai, de budget et de qualité. Le CENSEP accompagne de plus les différentes entités métier dans la mise en œuvre du cadre méthodologique interne. Comme cette entité est particulièrement exposée aux différents acteurs projet de la BDF, nous avons dans le cadre de nos investigations principalement interagi avec les acteurs de cette entité.

Les spécificités de l'organisation font de ce terrain de recherche un cas particulièrement original. En effet, peu d'études portent sur l'analyse des projets d'une banque centrale. Nous reviendrons sur les détails de ce cas au cours du chapitre 7.

Introduction du cas Amadeus

Amadeus est l'un des principaux fournisseurs mondiaux de solutions technologiques pour l'industrie du voyage et du tourisme. Les produits sont principalement composés de technologies de l'information ; de services web et outils destinés aux fournisseurs de voyages comme les compagnies aériennes, hôtels, compagnies ferroviaires. Amadeus propose aussi des solutions aux vendeurs de voyages (agences de voyages et sites Web) et aux acheteurs de voyages (entreprises et voyageurs). Le groupe emploie plus de 19 000 personnes dans le monde en 2020, compte des clients dans plus de 190 pays et des bureaux dans 70 pays.

Amadeus développe notamment un système de réservation informatique (Global Distribution System – GDS en anglais) permettant la distribution de produits de voyage à destination d'un ensemble d'agences de voyages et de sites web de réservation. Ce système permet notamment de centraliser les réservations des compagnies aériennes et de faciliter la gestion des réservations. Depuis 2010, Amadeus a notamment diversifié son offre en proposant de centraliser les réservations d'hôtels et de trains. Le système de réservation d'Amadeus héberge aujourd'hui plus de 489 compagnies aériennes dans une centrale de réservation et distribue des produits de voyage à environ 350 000 agences de voyages et un peu plus de 5 000 sites web.

La spécificité de cette étude de cas réside dans le fait que nous ne traiterons pas de la DSI d'Amadeus, mais plutôt de l'entité dédiée à la recherche et développement (R&D). Les équipes de la R&D sont composées principalement d'ingénieurs logiciels, ils sont responsables de l'ensemble du cycle de développement de la conception à la livraison, ainsi que de la couverture opérationnelle des applications vendues par l'entreprise. Les rôles des ingénieurs englobent la spécification des produits, le développement de logiciels, l'assurance qualité et le déploiement opérationnel auprès des clients externes.

La communauté d'ingénieurs Amadeus est organisée en un ensemble d'équipes intégrées dans chaque unité commerciale, complétée par deux grandes unités transversales portant sur les activités techniques communes (mise en place d'infrastructures techniques) et des services de base partagés (notamment le système de réservation de billets d'avion). Le budget global de la R&D en 2019 était de 988 millions d'euros.

L'entité R&D d'Amadeus mise fortement sur la professionnalisation de ses équipes projet en ayant initié depuis 2009 une forte politique de certification des chefs de projet. La certification choisie fait notamment référence aux bonnes pratiques du PMBoK^u. Depuis 2013, le département R&D d'Amadeus s'est lancé dans plusieurs programmes de transformation successifs pour déployer la méthode Scrum au sein des différentes équipes. Nous avons ainsi pu initier des investigations au sein du campus R&D français où travaillent plus de 6 000 personnes.

L'objet d'analyse ici n'est donc pas la DSI, mais le département R&D et ses projets, dont les solutions logicielles sont destinées à des clients externes de l'entreprise. Le cas Amadeus se révèle être un cas particulièrement intéressant pour diversifier les cas.

Introduction du cas GRDF

Créée en 2008, à la suite de l'ouverture des marchés publics de l'énergie, Gaz Réseau de France (GRDF) a hérité des activités de distribution de gaz naturel de l'organisation initiale qui était Gaz de France. Aujourd'hui filiale neutre et indépendante du groupe ENGIE, GRDF est une société anonyme. L'entreprise a la principale vocation de construire, exploiter et entretenir le réseau de distribution du gaz d'une part. Sa seconde mission porte sur la distribution du gaz. Déléataire d'une mission de service public, le développement d'activités numériques tend à prendre de l'importance par rapport aux activités historiques. Dans le même temps, GRDF, loin d'être uniforme est une organisation bicéphale où cohabite une organisation centralisée, incarnée par le siège

^u La certification validant les connaissances et la maîtrise des bonnes pratiques proposées dans le PMBoK est la certification Project Management Professional (PMP).

social de l'entreprise et l'approche en réseau à travers les agences régionales. Le siège concentre le choix des décisions qui sont ensuite mises en application localement.

La DSI de GRDF est composée au total de 1175 acteurs, dont près de 900 provenant de centres de services externes. Ce sont essentiellement des sous-traitants intervenant dans le cadre de contrats de régie avec la DSI. Au niveau applicatif, la DSI gère un patrimoine de 170 applications et de 184 projets de développement en cours (en janvier 2018). La DSI de GRDF a notamment fait le choix en 2012 de créer une cellule interne de développement des projets en mode agile pour accentuer ses efforts dans la transformation digitale de ses métiers.

Malgré la taille de l'entité et les nombreux projets en cours, la DSI de GRDF est une entité jeune faisant preuve d'une moindre maturité comparée aux autres cas choisis dans le cadre de nos travaux. Cette spécificité fait du cas GRDF un premier point de singularité du terrain de recherche. De plus, la généralisation de la méthode Scrum s'est déroulée non pas par la mise en place d'un programme de transformation, mais plutôt par la création d'une nouvelle entité dont la croissance organique engendre la généralisation de Scrum. Le cas GRDF complète ainsi notre panel d'organisations investiguées.

Synthèse des unités d'analyses pour chaque cas

Pour Lecocq (2002), la validité des résultats d'une recherche est largement déterminée par la réflexion menée par le chercheur sur le ou les niveaux d'analyse retenus. En fonction des problématiques, l'unité d'analyse peut concerner aussi bien l'individu, le groupe, l'organisation dans son ensemble, l'inter-organisationnel, les inter-relations entre plusieurs niveaux, voire un événement. La détermination du niveau de l'unité d'analyse fixe les limites nécessaires à la collecte des données, et influence ainsi l'analyse et l'interprétation de ces dernières.

Concernant les unités d'analyses retenues pour nos travaux. Les méthodes agiles étant adoptées principalement dans les projets de développement des SI, il nous a paru ainsi évident d'analyser cette unité d'analyse. D'autre part, comme les projets SI rassemblent des acteurs de différentes entités (DSI, R&D et unité d'affaires), il nous paraît important d'inclure ces entités dans les unités d'analyses des cas (parties bleues de la figure 29).

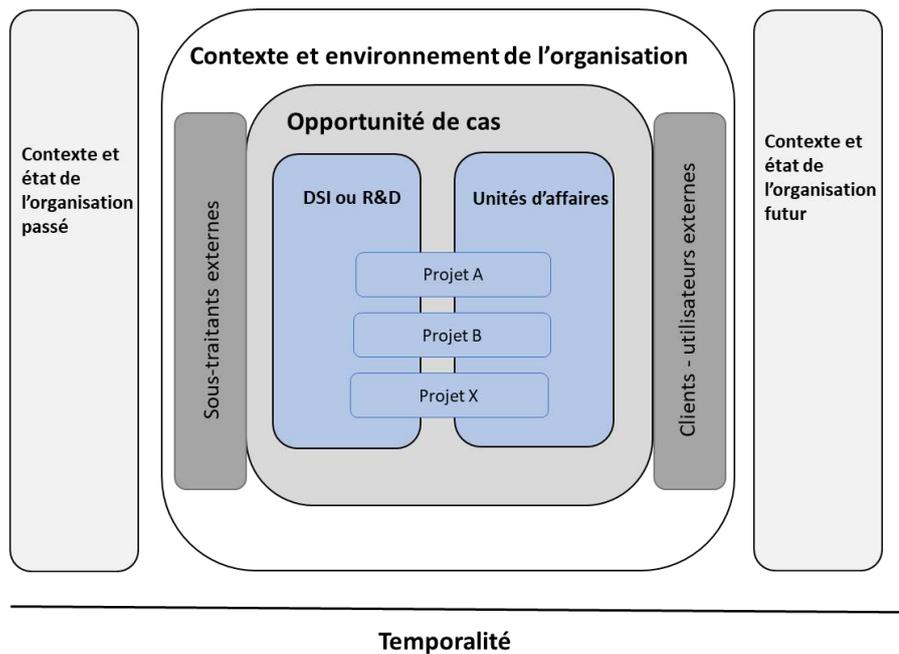


Figure 29 : Unités d'analyses des cas

2.2.4 Protocole de collecte des données

La plupart des recherches sur les processus organisationnels portent sur des études de cas rétrospectives, une fois les résultats connus. Or, il est indéniable qu'une connaissance préalable du succès ou de l'échec d'un changement stratégique biaise les résultats de la recherche. L'analyse historique est toutefois nécessaire pour aborder un grand nombre de questions. Pour limiter le biais précédent, Van de Ven (1995) préconise soit de démarrer l'étude de cas avant de connaître l'issue de l'action de changement, soit d'étudier en temps réel un processus de changement stratégique. Il est donc nécessaire pour le chercheur de se placer lui-même dans la temporalité et le cadre de référence contextuel des organisations. Cela va impliquer de mener une étude de cas rétrospective pour comprendre le contexte et les événements qui sous-tendent les mécanismes étudiés. Langlely, Smallman, Tsoukas, & Van de Ven, (2013) précisent qu'il faut veiller à observer en temps réel les événements et activités liées au développement d'un changement organisationnel, sans connaître *a priori* les résultats et conséquences de ces événements et activités.

La collecte des données dans les trois cas de la phase explicative s'est déroulée de manière progressive (figure 30). Nous avons recueilli des données processuelles issues majoritairement d'entretiens semi-directifs, d'observations non participantes, de récits d'événements et de données secondaires.

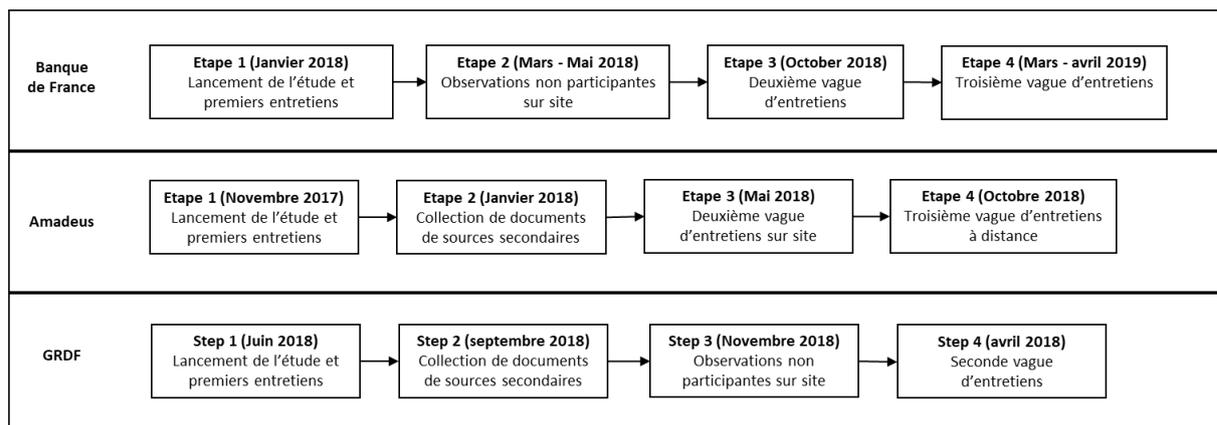


Figure 30 : démarche de récolte des données

Avant de lancer les investigations dans chaque étude de cas, un protocole de recherche a été établi sur la base des apprentissages de l'étude de cas pilote. Ce protocole aborde notamment les besoins du doctorant en termes d'acteurs à rencontrer, des types de documents à récolter et le temps de présence sur le terrain. Ce protocole a permis d'encadrer la relation entre le doctorant et un acteur référent dans la mise en relation avec les informants dans chaque cas.

Les entretiens semi-directifs se sont appuyés sur un guide comprenant des interrogations autour de 4 grands thèmes (figure 31). La construction s'est faite de façon itérative en tenant compte des différentes phases du processus d'adoption d'une innovation managériale au départ, puis celui-ci a été réadapté pour se focaliser sur l'adoption généralisée de Scrum. Nous avons commencé systématiquement nos entretiens en abordant des sujets rétrospectifs. Deuxièmement comme nos investigations se sont déroulées au cours des processus de généralisation, il a fallu aborder les faits d'actualités avec les différents acteurs interrogés.

La suite a abouti sur une série d'entretiens menés de façon systématique et délibérée avec différents individus à des fins de comparaison. Pour éviter toute restriction, nous avons veillé à ne pas scrupuleusement rester dans le cadre de notre guide d'entretien lorsque les acteurs abordaient des sujets ou des faits qui pouvaient influencer l'objet d'étude. Les entretiens ont été conduits de façon heuristique et émergente à des fins d'accumulation de la connaissance au sein des différentes organisations.

Le guide d'entretien tel qu'il figure en annexe n'est pas un questionnaire ouvert, mais un aide-mémoire qui permet de vérifier qu'aucun point important n'a été oublié. Pour Stake (1995), la flexibilité du chercheur est un élément déterminant du succès de la collecte des données par entretien. En suivant les recommandations de cet auteur, nous avons adapté l'ordre et la teneur des questions aux réponses de notre interlocuteur, en gardant bien à l'esprit le fait que l'entretien semi-directif se fait sur le mode de la

conversation (Demers, 2003). Ainsi, l'ensemble des différentes questions, présentées dans le guide d'entretien, n'a pas toujours été entièrement abordé.

Le canevas général de nos entretiens a comporté quatre composantes majeures présentées dans la figure 31. Celui-ci est construit autour de questions principales, et des questions d'investigations. Les entretiens ont tous été enregistrés en ayant eu l'autorisation des participants. Ceci principalement pour nous concentrer sur les échanges.

<p>Partie 1: Présentation de l'acteur</p> <p>Thème : Positionnement de l'acteur et antécédents</p>	<p>Partie 2: Initiation- Décision</p> <p>Thème: Contexte et description du fonctionnement des projets ou de l'entité</p>	<p>Partie 3: Implémentation et mise en usage</p> <p>Mise en œuvre et dispositifs d'accompagnement / Diffusion interne de la méthode / Impacts et changements.</p>	<p>Partie 4: Routinisation au sein de l'organisation</p> <p>Appropriation par les acteurs</p>
--	--	---	---

Figure 31 : Thématiques du guide d'entretien

Un des aspects clés de la réalisation des entretiens a consisté à déterminer les acteurs susceptibles d'apporter des éléments de réponse à notre problématique. Nous nous sommes intéressés dans cette optique à des acteurs ayant des niveaux hiérarchiques, fonctions et positions différents vis-à-vis des projets SI.

Au total, ce sont 42 entretiens ayant été menés auprès de 38 personnes dans les trois cas. Tous les entretiens ont une durée minimale d'une heure, l'inventaire total des entretiens figure en annexe et comporte les détails concernant la durée des échanges et les dates de tenue. Comme l'analyse des données tient compte des faits et événements dans une dimension rétrospective, nous avons veillé à ce que chacun des acteurs interrogés puisse à minima avoir plus de deux ans d'expérience.

Nous avons pu de plus assister à plusieurs réunions en ayant eu recours à de l'observation non-participante (Journé, 2012). Le corpus de données alimentant cette thèse est donc composé de comptes-rendus de quatre réunions (tableau 28). Une récolte documentaire a aussi été initiée quand les acteurs l'ont bien voulu. Cependant, l'étiquette du chercheur comme individu étant rattaché à un cabinet de conseil ne favorise pas l'accès à une documentation très importante.

Cas	Posture du doctorant	Type de réunion	Participants	Date de l'atelier
BDF	Observation non participante	Réunion de définition des nouvelles tâches du Bureau des projets	6	29/03/2018
BDF	Observation non participante	Réunion de définition des nouvelles tâches du Bureau des projets	6	09/04/2018
BDF	Observation non participante	Réunion de définition des nouvelles tâches du Bureau des projets	6	15/04/2018
GRDF	Observation non participante	Lancement d'un projet - Sprint 0 - projet Fabrique Agile	10	15/10/2018

Tableau 28 : Synthèse des réunions et ateliers

Nous avons eu d'autre part recours à des données secondaires récoltées de différentes manières. Dans le cas de la Banque de France, comme Daylight est intervenu dans le cadre de missions de conseils, nous avons pu ainsi avoir accès à un corpus de documents intéressant autour du cadre méthodologique de gestion des projets, des présentations d'entités internes, et des appels d'offres. Dans le cas GRDF, la récolte de données secondaire s'est faite en collaboration avec Antoine Henry, ancien doctorant ayant mené une thèse CIFRE au sein de la DSI de GRDF. Le tableau 29 ci-dessous dresse un état de l'ensemble des données secondaires récoltées.

Type de document		Cas 1 : Banque de France		Cas 2 : GRDF		Cas 3 : AMADEUS	
		Quantité	Nombre de pages total	Quantité	Nombre de pages total	Quantité	Nombre de pages total
Documents internes	Organisation - organigramme	1	2	1	3	1	3
	Rapport d'activités	3	300	2	40	2	200
	Méthodologie projet	6	120			1	2
	Support de formation			1	29	1	20
	Appel d'offres	3	10				
Documents externes	Présentations	4	45	5	50	3	50
	Documents projet	5	30	60	500		
	Articles de presse	7	15	18	25		
	Vidéo de témoignages						
	Communication web					25	45
TOTAL		29	524	87	647	33	320

Tableau 29 : Récapitulatif des sources de données secondaires

Il nous semble également important d'indiquer que la collecte des données s'est poursuivie au-delà de notre présence intensive sur le terrain. En effet, lors des étapes de retranscription des entretiens et d'analyse des données, nous avons été amenés à solliciter nos contacts terrain pour des compléments d'information (questions ou demande de certains documents), essentiellement *via* l'échange de courriers électroniques.

Ensuite, lors de restitutions préliminaires, les échanges ont fait l'objet de prises de notes. Enfin, dans le cadre de la rédaction d'un article, en vue d'une publication dans une revue ou d'une communication dans un colloque, nous avons systématiquement soumis les articles à la lecture par les acteurs clés identifiés au sein des entreprises. Cette validation avait deux objectifs : la validité interne des résultats présentés dans l'article, et la garantie du respect et du secret de certaines informations divulguées, comme convenu dans le protocole de recherche établi avec les entreprises.

2.2.5 Protocole de traitement et analyse des données

Avant de préciser la manière dont nous avons procédé pour découper et coder le corpus, il est important de revenir sur le fait qu'une analyse basée sur un codage qualitatif peut créer un phénomène de circularité selon Dumez (2016). La circularité dans l'analyse des données se réfère à un matériau préstructuré par les cadres théoriques mobilisés. Le chercheur est dans l'illusion d'avoir créé de la connaissance quand il « valide » le cadre théorique mobilisé sur un matériau empirique. Les analyses préliminaires menées au sein du cas SG nous ont donc permis d'initier une réduction des données plus fine. Nous avons ainsi directement procédé à un codage des événements sans catégories prédéfinies.

L'étude de cas pilote nous a permis de conforter nos choix quant à l'appui de nos analyses sur les approches processuelles. Il existe deux types d'approches processuelles, l'approche dite « faible » a pour objectif de comprendre les trajectoires d'évolution des organisations dans le temps ou les démarches d'innovation (Hussenot & Missonier, 2016). Les fondations de ce courant sont basées sur de nombreux travaux datant des années 1990 (Van de Ven & Poole, 1995), (Pettigrew, 1997) et Langley (1999). L'approche processuelle dite « forte », a quant à elle, l'objectif de comprendre le mouvement permanent de définition des acteurs, des technologies et de leurs relations. L'organisation n'est donc pas considérée comme une entité à un instant *t*, elle se révèle être plutôt un mouvement permanent de création d'entités et de configurations.

Nous avons pour notre part, fait le choix d'appliquer une approche processuelle forte en raison du fait que l'étude de cas pilote ayant été menée nous a permis de mieux discerner la création de nouvelles entités pour favoriser la généralisation de Scrum. La question de l'événement pour comprendre l'organisation a été soulignée par de nombreux auteurs dans les études en théories des organisations (Chia & King, 1998;

Hernes, 2014; Van de Ven & Poole, 1995). L'approche par les événements proposée par (Langley, 1999 ; Hussenot & Missonier, 2016), permettent de relever les défis posés par la mobilisation d'une approche forte en considérant les événements par des structures d'événements. Autrement dit, chaque événement se tenant à un instant t est lié par des événements passés, présents et futurs qui eux-mêmes influenceront l'émergence d'autres événements. Cette continuité dans l'unité d'analyse permet de révéler des dynamiques organisationnelles.

Plusieurs auteurs ont contribué à la définition d'un cadre d'analyse permettant de caractériser finement les structures d'événements. Ceux de Mendez (2010) et Oiry et al., (2010)^v permettent d'appréhender les trajectoires d'organisation de façon construite par la caractérisation de contexte, d'ingrédients, successions de séquences d'ingrédients et de bifurcations observées.

L'objectif de cette approche réside dans l'appréhension des évolutions de l'organisation en identifiant les temporalités subjectives sans cesse reconstruites par les acteurs. L'outil conceptuel s'appuie donc sur cinq piliers d'analyse :

- Le contexte : caractérise un ensemble d'éléments présents dans une situation ;
- L'ingrédient issu du contexte : élément d'un contexte identifié par le chercheur comme agissant sur la trajectoire d'un projet spécifique ;
- les séquences : segments temporels qui construisent les processus. Ce sont des combinaisons particulières d'ingrédients ;
- les moteurs : La notion de moteur permet d'explicitier ce qui fait mouvement dans le processus, il se définit comme « un mécanisme complexe entraînant le mouvement des ingrédients et leurs assemblages, plutôt qu'une causalité première » ;
- les bifurcations : se présentent comme des segments temporels d'une trajectoire caractérisée par une recombinaison intense de la configuration des ingrédients et qui débouche sur un changement d'orientation de la trajectoire.

En ce sens et compte tenu des différentes étapes évoquées dans la partie 2.2.2, le traitement des données s'est déroulé en suivant 6 étapes synthétisées dans le tableau 30 que nous proposons de détailler et d'illustrer.

Étape 1 : Préparation des données

La première étape repose essentiellement sur la préparation du corpus de données. Nous avons transcrit les entretiens un à un dans un premier temps. Les ateliers ont aussi été transcrits et ont fait l'objet d'une note de synthèse. Une fois les matériaux analysés nous avons procédé à la compilation des transcriptions et des documents secondaires dans le logiciel CAQDAS^w NVivo. Ce genre de logiciels assistent le chercheur dans des

^v Nous tenons à remercier Amandine Pascal pour les suggestions de ce cadre d'analyse.

^w Computer-assisted qualitative data analysis software

analyses reposant sur ses capacités d'interprétation. Une fois les données centralisées, nous avons pu préparer l'analyse au cas par cas.

Étape 2 : Première lecture du corpus de données et pré découpage du matériau à la main

Un des moyens pour contrer l'effet de circularité évoqué précédemment réside dans la technique de la lecture flottante (Ayache & Dumez, 2011). De cette manière, le chercheur s'imprègne de son matériau de recherche en évitant de créer des catégories issues d'idées préconçues. La lecture flottante permet de faire connaissance avec les documents à analyser en laissant venir à soi les impressions et certaines orientations afin de délimiter le champ d'investigation.

Dans cette optique, nous avons d'abord procédé à une lecture du corpus des données puis réalisé une première identification des contextes et événements clés en codant le corpus de données à la main. Nous avons à cet effet utilisé des Post-its et des feuilles de papier A1 afin de pré figurer les contextes comme sources d'opportunités ou de contraintes, les événements clés et les faits saillants (une photo des feuilles A1 est présentée en annexe). Le codage à la main permet une certaine flexibilité dans la création de schémas de réduction des données de restitution, notamment pour la préparation de *template*. Langley, (1999) souligne notamment que la description des contextes est la première étape de l'analyse processuelle. Il s'agit d'explicitier les différents « niveaux d'encastremets » qui font émerger les ingrédients.

Étape 3 : Découpage et étiquetage des unités de sens en établissant une chronologie des événements et des faits saillants

comme nous l'avons évoqués précédemment, afin d'être étiquetées comme un événement, les unités de sens parcourues dans le corpus des données devaient comporter 3 caractéristiques : une temporalité du fait ou de l'événement, la nature de l'événement et la description de l'événement (Hussenot & Missonier, 2016). Afin de renforcer la fiabilité d'analyse, nous avons veillé à multiplier les sources d'encodage pour chaque événement (cf. figure 32).

Néanmoins, certains événements pouvaient paraître flous à l'égard des acteurs interrogés et peuvent pourtant jouer un rôle important dans la compréhension du contexte. Nous avons donc à cet effet qualifié ce genre d'unité de sens comme des ingrédients contextuels.

L'étiquetage des événements consistait à appliquer une référence composée en premier lieu de l'unité d'analyse. Nous avons opté pour trois formulations :

- DSI ou R&D pour la Direction des Systèmes d'information ou le département Recherche et Développement ;

- PROJ pour les projets et les programmes ;
- UA pour unité d'affaires ;
- US pour unité support.

Le premier chiffre après cette première référence (DSI-1 par exemple) étiquette une entité en particulier. Dans le cas Société Générale par exemple, il y a 4 DSI, afin d'éviter un certain nombre d'acronymes de l'organisation, nous avons préféré numéroter les DSI de 1 à 4.

Les événements étant identifiés comme ingrédients (nous présentons cette étape dans le paragraphe suivant) suivent un numérotage double. Par exemple la référence DSI-1-IGRT-2.1 étiquette le second ingrédient de la première séquence d'événement. La dernière tâche dans l'étiquetage des événements consistait à donner une description synthétique de celui-ci. La figure 32 présente aussi 3 exemples provenant du cas Société Générale.

Période	Référence Ingrédient	Description de l'ingrédient	Type d'ingrédient
2010 	CONTEXTE	Des réflexions sont initiées au sein de la DSI pour améliorer la livraison de ses projets	Contexte
	US-IGRT-1.1	Françoise Mercadal-Delasalle directrice de l'innovation et des ressources du groupe lance les réflexions autour de la transformation numérique du groupe.	Actant
	DSI-1-IGRT-2.1	Les acteurs métier (trading) rencontrent des problèmes récurrents avec les équipes de la DSI-1	Frein

Figure 32 : Extrait d'une séquence codée

Étape 4 : Caractérisation des événements ou faits saillants selon 5 types d'ingrédients

Dans cette étape, les tâches consistent à repérer les ingrédients qui représentent : les éléments d'un contexte identifiés par le chercheur comme pertinents pour analyser un processus scientifique (Adeline Gilson dans Mendez 2010 p.58). Chaque ingrédient identifié a été caractérisé en fonction de sa nature. Nous avons à cet effet établi une catégorie d'ingrédient émergente comme suit :

- les freins : étiquette des faits ou événements explicitant des tensions entre acteurs pouvant aboutir à une crise dans les relations internes au cas ;
- les décisions : est une catégorie d'ingrédients rassemblant le choix d'individus ayant une influence majeure dans les événements ;
- les initiatives : sont les actions d'un individu ou d'un groupe d'individus qui proposent, entreprennent, organisent des actions. Nous verrons que certaines initiatives sont planifiées et que d'autres sont émergentes.
- les actants : il s'agit d'individus ayant eu une influence dans le cours des événements, les actants peuvent avoir une influence positive ou négative (adjuvant, opposant). Les

actants sont aussi définis par leur faculté à agir, à avoir un poids, une intensité dans le déroulement de l'action.

Étape 5 : Analyse des bifurcations délimitant les différentes séquences d'événements

L'identification des bifurcations consiste à repérer un événement qui engendre une rupture dans le séquençage des ingrédients. Les bifurcations ou *turning points* (Abbott, 2001) présentent trois caractéristiques particulières qui sont liées au découpage temporel des séquences d'événements qu'elles contribuent à définir. La première porte sur les modalités d'apparition dans une succession d'événements. Une bifurcation est souvent marquée par une dose d'imprévisibilité. Une crise peut par exemple émerger dans la relation entre différentes équipes d'une organisation. Dans cet exemple une décision peut ouvrir vers de nouveaux horizons de collaboration pour résoudre les conflits et ainsi aller vers un nouveau continuum d'ingrédients. La deuxième a trait à la recherche des origines du changement dans la période qui précède la bifurcation en se référant à un faisceau d'ingrédients. Enfin la troisième caractéristique est relative aux conséquences irréversibles qu'elles provoquent dans le temps qui succède à leur apparition (Bidart et Brochier dans Mendez, 2010, pp 171-190).

La cinquième étape de nos analyses a consisté à identifier les événements dans chaque séquence jouant un rôle de pivot ou de basculement dans le cours des actions analysé dans les cas. Dans nos analyses, les bifurcations s'illustrent au début ou en fin de séquence d'ingrédients afin de marquer le passage d'une séquence à une autre.

Étape 6 : Caractérisation des moteurs de chaque séquence

Une fois les séquences d'ingrédients et bifurcations identifiées, nous avons dû qualifier la nature des mouvements en œuvre pour chaque séquence. Plusieurs auteurs de la littérature en gestion considèrent les trajectoires de changements organisationnels comme des mouvements (Mintzberg & Ahlstrand, 1999; Quinn, 1980; Weick et al., 1999). Nous nous sommes référés à cet effet sur les quatre catégories proposées par Van de Ven & Poole (1995).

Les auteurs proposent une catégorisation des trajectoires de changement particulièrement robuste puisque leurs travaux reposent sur une revue de littérature de plus de 200 000 articles puisés dans des revues de différents domaines (psychologie, sociologie, éducation, gestion, etc.). Parmi les différents moteurs permettant de caractériser une séquence il y a :

Le moteur est *Evolutionniste*. Il caractérise une trajectoire de changement qui se déroule au sein de plusieurs entités d'une organisation et s'apparente à une évolution (au sens biologique du terme). Les auteurs regroupent ici l'ensemble des changements

intervenues à l'issue d'un processus cyclique de sélection des formes les plus efficaces d'organisation avec une certaine forme de prescription. Ce moteur associe trois mécanismes complémentaires : des variations dans les ingrédients se produisent au sein d'une trajectoire. Ces variations sont conservées ou rejetées via des mécanismes de sélection. Les évolutions sélectionnées sont conservées et reproduites, via des mécanismes de rétention.

Le moteur *Dialectique* s'applique aux entités multiples et procède d'un mécanisme d'ingrédients illustré par des tensions entre diverses entités. Ces conflits sont parfois vecteurs de stabilité lorsque les forces en présence s'annulent réciproquement. En situation d'exercice, résolution des conflits est porteuse de changements imprévus, mais réels.

Le moteur *Téléologique* regroupe les changements intervenant de manière cyclique à l'issue des différents apprentissages survenus dans le cadre de la poursuite des objectifs de l'organisation. Les acteurs qui agissent dans la trajectoire d'une entité construisent leurs objectifs et agissent pour tendre vers cet état final visé, contrôler son évolution réelle et éventuellement modifier leurs objectifs si nécessaire (Oiry et al., 2010). La nature des initiatives est principalement émergente des acteurs opérationnels dans ce cas.

Enfin, le moteur *Cycle de vie* : concerne aussi des entités uniques d'une organisation. Ce type de changement est décrit par les auteurs comme participant d'un « cycle de vie » au cours duquel l'organisation répond activement à son propre besoin naturel de changement pour permettre la poursuite naturelle de sa croissance. Le changement est ici « prévu » et se caractérise par des ingrédients planifiés.

Étape 7 : Création de matrices chronologiques et de templates

La dernière étape de réduction du corpus de données récoltées consistait à préparer la présentation des résultats et l'analyse théorique des résultats par le biais de matrices chronologiques et de *templates*. Face à l'hétérogénéité des données récoltées, ces deux formes de modélisation permettent de constituer des séries synthétiques de données homogènes. Il s'agit selon Ayache & Dumez (2010) d'une étape fondamentale dans le traitement du matériau pour préparer des analyses théoriques.

Nous avons opté pour une présentation des séquences sous forme de matrices chronologiques. L'exemple ci-dessous (figure 33) présente une série composée des différents types d'étiquetage du matériau récolté en appliquant une chronologie des ingrédients identifiés. La réduction des données dans l'ensemble des cas nous a permis de générer 16 séquences d'ingrédients. Celles-ci seront analysées dans les chapitres 6, 7 et 8 afin d'extraire des régularités.

Séquence 1	Période	Référence Ingrédient	Description de l'ingrédient	Type d'ingrédient	Moteur
Remise en question du fonctionnement de la DSI 1 et émergence de la méthode Scrum dans les projets	2010 ↓	CONTEXTE	Des réflexions sont initiées au sein de la DSI pour améliorer la livraison de ses projets	Contexte	Dialectique
		US-IGRT-1.1	Françoise Mercadal-Delasalle directrice de l'innovation et des ressources du groupe lance les réflexions autour de la transformation numérique du groupe.	Actant	
		DSI-1-IGRT-2.1	Les acteurs métier (trading) rencontrent des problèmes récurrents avec les équipes de la DSI-1	Frein	

Figure 33 : Matrice chronologique des séquences d'ingrédients

Le second type de *template* choisi pour le découpage de notre matériau est inspiré des travaux de Bidart et Brochier dans Mendez (2010, pp.174-190). La figure 33 représente une bifurcation sous la forme d'une vallée au fond de laquelle est planté un grand mât, dont l'ancrage est assuré par des câbles situés sur les deux plateaux bordant la vallée. Le mât représente l'événement pivot (*le turning point*). L'un des plateaux illustre la séquence précédente la bifurcation et l'autre la séquence qui suit.

Les câbles de la séquence 1 (en orange dans la figure 34) matérialisent les ingrédients conduisant à la bifurcation. Le *template* présente l'ouverture d'une alternative qui caractérise une phase de résolution et qui débouche sur des décisions et d'autres ingrédients qui marquent l'entrée d'une nouvelle séquence (partie bleue de la figure 34).

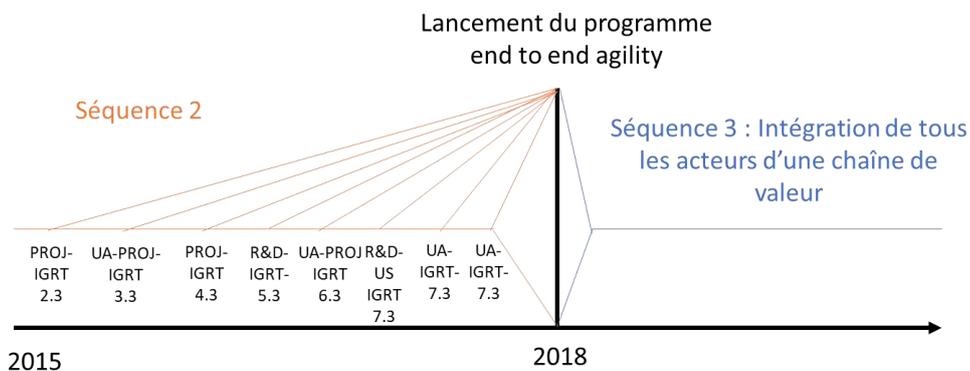


Figure 34 : Template illustrant le passage d'une séquence à l'autre par une bifurcation

Le tableau 30 compile l'ensemble des étapes de réduction des données, néanmoins un point reste en suspens en ce qui concerne la présentation des analyses. La section suivante détaille notre choix sur la restitution des différentes séquences, bifurcations identifiées dans chaque cas.

Phases d'analyses	Étape	Activité de réduction des données	Support d'analyse
Analyse de deuxième ordre (détails de l'étape 4 tableau 26 cf. 2.2.2)	1	Préparation des données : <ul style="list-style-type: none"> • Transcription des entretiens • Synthèse des réunions • Compilation des documents 	Appui sur le logiciel Nvivo
	2	Première lecture du corpus de données et pré découpage du matériau à la main	Lecture flottante Ayache & Dumez (2016) afin de s'imprégner du corpus des données et préparer le découpage.
	3	Découpage des unités de sens en établissant une chronologie des événements et des faits saillants	Cadre d'analyse processuelle proposé par Mendez (2010).
	4	Caractérisation des événements ou faits saillants selon 5 catégories émergentes	Les ingrédients sont des faits ou événements jouant un rôle majeur dans les processus. Nous avons défini cinq types d'ingrédients : les contextes ; freins ; les décisions ; les initiatives et les actants.
	5	Analyse des bifurcations délimitant les différentes séquences d'événements	Préconisations de Bidart et Brochier dans Mendez (2010 pp.174-190).
	6	Caractérisation des moteurs de chaque séquence	Reprise des quatre moteurs proposés par Van de ven & Poole (1995) à savoir : <i>Évolutionniste ; Cycle de vie ; Dialectique et Téléologique.</i>
Présentation et élaboration des résultats	7	Création de matrices chronologiques	Modélisation des données par des <i>matrices chronologiques et templates</i> (Ayche & Dumez, 2016).

Tableau 30 : Synthèse du processus de réduction des données affiné pour la phase explicative

2.2.6 Présentation des analyses

En se basant sur une revue de la littérature dans le champ de la gestion, Langley (1999) propose aux chercheurs plusieurs pistes de méthodes de présentation des données. L'auteur énumère ainsi 7 stratégies : la narration (« *narrative strategy* »), la quantification (« *quantification strategy* »), l'utilisation de cadres théoriques alternatifs (« *alternate templates strategy* »), la théorie enracinée (« *grounded theory strategy* »), la représentation visuelle (« *visual mapping strategy* ») et enfin la délimitation temporelle (« *temporal bracketing strategy* »).

Afin de restituer les différents ingrédients et mécanismes identifiés au cours des séquences, nous optons pour une présentation narrative des résultats. La narration a pour objectif de faire émerger des histoires, des significations, des tendances, des mécanismes ou des prévisions qui sont à la base d'une théorisation. Elle permet donc de créer du sens malgré la richesse et la complexité du matériau empirique.

La narration se révèle être particulièrement adaptée à l'étude de cas puisqu'elle permet de favoriser une démarche explicative de phénomènes complexes tout en préservant la dimension temporelle. Ce mode de présentation des résultats contribue de plus à la fiabilité de la recherche en exposant la profondeur des analyses.

Nous parcourrons dans les chapitres 6 et 7 chaque cas. Nous veillerons à débiter la restitution par une présentation des contextes puis nous procurerons les différentes séquences en proposant des détails quant à chaque ingrédient.

2.3 Validité et fiabilité de la démarche

La validité interne consiste à s'assurer de l'exactitude des analyses présentées par le chercheur en se demandant si les résultats générés ne peuvent pas connaître d'explications rivales. Les variables analysées doivent donc être expliquées par les seules variables explicatives, si tel n'est pas le cas, les analyses peuvent connaître des faiblesses caractérisées par des biais (Thietart et al., 2014). Différents biais relatifs au contexte de la recherche, mais aussi à l'échantillon et au recueil des données peuvent limiter la validité interne des démarches qualitatives :

- le lien entre le chercheur et les acteurs interrogés (neutralité du chercheur);
- les effets d'histoire (le fait que des événements extérieurs sont éventuellement survenus pendant la période d'étude);
- les effets de maturation (les objets d'analyse ont-ils changé au cours de la démarche ?);
- les effets d'instrumentation (les questions du guide d'entretien sont-elles bien formulées ?);
- les effets de sélection (les critères de choix des cas sont-ils justifiés ?) ;

Pour accéder à un bon niveau de validité, la validité interne en recherche qualitative s'établit principalement par la prise de certaines précautions que nous décrivons comme suit (inspiré de Moyon, 2011) et synthétisées dans le tableau 31.

L'une des premières précautions réside dans le fait que les données recueillies nous offrent la possibilité de comprendre le contexte historique des différentes DSI étudiées. Pour accroître la validité interne de la recherche, nous avons systématiquement veillé à multiplier les sources tout en croisant les données primaires et secondaires dans nos analyses (Baumard & Ibert, 1999). Nous avons ainsi mobilisé notre matériau empirique pour donner du sens aux événements identifiés. Nous reviendrons sur la validation interne des données après avoir présenté précisément les résultats et analyses ayant été menés.

Précautions pour la validité externe

La validité externe concerne quant à elle la généralisation des résultats. Elle cherche à établir le domaine dans lequel les résultats obtenus peuvent être généralisés.

La validité externe renvoie à la question de généralisation des résultats. (Miles & Huberman, 2002), sachant qu'un des reproches fréquents faits aux recherches qualitatives porte sur leur fort ancrage contextuel qui représente un frein à cette généralisation. Même si la généralisation des résultats n'est pas forcément l'objectif d'une démarche qualitative, cette préoccupation quant aux possibilités et conditions de réappropriation des résultats d'une recherche, ne doit pas échapper au chercheur qualitatif (Ayerbe & Missonier, 2007).

Les techniques visant à s'assurer de la validité externe d'une recherche qualitative portent principalement sur la démarche de recherche, et plus particulièrement sur la manière de choisir le terrain et d'analyser les données (Ayerbe & Missonier, 2007). Ainsi, des auteurs recommandent de recourir à plusieurs études de cas pour permettre des comparaisons entre différents contextes organisationnels (Eisenhardt, 2002). Dans un objectif de généralisation, les deux critères dictant le nombre de cas nécessaires sont alors la saturation et la réplication.

Dans l'optique de favoriser une validité externe de notre travail, nous avons opté dans l'un des cas pour l'analyse d'un département R&D et non d'une DSI. L'objet d'une validation externe étant de valider les possibilités de reproduction de l'étude par d'autres chercheurs ayant attrait à une généralisation. Il s'agit de s'assurer que si l'on mesure le même phénomène avec le même instrument de mesure dans un ou plusieurs cas différents, on obtient des résultats similaires. Nous avons ainsi pris le soin de lancer l'étude de cas Amadeus en tenant cherchant à renforcer la validité externe de nos travaux.

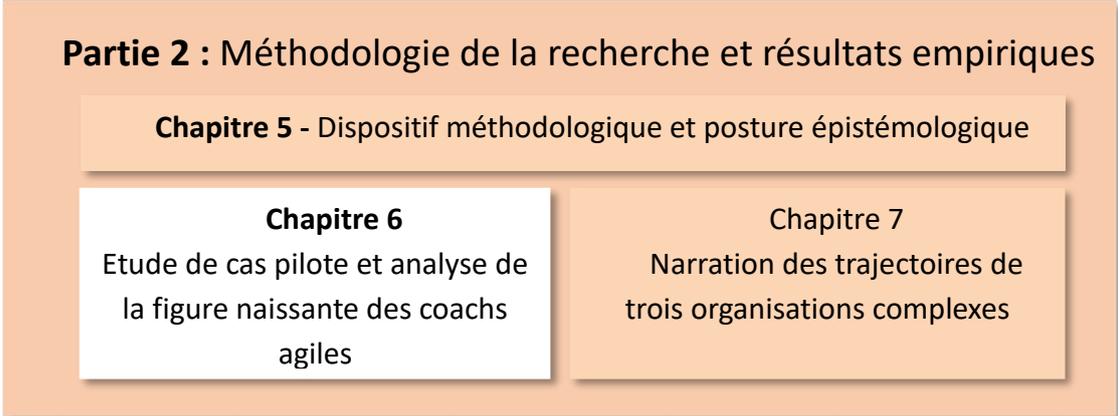
	Démarche de la recherche		Résultats de la recherche	
	Validité du construit	Fiabilité	Validité interne	Validité externe
Principe	Vérifier que la démarche de recherche, les outils de recueil et d'analyse des données permettent de répondre clairement à la question de recherche	S'assurer que dans des conditions similaires de collecte et d'analyse des données, la réplication de la recherche par un autre chercheur permettrait d'aboutir à un même résultat	Apprécier la pertinence et la cohérence des analyses	Établir le degré de généralisation des résultats
Précautions prises	<ul style="list-style-type: none"> - Définition des concepts clés de la recherche à partir de la revue de littérature - Utilisation de multiples sources de données et de divers informateurs - Validation des résultats par des informateurs clés 	<ul style="list-style-type: none"> - Clarification de nos choix épistémologiques et méthodologiques - Échanges et ajustements des analyses avec le responsable entreprise de la CIFRE - explication des méthodes de recueil et d'analyse des données - Narration des cas 	<ul style="list-style-type: none"> - Confrontation permanente des données du terrain avec les travaux antérieurs 	<ul style="list-style-type: none"> - étude de cas instrumentales multiples - représentativité théorique des cas dans un souci de réplication littérale des résultats - Recherche de variété entre les cas afin d'accroître la validité des découvertes - Complément des études de cas par des entretiens exploratoires avec des coachs agiles permettant d'identifier des mécanismes similaires aux cas étudiés

Tableau 31 : Précautions liées à la validité et à la fiabilité de la recherche

Synthèse du chapitre 5

Choix	Justification de l'architecture de recherche
Positionnement épistémologique : Le réalisme critique au sens de Bhaskar (1975)	Inscription des travaux dans une logique de découverte de régularités (Koeing, 1993) qui vise à mettre en évidence des structures sous-jacentes (réel empirique) permettant de comprendre les mécaniques profondes des organisations étudiées (le réel profond).
Choix méthodologiques : Un mode de raisonnement abductif justifié par plusieurs éléments	<ul style="list-style-type: none"> - Pas d'hypothèses formulées à la suite de notre revue de la littérature ; - le caractère de nos résultats se révèle réfutable et non universel ; - nous avons veillé à une confrontation permanente entre les données de terrain mises en forme et les travaux antérieurs ; - le but des travaux porte sur l'élaboration de conclusions plausibles qu'il conviendra de tester ultérieurement pour tendre vers le statut de règles.
Une démarche qualitative divisée en 3 phases de recherche...	<ul style="list-style-type: none"> - Une phase de construction de l'objet de recherche émergeant du terrain ; - une phase exploratoire permettant d'initier une étude de cas pilote afin de délimiter les frontières de nos travaux, complétée par le lancement d'entretiens exploratoires avec des agents clés du changement ; - une phase explicative composée de 3 études de cas.
...Reposant sur une étude de cas multiples de natures instrumentales	<ul style="list-style-type: none"> - Stratégie de recherche majeure dans les récents travaux traitant du management des compétences dans les organisations par projets ; - question centrale de recherche de type « comment » (Yin, 1994) ; - visée d'une compréhension processuelle des cas (Langley, 1999 ; Tsoukas, 1984).
Choix relatifs à la réalisation de l'étude de cas multiples	<ul style="list-style-type: none"> - Représentativité théorique des cas, assurant la comparaison et la production de résultats similaires, dans une logique de réplique littérale (Yin, 1994) ; - recherche de variété entre les cas, en vue d'accroître la compréhension du phénomène et la validité externe des résultats ; - recherche d'un échantillon de cas offrant une variété équilibrée d'entreprises différentes ; - sélection de cas riches en données sur le phénomène étudié.
Un recueil de données basé sur plusieurs sources d'évidence	<ul style="list-style-type: none"> - L'entretien a été la source principale de données. Il a été complété par l'analyse de documents et dans une moindre mesure, par l'observation non participante.
Une démarche d'analyse fondée sur les analyses processuelles	<ul style="list-style-type: none"> - Par la mobilisation d'un cadre d'analyse mettant en exergue les contextes, ingrédients, bifurcations, séquences et moteurs des différentes trajectoires des cas ; - ayant traité 3 unités d'analyses : les projets, les unités d'affaires et les départements techniques des projets (DSI ou R&D).
Une restitution des résultats narrative	<ul style="list-style-type: none"> - Les narrations des cas sont appuyées par la formalisation de <i>templates</i> et de matrices chronologiques.

Chapitre 6 : Etude de cas pilote et analyse de la figure naissante des coachs agiles



CHAPITRE 6 : ETUDE DE CAS PILOTE ET ANALYSE DE LA FIGURE NAISSANTE DES COACHS AGILES..... 189

INTRODUCTION 190

1. ANALYSE PROCESSUELLE DE LA GENERALISATION DE SCRUM DANS LES DIFFERENTES DSI DE LA SOCIETE GENERALE..... 191

 1.1 D'une expérimentation concluante à la généralisation programmée de Scrum..... 196

 1.2 La diffusion du modèle de la DSI 1 vers le groupe Société Générale 227

 1.3 Synthèse des différentes séquences 247

2. ANALYSE DE LA FIGURE D'ACTEURS NAISSANTE LIEE A LA GENERALISATION DES METHODES AGILES 252

 2.2 Rôles des coachs agiles 252

 2.3 Facteurs accélérateurs de la généralisation constatés par les coachs 260

 2.3 Facteurs ralentisseurs de la généralisation constatés par les coachs 262

SYNTHESE DU CHAPITRE 6 265

Introduction

Dans le cadre de la phase exploratoire, nous avons initié une étude de cas pilote auprès de la Société Générale afin de mieux comprendre les différents mécanismes et séquences en œuvre au sein de ses Directions des systèmes d'information. Ce cas se révèle particulièrement complexe à étudier en raison des nombreux acteurs présents dans les différentes DSI. Au-delà de la vision séquentielle des faits analysés dans ce cas, nous avons pu identifier de nouvelles figures d'acteurs ayant un rôle particulièrement important dans le processus d'adoption. Il s'agit notamment des coachs agiles. Nous proposons de présenter ce cas pilote de manière narrative en retraçant les séquences des principales DSI.

En lien avec l'étude de cas pilote, nous avons orienté dans un second temps nos investigations auprès des coachs intervenant dans le processus d'adoption des méthodes agiles de plusieurs organisations. Ces agents du changement se révèlent être très sollicités pour accompagner les équipes projet dans l'appropriation d'une méthode agile. La deuxième partie de ce chapitre présente les analyses issues de 15 entretiens semi-directifs avec les coachs.

Sommaire des résultats de la phase exploratoire		
Objectifs	Identifier les dispositifs et mécanismes à l'œuvre dans une organisation complexe	Comprendre le rôle des coachs agiles et avoir leur point de vue concernant la généralisation d'une méthode agile
Proposition de recherche	Quels dispositifs contribuent au déploiement d'une méthode agile dans une organisation complexe ?	Quels sont les facteurs facilitants ou freinant la généralisation d'une méthode agile ?
Dispositif méthodologique	Étude de cas pilote	Entretiens exploratoires
Résultats	La DSI de la Société Générale s'inscrit dans plusieurs dynamiques de généralisation planifiées et émergentes. Plusieurs approches agiles sont expérimentées pour ensuite être généralisées par des programmes de transformation.	Les entretiens nous ont permis de préciser les 3 rôles clés des coachs. Les trois postures identifiées sont : prêcheurs de nouvelles valeurs ; facilitateurs des dynamiques de groupe et catalyseurs du changement.
	L'adoption des nouvelles approches de conception se diffuse entre entités par un phénomène de capillarité à l'échelle du groupe.	Nous avons pu dans un second temps identifier une taxonomie des différentes formes de facilitation.
	La généralisation à l'échelle du groupe suit une trajectoire ponctuée par le biais de la création d'une communauté de pratique au niveau du groupe.	Pour répondre à la proposition de recherche, nous avons pu identifier des facteurs accélérateurs et des facteurs freinant le processus de généralisation d'une méthode agile.

1. Analyse processuelle de la généralisation de Scrum dans les différentes DSI de la Société Générale

Fondé en France par un groupe d'entrepreneur en 1864 « pour favoriser le développement du commerce et de l'industrie en France », le siège de la Société Générale (SG) est localisé au sein du quartier d'affaires parisien à La défense. Contrairement aux banques mutualistes et coopératives structurées autour d'une caisse nationale auxquelles sont affiliées les caisses locales, la SG fait partie des banques dites « commerciales » prenant la forme d'une Société Anonyme appartenant à des actionnaires divers.

La Société Générale emploie plus de 148 000 salariés présents dans 67 pays au niveau international et réalise un chiffre d'affaires de plus de 23 milliards d'euros. La banque accompagne plus de 31 millions de clients dans le monde par des services reposant sur trois pôles complémentaires. Tout d'abord, la banque de détail en France, connue au travers des agences et de la banque en ligne, mais aussi la Banque hors de France. Deuxièmement, les services financiers comme les métiers d'assurances et les financements d'équipements et le troisième cœur de métier proposent des services pour les grandes entreprises, pour les instituts financiers et pour le service public au travers des activités de marché.

Les trois cœurs de métier présenté se subdivisent en 2020 autour de 15 unités d'affaires et 9 unités de services soutenant les activités des divers métiers de la banque. Parmi ces différentes unités de services figurent plusieurs Directions des Systèmes d'Informations (DSI) plus ou moins dédiées à des activités d'affaires. Au total le groupe compte 7 DSI localisées à Bangalore, en Roumanie et en République Tchèque. Quatre d'entre elles sont principalement basées en France. Certaines DSI peuvent travailler de façon transversale notamment l'entité dédiée aux infrastructures informatiques. Le tableau 32 présente les différentes unités d'affaires en lien avec les quatre différentes DSI en France.

La multiplicité des unités d'affaires et la transversalité de certains services rendent ce cas particulièrement complexe. Au niveau du système d'information, à défaut de préciser le fonctionnement des différents systèmes utilisés (ce qui ferait l'objet en tant que tel d'une thèse) nous proposons de reprendre quelques chiffres pour caractériser celui-ci.

La banque consacre 20% de ses investissements dans les technologies de l'information représentant 4 milliards d'euros de budget par an. La SG étant composée de plusieurs filiales autour des différents domaines et comporte quatre Directions des Systèmes d'Information (DSI) regroupant près de 23 500 personnes en 2020. Les différentes DSI

gèrent près de 25 000 serveurs, 70 millions de notifications en temps réel générant un total de 40 petabytes de données. L'application smartphone réservé pour les clients professionnels et particuliers est utilisée par 4 millions d'individus.

	Groupe Société Générale		
	Banque de grande clientèle et solutions investisseurs	Banque de détail et services financiers internationaux	Banque de détail
Unités d'affaires	Relation client et Banque d'investissements	Réseaux bancaires internationaux, Afrique, Bassin méditerranéen et outre-mer	Banque de détail Société Générale en France
	Activité de financement	Réseaux bancaires internationaux, Russie	Crédit du Nord
	Activité de marché	Réseaux bancaires internationaux, Europe	Boursorama
	Métier Titres	Assurances	
	Banque privée et gestion d'actifs	ALD, flotte automobile	
	Global Transaction et & Payment Services	Financement d'équipement	
Unités de services	DSI 1	DSI 2	DSI 4
		DSI 3 transverse	

Tableau 32 : Présentation des unités d'affaires en lien avec les DSI de la SG

Les quatre DSI françaises du groupe ont depuis les 20 dernières années connu de nombreuses vagues de réorganisation. Nous avons pu constater dans les communiqués du syndicat national de la Société Générale^x que l'adoption des méthodes agiles est un motif de réorganisation :

« L'enjeu est important, car la filière Informatique-Projet représente un peu moins de la moitié des effectifs des Centraux Paris : en particulier les 4.800 salariés informatique Paris, ajoutés aux 7.300 prestataires, ainsi que les équipes métiers associées aux projets. Les méthodes « Agile » et « Agile à l'Echelle » (Agile@Scale) transforment profondément les métiers de ces équipes » (Extrait d'un communiqué d'un syndicat).

Les données ayant été récoltées nous permettent principalement de nous focaliser sur la DSI 1 et la DSI transverse 3. Nous présenterons néanmoins quelques aspects liés au DSI 2 et 4 puisque ces quatre entités partagent certains services.

^xSyndicat national de la banque : <https://www.snbgs.com/>

La DSI 1 : est l'entité dédiée au métier de la banque de grande clientèle et solutions investisseurs. Cette dernière a pour responsabilité, sur le plan mondial, de fournir aux lignes métiers de la banque de financement et aux fonctions support, l'ensemble des moyens informatiques et SI nécessaires à leur fonctionnement.

La DSI 2 : est un centre de services partagés destinés à doter les entités et filières (Risques, Finances, Ressources humaines, Moyens généraux, Secrétariat général ...) du groupe de solutions informatiques globales (applications / logiciels utilisés par tout le groupe). Le DSI 2 est aussi destiné à doter les entités et filières du groupe SG de solutions informatiques globales et/ou mutualisées.

La DSI 3 Transverse : composée de 4000 collaborateurs en 2020 porte sur la partie infrastructure IT. L'entité propose des services de production, serveurs, stockage, archivage, sauvegarde, téléphonie, poste de travail, etc. La partie développement d'application restant dans les autres DSI, son périmètre couvre aussi bien les banques de détail que la banque de financement et d'investissement, le financement spécialisé ou les services aux investisseurs. Son périmètre d'intervention couvre ainsi 160 000 postes de travail, 25 000 serveurs, 200 000 postes de téléphone.

La 4^e DSI du groupe en France propose des services informatiques pour le réseau de banque de détail en France. Ce périmètre se compose de 2072 agences en France regroupant au total 29 000 collaborateurs interagissant avec 8 millions de clients. Comme l'illustre le tableau 33, les effectifs de cette DSI en 2016 se composent de 1341 acteurs internes et 2263 prestataires externes.

	DSI 1	DSI 2	DSI 3	DSI 4	TOTAL 2016
Ratio effectif IT / Effectifs totaux SG	15%				
Effectif	1 633	2 677		1 341	5 651
Pourcentages d'internes par rapport à toutes les DSI	28.9%	47,4 %		23,6%	-
Effectif des prestataires	2 091	2 968		2 263	7 322
Pourcentages d'internes et d'externes par rapport à toutes les DSI	28,5%	40,5%		31%	
Totaux	3 724	5 645		3 604	12 973

Tableau 33 : Totaux des effectifs internes et externes dans les DSI de la SG

Les données ayant été récoltées portent aussi sur une entité au niveau du groupe. Nous avons pu lancer plusieurs entretiens semi-directifs avec les acteurs organisant la communauté des managers de projets (CMP). L'entité CMP anime une communauté de

plus de 4000 managers de projets au niveau global du groupe (incluant des acteurs projet de la DSI et autres unités d'affaires), dont la majorité est en lien avec des projets IT.

Profondément marquée par la crise financière de 2008 et les pertes colossales liées à l'affaire Kerviel, la SG a depuis 2010 entamé une bascule vers le digital en cherchant à renforcer la relation client et à transformer son modèle opérationnel. À cet effet, la transformation du modèle opérationnel du réseau d'agences internationales a été initiée dans le but de standardiser, mutualiser et centraliser les processus et les ressources : « *les plateformes informatiques des principales implantations étrangères sont ainsi alignées sur les systèmes et les réseaux France* » (Extrait du rapport d'activité 2010).

La bascule de la SG vers le digital commence dès lors et implique la refonte de son SI qui s'impose comme une nécessité pour permettre le bon fonctionnement des technologies à mettre en place. La DSI 1 a par exemple engagé un programme de transformation afin de migrer ses outils vers le cloud, ou même de construire des interfaces de programmation (API^y) dans une logique d'Open Banking. Les nouvelles réglementations européennes^z en matière de partage des données a conduit les banques françaises à ouvrir leurs systèmes d'information et à partager leurs données clients. Ce facteur a été d'autant plus accentué en 2018 avec l'entrée en vigueur de la 2^e directive européenne sur les services de paiement qui tend à redonner au client la maîtrise de leurs données.

Ce genre de réglementations ont plusieurs impacts dans l'organisation des DSI de la SG. D'une part l'utilisation de multiples services en ligne et le fractionnement des systèmes d'information accentuent la vulnérabilité des DSI aux cyberattaques. D'autre part, l'évolution des réglementations tend à apporter de profondes modifications dans les architectures techniques obligeant ainsi la DSI à acquérir de nouvelles connaissances quant aux architectures plus ouvertes permises par le cloud computing.

La stratégie du groupe repose ainsi fortement sur l'usage de technologies numérique : « *Il faut réussir à attirer l'attention sur le nouveau phénomène en cours : la « relation » que les clients souhaitent établir avec la banque est en train de profondément changer. Nous sommes entrés dans l'ère numérique. Comprendre profondément le phénomène à l'œuvre et utiliser ses principaux leviers pour faire bouger l'ensemble de l'entreprise seront dès lors la stratégie simple et persévérante que poursuivra le groupe* » (selon le directeur général).

^y Les API permettent aux développeurs de pouvoir utiliser un programme sans avoir à se soucier du fonctionnement complexe d'une application. Ce genre d'architecture permet de favoriser les relations entre plusieurs applications de façon simplifiée.

^z Directive sur les services de paiement 1, il s'agit d'une directive de l'Union européenne conçue pour réglementer les services de paiement et les prestataires de services de paiement dans tous les États membres de l'UE et de l'EEE. L'initiative a été signée en novembre 2009 et est entrée en vigueur le mois suivant. Son objectif est triple : stimuler la concurrence sur le continent européen, améliorer la qualité des services et protéger les consommateurs.

Afin d'apporter plus de précisions quant aux incertitudes liées à l'environnement de la SG nous proposons de détailler certains aspects clés liés à son environnement externe.

Le contexte externe lié à la SG se polarise en trois déterminants. D'une part, les évolutions réglementaires conduisent la SG et ses concurrents à l'évolution de normes prudentielles applicables aux clients (Bâle 3), ou encore l'entrée en vigueur de nouvelles prescriptions comme la loi de séparation et de régulation des activités bancaires^{aa}. Ces évolutions réglementaires impactent directement la stratégie, le positionnement et le niveau d'activité des banques et *in fine* leurs systèmes d'information qui se révèlent bien complexes.

Le second déterminant lié au contexte de la SG repose sur la concurrence intrasectorielle et la menace des nouveaux entrants. La France compte 6 principaux groupes proposant des services concurrençant fortement la SG. Et plus largement, 340 banques sont présentes en France. Les banques françaises se livrent à une intense concurrence pour réussir à conquérir des clients appartenant à leurs rivales. Elles font en outre face depuis une dizaine d'années à l'arrivée d'acteurs non bancaires sur le marché français. Après les assurances, et les groupes de grande distribution, les banques en lignes ont commencé à capter des parts de marché sur les 6 grandes banques historiques.

Les néo-banques sont aujourd'hui très offensives sur le marché bancaire. Et plus généralement, des Fintech menacent les banques sur des activités de niche comme les activités de gestion d'actifs. Pour contrer ces perturbations majeures dans le marché bancaire, les banques investissent en masse dans des services avec des offres digitales et proposent de nouveaux types de contrats comme les assurances dommage et prévoyance.

Le troisième déterminant clé liée à l'environnement de la SG concerne ainsi la diversification des offres sur le marché bancaire. Les banques peuvent stimuler la demande des clients potentiels en leur proposant des offres qui répondent mieux à leurs attentes. Le secteur tend ainsi à se diversifier et les types de financement touchent des domaines comme le développement durable avec le financement de nouvelles formes de mobilités pour les clients particuliers et entreprises.

L'intérêt de ce cas réside dans le fait que le terrain étudié est une entreprise dans le domaine du secteur bancaire (domaine peu étudié dans la littérature) et prenant place dans un marché fortement concurrentiel. Nous proposons dans les sections suivantes de nous pencher dans un premier temps sur la DSI 1.

^{aa} La loi de séparation et de régulation des activités bancaires, définitivement adoptée le 18 juillet 2013, a pour objectif de protéger les dépôts des épargnants tout en orientant la finance vers l'économie réelle. L'analyse des causes de la crise financière et du rôle joué par les banques a conduit le Gouvernement à vouloir légiférer pour séparer les activités purement spéculatives des banques de celles destinées au financement de l'économie réelle. (<https://www.economie.gouv.fr/reforme-bancaire>)

1.1 D'une expérimentation concluante à la généralisation programmée de Scrum

Avec un portefeuille de projets IT dont la densité est de plus d'un milliard d'euros par an, l'introduction de la méthode Scrum à la SG débute au sein de la DSI 1 en 2010. Cette première séquence se révèle courte dans la durée, mais les nombreux ingrédients identifiés contextualisent l'enchaînement des séquences suivantes. Nous avons pu reconstituer quatre phases précisant les différents mécanismes en œuvre ayant conduits la DSI 1 à généraliser la méthode Scrum au sein de ses projets SI.

1.1.1 Séquence 1 : La remise en question du fonctionnement de la DSI 1 et l'introduction de Scrum

Dès 2010, pour rebondir à l'après-crise, Frédéric Oudéa devenu président-directeur général de la Société Générale fixe un objectif majeur à la directrice des ressources et de l'innovation du Groupe : « devenir la banque relationnelle de référence ». La prise de conscience provient d'abord de l'importance des nouveaux usages autour du numérique présentés lors d'une conférence de Michel Serres en 2010. Invité par la directrice des ressources et de l'innovation du Groupe elle précise : *« je veux rendre ici un hommage appuyé à Michel Serres, qui nous ouvre les yeux avec les premières conférences qu'il donne à Société Générale en décembre 2010. Grâce à sa Petite Poucette (Serres, 2010) nous comprenons que le smartphone, quintessence de l'Internet mobile, c'est toute la connaissance du monde dans la paume de la main de ses trois milliards d'utilisateurs dans le monde »* (selon la directrice des ressources et de l'innovation du Groupe).

Avec pour priorité de recentrer son modèle économique chahuté dans le nouveau contexte économique mondial, la Société Générale se réorganise et lance la mutualisation et la localisation de ses ressources, le pilotage renforcé de ses processus en misant sur le numérique. C'est ainsi que débute une période de grande remise en question du fonctionnement au sein de la SG et l'une des premières entités à initier des réflexions à ce sujet est la DSI 1 : *« Les banques sont obligées de réinventer leur business model parce que nous avons de nombreuses contraintes, puisque nous devons faire preuve de beaucoup de transparence auprès des régulateurs, il y a donc une nécessité de digitaliser la banque »* (directeur de la DSI 1).

L'entité lance dans cette optique des réflexions stratégiques pour améliorer le fonctionnement de la DSI 1 et les services qu'elle délivre aux unités d'affaires (DSI-1-IGRT-1.1). Pour ce faire, le directeur de la DSI 1 n'hésite pas à se comparer aux autres banques dans un premier temps :

« Ça fait une dizaine d'années qu'on fait des comparaisons. On se compare à un benchmark de banques. [...] Jusqu'au jour où, il y a 4 ans en arrière, on s'est dit, mais il y a un truc qui ne va pas. En fait, on se compare aux gens qui sont comme nous, mais qui sont aussi mauvais que nous [...]. Donc, on a regardé les géants du web et quand on regarde les gens du Web et la manière dont ils font du SI, ce n'est pas du tout le même benchmark » (directeur de la DSI 1).

La remise en question du fonctionnement de la DSI 1 laisse apparaître l'inspiration des fameux géants du web souvent rassemblé autour de l'acronyme GAFa. En analysant la manière dont « les géants du web » développent de nouveaux services, le directeur de la DSI 1 est particulièrement inspiré de la fluidité du fonctionnement entre les différentes entités intervenant dans la conception de leurs produits. Une vraie prise de conscience s'établit d'autant que la DSI 1 est confrontée à de forts enjeux au niveau des unités d'affaires qu'elle accompagne. Il s'agit du métier de la banque d'investissement dans les marchés financiers. Le *trading* est en effet devenu une activité basée sur un socle très dense de données, d'algorithmes et d'outils de prévisions permettant de fournir aux traders les dispositifs nécessaires pour prendre les meilleures décisions possible en termes d'investissement. D'autre part les multiples autorités de contrôles exigent de plus en plus de transparence dans les pratiques du métier.

La collaboration entre la DSI 1 et les unités d'affaires du trading laissent place à plusieurs ingrédients contextuels alimentant les réflexions entamées par le directeur de la DSI 1. Premièrement, les équipes de la DSI 1 et les équipes des unités d'affaires rencontrent des problèmes de collaboration notamment en ce qui concerne la livraison des fonctionnalités demandées par les utilisateurs (DSI-1-IGRT-2.1).

« Le client n'est jamais disponible. Il n'est jamais assez proche des équipes de développement. Et il ne fait pas l'effort de comprendre nos suggestions. Il n'est jamais disponible, change perpétuellement d'avis. Et ce qui fait qu'à la fin. Vu toutes les difficultés, il y a énormément de mal à s'impliquer dans les différents problèmes rencontrés » (selon un responsable de domaine de la DSI 1).

Deuxièmement, les équipes de la DSI 1 organisent les projets en mobilisant le cycle en V (DSI-1-IGRT-3.1). Le fonctionnement séquentiel véhiculé par cette approche se révèle être remis en question en raison des retards constatés par les équipes métiers. Plusieurs acteurs émettent des discours négatifs quant à cette approche :

« Le modèle que connaissent les gens du business à la Société Générale était idéalement le cycle en V, c'est-à-dire que pendant longtemps, ça a été le modèle de référence, c'est-à-dire que l'on va lancer un développement informatique. On prend le temps de réfléchir, on passe un certain temps, on fait des spécifications précises, on sait exactement ce qu'on veut. Un jour, c'est le Go, on donne ça aux équipes de développement. Et quand ces équipes de développement sont compétentes, elles nous

amènent de façon linéaire à la réussite en un certain temps qui s'il espère en tout cas prédictible. En réalité, ce mode de fonctionnement est une promesse non tenue » (selon un responsable de domaine de la DSI 1).

L'ancrage du cycle en V dans les projets se matérialise aussi dans la structure organisationnelle de la DSI 1. Le séquençage des tâches au cours des projets est le reflet d'une séparation physique des équipes impliquées dans la livraison des projets. Entre développeurs, responsable d'infrastructure, testeur ou équipe support, un coach interne parle de « murs » entre les équipes. C'est lors d'une présentation au directeur général de la banque que cette nouvelle prise de conscience émerge.

« On lui a expliqué (au directeur général de la SG) la problématique qui a de fonctionnement entre les équipes de Dev le mur qu'il peut y avoir avec les autres parce qu'ils ne partagent pas les mêmes objectifs et les frictions que ça entraîne. [...]. On avait des équipes projet avec des business analystes et des développeurs qui sont là pour amener et construire de nouvelles fonctionnalités. Les équipes d'offres applicatives qui développent ; qui utilisent des serveurs. Et enfin, on a un troisième type d'équipes infrastructures qui sont là pour apporter du hardware et du middleware. Donc, chez nous, on n'avait pas un mur de confusion entre deux équipes. On avait deux murs de confusion entre trois équipes distinctes » (selon un coach agile).

Le troisième ingrédient contextuel est schématisé par la figure 35. Ce support nous a été présenté par un coach agile interne et montre ainsi la séparation établie entre les différents acteurs de la DSI 1. Le terme *Build* désigne dans le langage des praticiens les tâches de développement à proprement parler, i.e. la conception incluant les tâches de codage des logiciels. Quant au *Run* il désigne les tâches de maintenance des applications. Ces dernières nécessitent quasiment plus de codage ce qui a donc pour tendance de séparer les individus en charge de la maintenance.

L'axe *App-Infra* désigne plutôt les acteurs travaillant sur le développement d'applications logicielles par rapport aux individus proposant les infrastructures hébergeant les logiciels développés. Dans une optique de rationalisation des tâches, l'organisation de la DSI 1 tend à figer les relations entre les différentes équipes plus techniques et les équipes du côté des unités d'affaires (DSI-1-IGRT-4.1).

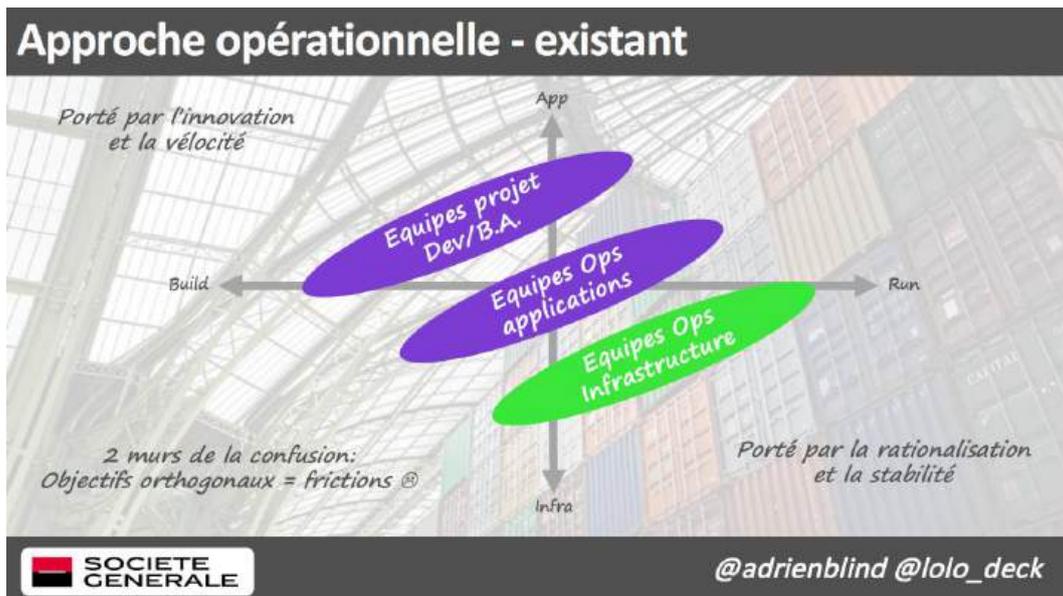


Figure 35 : Séparation des équipes dans la DSI

Le quatrième ingrédient contextuel de cette séquence porte sur la fin d'un programme de transformation dont le but était de mettre en place du Lean management auprès de toutes les équipes de la DSI 1 (DSI-1-IGRT-5.1). Or selon le directeur de la DSI 1, cette approche ne s'applique pas à la conception, mais plutôt à la maintenance :

« Je ne sais pas comment vous mesurez le lean. Je ne comprenais absolument pas comment il était possible d'appliquer du lean management dans un projet, ça n'existe pas. Je n'y crois pas. Après beaucoup d'échanges avec pas mal d'acteurs. On est arrivé au fait qu'on veut être lean pour ce qui est du run. Là où on a des process, on va le déployer. On va essayer d'être le plus efficace possible sur la partie process » (selon le directeur de la DSI 1).

Ces ingrédients contextuels aboutissent à une initiative de simplification et de clarification du système d'information de la DSI. Avant d'initier toute évolution organisationnelle, le directeur de la DSI 1 considère qu'il faut d'abord clarifier l'urbanisation du système d'information. Il lance pour cela une vague de décommissionnement d'applications moins utiles aux métiers 1 (DSI-1-IGRT-6.1).

« En 2009, nous avons compté le nombre d'applications actives. Nous avons compté 1782 si ma mémoire est bonne. Fin de l'année dernière, nous étions à 950 (en 2013) et je pense qu'on peut encore en décommissionner 200. Je parlais tout à l'heure de l'urbanisation, du SI, il est important d'avoir une fonction – une application, une donnée - un référentiel de base de données. [...] Quand vous donnez les clés aux individus, pour que les gens innovent, il faut leur donner les clés, une carte claire du SI pour qu'ils innovent » (selon le directeur de la DSI 1).

Parallèlement à ce chantier, l'introduction de la méthode Scrum dans la DSI 1 provient d'équipes de développeurs (DSI-1-IGRT-7.1) :

« Chez nous, ça a vraiment commencé au niveau des équipes terrain qui, à un moment donné, commençaient à travailler là-dessus (Scrum). Puis sont venus me voir » (selon le directeur adjoint de la DSI 1).

« En fait, je me souviens d'un moment en novembre 2011, où, effectivement, deux ou trois de mes managers étaient venus voir en disant, tiens, Philippe, on veut vraiment te montrer ce qu'on arrive à faire. Je ne sais pas si on appelait ça agile à l'époque ou pas, mais ils m'ont parlé de sprints avec des petites itérations rapides de livraison de code » (selon le directeur adjoint de la DSI 1).

Les bénéfices liés à l'adoption de Scrum sont rapidement identifiés tant par les développeurs que les acteurs métiers. Les équipes ayant adopté Scrum étaient en capacité de livrer du code plus rapidement. D'autre part, comme des Product Owner ont été mis en place au sein des unités d'affaires en lien avec la DSI 1, les utilisateurs avaient la possibilité de ne pas systématiquement émettre des besoins fixes. L'organisation adoptée dans les projets permet une plus grande adaptabilité des équipes IT aux regards des besoins changeant des unités d'affaires. Dans ce sens, un responsable de la DSI 1 évoque :

« Si le métier change d'avis tout le temps, on peut tenir les délais, le budget et le scope [...] ça avec les méthodes agiles c'est possible, donc on prend plutôt généralement les choses à contrepied auprès des métiers. On est très rapidement transparent et on va leur dire voilà ce qui se passe si vous changez d'avis. [...] Donc, le changement est possible. Le changement pour le futur est préféré au changement de ce qu'on a déjà construit dans les applications. Mais comme on pratique vraiment une méthode de développement, on peut retravailler les éléments qui ne conviennent pas. On fait que des démos fonctionnelles à 100%, changer d'avis, c'est à dire compléter un besoin. Reste possible » (selon un responsable de domaine de la DSI 1).

À la suite des différentes expérimentations dans les équipes de la DSI 1, des retours d'expériences sont présentés auprès du directeur adjoint de la DSI 1. Le passage d'un usage contextuel de Scrum à sa généralisation au sein des projets IT débute ainsi par la volonté de cet acteur de les mettre en œuvre à tous les projets (DSI-1-IGRT-8.1).

« Suite à ce que ces managers m'ont montré, on s'est dit ça c'est vraiment très bien, il faut vraiment qu'on diffuse ça beaucoup plus à l'échelle de l'IT de l'entreprise. Donc, on est parti sur ça. Et puis après, en tout cas à la Société Générale, chez nous, on lance un programme, on structure un programme, on donne des objectifs à 3 ans, on y va, on fait un peu du futur step, mais on y va. Donc, on est parti

comme ça et on a dit il faut que la plupart des équipes IT utilisent ces méthodes-là. Et c'est là qu'on parle de, Scrum, Kanban, ScrumBan, etc. » (Selon le directeur adjoint de la DSI 1).

L'introduction de Scrum par les équipes projet nourrit les réflexions entamées autour de la réorganisation de la DSI 1. La remontée d'information entre les acteurs opérationnels et le directeur adjoint de la DSI 1 permettent d'aboutir à la décision de généraliser Scrum à l'ensemble des projets.

Compte tenu des différents événements présentés, cette séquence d'ingrédients caractérise d'une part une remise en question du modèle d'organisation de la DSI-1. La séquence d'ingrédients laisse place d'autre part à l'introduction de la méthode Scrum auprès des équipes de développement. En reprenant la typologie de Van de Ven & Poole, (1995), cette séquence se caractérise par un moteur dialectique alimenté par les ingrédients qui caractérisent les freins (tableau 34) à la généralisation de Scrum. Les différents ingrédients contextuels dans cette séquence révèlent plusieurs sources de tensions dans l'organisation des équipes à la fois au sein de la DSI 1, mais aussi entre les équipes de la DSI 1 et les métiers. Dans un second, cette séquence devient évolutionniste en raison des initiatives portant sur la mise en œuvre de Scrum dans certaines équipes.

Séquence 1	Période	Référence Ingrédient	Description de l'ingrédient	Type d'ingrédient	Moteur
Remise en question du fonctionnement de la DSI 1 et émergence de la méthode Scrum dans les projets	2010 	CONTEXTE	Des réflexions sont initiées au sein de la DSI pour améliorer la livraison de ses projets	Contexte	Dialectique
		US-IGRT-1.1	Françoise Mercadal-Delasalle directrice de l'innovation et des ressources du groupe lance les réflexions autour de la transformation numérique du groupe.	Actant	
		DSI-1-IGRT-2.1	Les acteurs métier (trading) rencontrent des problèmes récurrents avec les équipes de la DSI-1	Frein	
		DSI-1-IGRT-3.1	Les modes de conception sont principalement basés sur un cycle séquentiel avec une séparation des différents acteurs intervenant dans les projets (DSI - Dev Ops - Business, etc.)	Frein	
		DSI-1-IGRT-4.1	Le fonctionnement séquentiel fige les relations entre la DSI et les métiers de trading dont les besoins changent très souvent	Frein	
		DSI-1-IGRT-5.1	Un programme Lean IT est en cours de finalisation au sein des équipes de la DSI, mais rencontre peu de succès auprès des équipes projet	Frein	
		DSI-1-IGRT-6.1	Lancement de la simplification du SI par le décommissionnant d'applications	Décision	
		DSI-1-IGRT-7.1	Introduction de Scrum par des essais au niveau des équipes	Initiative	
	2011	DSI-1-IGRT-8.1	Le directeur adjoint de la DSI 1 entend parler de l'approche Scrum et propose de la déployer à l'ensemble des équipes	Actant	Évolutionniste

Tableau 34 : Synthèse de la première séquence du cas de la DSI 1 SG

1.1.2 Séquence 2 : Généralisation de Scrum au sein des équipes de développement

Les réflexions stratégiques et surtout les nombreux freins identifiés dans la première séquence aboutissent au lancement d'un programme de transformation agile ayant pour but de déployer la méthode Scrum à toutes les équipes de la DSI. Cet événement caractérise une bifurcation dans la trajectoire de généralisation de la méthode Scrum puisqu'il matérialise la décision du directeur de la DSI 1 de généraliser l'approche à toutes les équipes.

Le lancement du programme de transformation agile caractérise une discontinuité dans le processus de généralisation de la méthode Scrum (figure 36). Dans la séquence précédente, les ingrédients caractérisant les freins au bon fonctionnement de l'organisation révèlent une crise du fonctionnement tant entre les équipes de la DSI 1, mais aussi entre équipes métiers et DSI 1. Il y a d'autre part les ingrédients contextuels portant sur l'évolution des réglementations bancaires incitant la Société Générale à modifier son mode de fonctionnement. Le directeur de la DSI 1 évoquait ces deux grands drivers au cours d'une conférence dont voici un extrait :

« Quels sont les drivers qui nous ont amenés à emprunter le chemin de l'agilité en général ? Alors, en fait, il y a trois grands drivers. Le premier, c'est que vous l'avez vu, l'industrie financière est dans une révolution, les régulateurs nous imposent évidemment beaucoup plus de transparence, beaucoup plus de capacité, d'adaptabilité sur l'ensemble de transactions. Mais ils imposent également un certain nombre de règles de contraintes sur les ressources, les banques sont obligées de réinventer leur business model. [...] Le deuxième grand driver, c'est celui qui vient de digital. Tout le monde en parle. C'est vrai, il y en a partout. C'est le buzz word. Mais la question qui se pose à la banque au moment où elle est obligée de réinventer son business model est donc d'investir dans son IT. Quelque part, il y a une nouvelle donne avec le digital. Et comment tirer parti de cette nouvelle donne du digital ? Ces deux éléments sont deux éléments extrêmement importants. »

« En 2011, on s'est focalisé beaucoup 2011 2012 sur la partie production. Encore une fois, c'est comment mettre la qualité sur mon système de production avant d'aller à l'étape suivante. Notre vision statement en 2012 c'est un SI simple, agile, efficace dans un monde de risques contrôlés. C'est toujours notre vision à long terme » (selon le directeur de la DSI 1).

L'ouverture de l'axe entre les ingrédients déclencheurs et le lancement du programme de transformation agile se révèle être particulièrement ouverte en raison du fait que la situation de crise n'est pas soudaine au sein de la DSI 1. Les constats ont été faits à de nombreuses reprises, mais peu de dispositifs ont été mis en place pour combler les

problèmes de fonctionnement entre équipes IT et métier, la phase précédente donne lieu principalement à une remise en question du fonctionnement de la DSI 1.

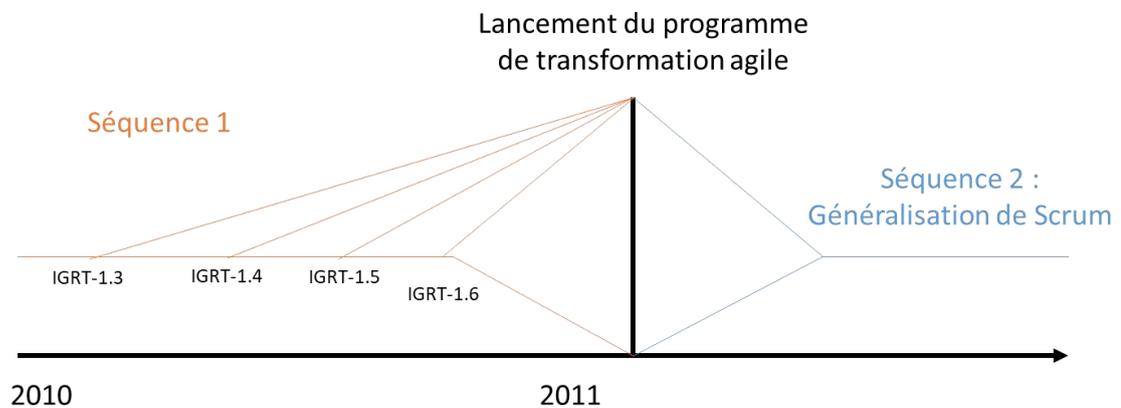


Figure 36 : Modélisation de la bifurcation 1

Cette deuxième séquence laisse place à de nombreux ingrédients qui se caractérisent par des initiatives liées à la généralisation de la méthode Scrum. Comme la méthode repose sur un substrat technique bien défini, elle ne nécessite pas de grande modification pour être mise en œuvre par les équipes de la DSI 1. Elle est néanmoins complétée par l'approche Kanban et les différentes pratiques de codage sont des choix qui reviennent à chaque équipe projet.

Afin d'accompagner les équipes de la DSI 1 dans la mise en œuvre de ces approches, le directeur de la DSI 1 engage des coachs pour accompagner les différentes équipes. Un centre agile est créé pour accompagner les différents acteurs projet de façon individuelle et par équipe (DSI-1-IGRT-1.2). Le centre agile est une entité interne composée principalement de coachs externes. Les missions de cette entité portent sur les 4 points suivants :

- Promouvoir l'agilité et partager les gains attendus.
- Former les équipes aux méthodes, aux pratiques et aux outils.
- Accompagner les équipes dans leur transformation agile.
- Mettre en place une plateforme d'échange de savoirs.

Le centre agile est ici positionné comme un fournisseur de services pour les équipes plutôt opérationnelles : « *Au départ, on avait un centre agile qui avait pour vocation à faire percoler les valeurs de l'agilité, donc avoir une logique de flux d'itération. Mais au sein des équipes projet uniquement avec les devs et les analystes métier* » (selon un coach agile).

L'accompagnement et la sensibilisation ne se font pas seulement par des coachs agiles. Le directeur de la DSI 1 est aussi fortement engagé à faire passer le message lié à

l'adoption de Scrum. L'idée est d'inciter les équipes à prendre part à la transition d'approche (DSI-1-IGRT-2.2) :

« La première année, c'est un boulot de tous les jours que d'expliquer l'agilité, pousser l'ensemble des équipes et du métier. Ce que je rappelle quand même que l'agilité, vous le connaissez sûrement suppose un certain engagement non seulement des équipes projets en IT, mais des équipes métiers. Mais en fait, dans la deuxième année, vous poussez plus la deuxième phase à partir du moment où vous dépassez le seuil des 25 30% des équipes » (selon le directeur de la DSI 1).

Nous classifions cet ingrédient comme une initiative. Bien qu'elle soit plutôt de l'ordre d'un comportement proactif du directeur de la DSI 1, ce comportement à une réelle incidence dans l'adoption de la méthode Scrum dans les équipes de la DSI 1. À cet effet, en 2012 les chiffres sont plutôt positifs quant au taux d'adoption dans les équipes. Scrum et Kanban sont adoptées de façon plus soutenue au sein de la DSI est se révèle être imposée pour les métiers (DSI-1-IGRT-3.2).

« On a démarré l'agilité en 2012 et à fin 2013, on a 50 % de notre portefeuille de projet qui est exécuté en méthodes agiles. Donc, quand je dis 50 % du portefeuille de projets, je parle d'un portefeuille qui est de l'ordre de 450 millions d'euros, dont 50 pour cent de ce portefeuille de projets et exécuté en méthodes agiles » (selon le directeur de la DSI 1).

Le discours autour de la forte généralisation semble être le même du côté des acteurs métier. En ce sens un responsable d'une équipe métier évoque :

« En 2012, on s'est rendu compte, toujours sur notre job, que finalement, les cycles avec lesquels on gérait nos projets, nos portefeuilles projets n'étaient plus du tout adaptés. [...] Il fallait qu'on revoie complètement la gestion de notre portefeuille projet, ce qui était compliqué parce que plusieurs grosses dizaines de millions d'euros sur l'année. On n'a pas encore donné de chiffres, mais vous pouvez imaginer. Et du coup, la question, c'était comment on fait pivoter le management sur l'allocation des priorités et une fois qu'on a fait pivoté le management, comme on arrive à faire le lien avec les équipes derrière puisqu'évidemment, les projets en salle des marchés, c'est 85 à 90 % de l'informatique. Donc, on travaille avec les équipes, avec les équipes de la DSI 1. C'est comme ça qu'on est arrivé jusqu'en 2015 avec la moitié des équipes en face d'activité de marché. Je pense qu'on devrait être pas loin de 80 à 85% des équipes qui fonctionnaient en agile pour aller au bout. On s'est rendu compte que ça marchait très bien localement sur quelques équipes en face de quelques applications. »

Les coachs agiles constatent aussi cette forte diffusion :

« L'agile fonctionne par viralité. Les équipes qui n'y sont pas veulent en être. L'effet méthodes agiles sur la motivation des équipes est très intéressant, la reconnaissance du travail accompli est immédiate » (selon un coach agile).

Malgré le fort degré de mise en œuvre de la méthode Scrum au sein des équipes de la DSI 1, les bénéfices escomptés ne sont pas au rendez-vous (DSI-1-IGRT-4.2). Les murs précédemment évoqués entre les différentes équipes de la DSI sont toujours présents. Ceci illustre notamment que ce sont uniquement les équipes de développement et les business analystes qui adoptent la méthode Scrum. En réalité, au lieu de livrer de manière fluide les applications et les fonctionnalités aux utilisateurs finaux, nombreux sont les temps morts qui ralentissent la conception des projets.

« En 2014, le gros problème, c'est qu'en fait, il y a des éléments hyper importants qu'on n'atteint pas du tout. C'est la livraison en production, donc on arrive à livrer du beaucoup plus rapidement, toutes les deux ou trois semaines. Dans nos sprints, on a des rétrospectives avec le métier, donc on a du feedback. Ça, c'est bien, mais après, on a tout un goulot d'étranglement qui sont des tests d'intégration, des tests de recette, des tests techniques qui font que je n'ai plus d'itération. Le code ne va pas en production et je n'ai plus de feedback client, ce qui fait qu'en tant que développeur, je n'apporte plus de valeur pour le client » (selon un développeur).

Dans cette optique, une nouvelle initiative est lancée par des équipes de développement et des équipes infrastructures. Ils expérimentent une approche DevOps caractérisée par : la mise en place d'outils d'automatisation des tests, un alignement dans le fonctionnement entre les analystes métiers, les développeurs et les équipes infrastructures, et une implication plus forte de l'utilisateur final (DSI-1-IGRT-5.2).

« On a cherché à développer autre chose. C'est ce qu'on a appelé le continuous delivery mise en place une pratique et d'outils d'une chaîne logicielle chaîne de montage la plus automatique possible. Du recueillement, du besoin, du besoin métier à la sortie en production. On a mis du TDD, du BDD, du déploiement automatique et donc ça, ça nous a permis de créer toutes les pratiques et bonnes pratiques de code » (selon un coach agile externe).

À cet effet, l'expérimentation est aussi présentée auprès du directeur de la DSI 1, mais aussi au directeur général de la Société Générale (DSI-1-IGRT-6.2).

« Ce slide a été créé et commenté au président du groupe Société Générale, Frédéric Oudéa. On lui a parlé de DevOps. On lui a expliqué le dysfonctionnement entre les équipes de Dev le mur qu'il peut y avoir avec les Ops parce qu'il ne partage pas les mêmes objectifs. Et on lui a expliqué les axes qu'on allait développer pour

mettre en place une culture DevOps à base d'automatisation de mesures et de partage » (retour d'expérience d'un coach agile interne).



Figure 37 : Présentation des frictions entre les équipes de développement et les équipes infrastructures de la DSI 1

Le slide présenté (figure 37) désigne bien les frictions qu'il peut y avoir entre les équipes de développement

L'expérimentation aboutit rapidement à une sensibilisation des équipes de la DSI 1 (DSI-1-IGRT-7.2). Comme le concept de DevOps désigne plutôt un dysfonctionnement entre les différents acteurs impliqués dans la conception, une approche de coaching en interne se développe pour sensibiliser les équipes à un nouveau mode de fonctionnement dont le but est de casser les frontières entre les différentes équipes impliquées dans les projets.

« Sur le terrain, avant d'avoir une équipe où il fallait engager une transformation, on a évangélisé toute la DSI sur les concepts DevOps. On n'a pas forcément beaucoup plus détaillé ce qu'on a fait avec les gens dans ces sessions de sensibilisation. Nous avons mis en place des jeux pour sensibiliser les gens aux problématiques Dev versus Ops à la base et aux solutions qu'on pouvait mettre en place. Donc, un de ces jeux, dont j'ai usé et abusé, c'est un atelier Kapla. On va demander à des Dev de construire des tours bien compliquées, ça va être leurs spécifications et à des Ops de livrer cette tour, de la déplacer sur un socle qui est leur production, on peut faire plusieurs itérations pour améliorer la mise en production » (selon un coach agile interne).

L'usage du jeu pour sensibiliser les équipes semble être un moyen privilégié par les coachs agiles pour faire émerger les dysfonctionnements entre les équipes de la DSI 1. Cette sensibilisation conduit les équipes à amplifier les efforts dans l'amélioration de livraisons des projets SI. Or selon le directeur de la DSI 1, cela demande un vrai

changement de culture auprès des individus, en ce sens, le directeur de la DSI 1 évoquait en 2015 :

« On est au tout début. Les résultats sont extrêmement prometteurs dans les applications, la qualité vue à la fois du côté client et la valeur ajoutée issue du côté client sont extrêmement bonnes, mais c'est une vraie rupture. Quand j'ai poussé les équipes pour aller sur le continuous delivery, ils m'ont expliqué qu'on va passer de l'agilité à du craftsmanship. Si vous regardez le niveau de maturité entre l'agilité et le continuous delivery, il y a un certain nombre de niveaux suivant » (selon le directeur de la DSI 1).

Les problématiques de fonctionnement entre les équipes de développement et les équipes infrastructures contribuent à la mise en place de projets adoptant une organisation permettant l'intégration continue des applications (continuous delivery en anglais). Dans cette optique, un vrai changement d'organisation, de culture et de pratiques de travail est en préparation. Le directeur de la DSI 1 est convaincu de cette nouvelle étape à franchir puisqu'il s'agit là du mode de fonctionnement adopté par le GAFa dont il était inspiré en séquence 1 (DSI-1-IGRT-8.2). La bifurcation venant clôturer cette séquence concerne le lancement d'un programme de transformation portant sur la généralisation du continuous delivery à toutes les équipes de la DSI 1. Comme Scrum est principalement mise en place du côté des équipes de développement, les équipes infrastructures n'étaient pas alignées sur ce mode de fonctionnement. Le continuous delivery a ainsi pour objet de rapprocher les équipes et d'aligner leur mode de fonctionnement.

La séquence que nous venons de présenter se traduit ainsi par un moteur téléologique (tableau 35). D'une part, le lancement du programme de transformation agile affiche l'ambition et la volonté de généraliser la méthode Scrum auprès de toutes les équipes de la DSI 1. Les taux d'adoptions présentées dans les discours du directeur de la DSI 1 et du directeur adjoint précisent d'autant plus le suivi des objectifs de généralisation. Cette séquence d'ingrédients se différencie bien de la séquence 1 dans le sens où les initiatives sont plus nombreuses dans cette séquence. Quasiment tous ces ingrédients ont été liés à la volonté de généraliser Scrum. La trajectoire de généralisation est ici fortement encadrée par les initiatives de sensibilisation des différents acteurs hiérarchiques et l'accompagnement des coaches agiles.

Il est néanmoins important d'évoquer qu'au-delà des difficultés rencontrées dans le cadre du fonctionnement des projets, les ingrédients qui caractérisent les initiatives des coaches ne sont pas nécessairement positifs. Certains coaches ont pu rencontrer des difficultés dans l'exercice de leurs missions :

« Tous les coaches en interne ils prennent le tome (le guide de mise en œuvre de Scrum), ils disent « ok on va faire à notre sauce » et de toute façon comme le centre agile est à la dérive tout le monde fait un peu comme il veut en fait. [...]. En gros il y a deux temps : un temps où j'étais avec un coach avec qui j'adhérais pas mal, qui faisait

un peu à sa sauce, et un deuxième temps où j'étais avec un coach qui était plus en PMO qu'un coach d'ailleurs, qui lui prenait le tome, l'appliquait à la lettre, de façon très linéaire » (selon un coach agile externe).

En réalité, les pratiques de coaching sont très divergentes et ne vont pas toutes dans le même sens d'accompagnement. Le discours précédent montre bien la recherche d'une certaine marge de manœuvre dans la co-construction des pratiques agiles avec les équipes projet. Tandis que d'autres acteurs suivent plutôt les directives prises par les responsables du programme de transformation.

Séquence 2	Période	Référence Ingrédient	Description de l'ingrédient	Type d'ingrédient	Moteur
Généralisation de Scrum	2011	DSI-1-BIFURCATION-1	Lancement de la "transformation agile" déploiement de Scrum et Kanban à toutes les équipes de la DSI		Téléologique
		DSI-1-IGRT-1.2	Création d'un centre agile composé de coaches pour accompagner les différents acteurs projet de façon individuelle ou par équipe	Initiative	
		DSI-1-IGRT-2.2	Sensibilisation du directeur de la DSI 1 auprès des différentes équipes.	Initiative	
		DSI-1-IGRT-3.2	Scrum et Kanban tendent à se déployer de façon plus soutenue au sein des métiers par l'initiative de responsables d'équipes	Initiative	
		DSI-1-IGRT-4.2	L'adoption de Scrum est assez forte dans les projets néanmoins les bénéfices escomptés ne sont pas au rendez-vous. Malgré l'adoption de Scrum dans les équipes de la DSI la conception est encore lente - Mur entre les équipes projet et les développeurs	Frein	
		DSI-1-IGRT-5.2	Lancement de premières expérimentations d'une approche DevOps	Initiative	
		DSI-1-IGRT-6.2	Présentation du problème auprès de Frédéric Oudéa (DG de la SG)	Initiative	
		DSI-1-IGRT-7.2	Sensibilisation de la DSI autour de DevOps et du continuous delivery	Initiative	
	2014	DSI-1-IGRT-8.2	Le directeur de la DSI est convaincu qu'il faut organiser les équipes vers de l'intégration continue	Actant	

Tableau 35 : Séquence portant sur la généralisation de Scrum

1.1.3 Séquence 3 : Mise en place d'une organisation fast IT

Dans cette nouvelle séquence liée à la généralisation de la méthode Scrum, nous pouvons constater une évolution majeure dans la trajectoire de généralisation. L'ingrédient 4.2 de la séquence précédente a permis de mettre en exergue un frein structurel pourtant présent dès la première séquence. Les réactions tant au niveau opérationnel qu'au niveau managérial se caractérisent par des initiatives plutôt réactives (ingrédients 5.2 ; 6.2 et 7.2). En effet l'expérimentation visant à l'unification des équipes de développement aux équipes infrastructures s'est révélée être la solution pour combler les problèmes structurels entre les équipes de la DSI 1.

« Le problème c'est qu'en fait, ça n'apportait pas tant de valeur que ça, parce qu'ont créé du code beaucoup plus rapidement. Le problème, c'est qu'on avait encore des cycles. Je suis assez schématique dans ce que je dis, mais les tests sont restés en cycles en V. Donc on avait beaucoup plus de code produit, mais le code produit ne sortait pas en prod, donc il n'avait pas de valeur produite puisque n'était pas en production pour l'utilisateur » (selon le directeur adjoint de la DSI 1).

D'autre part, nous avons pu voir que les coachs ont dû adapter leur accompagnement et ont joué un rôle d'éclaireur quant à la mise en exergue de ce problème. Enfin le directeur de la DSI 1 était déjà convaincu de ce nouveau niveau de maturité à atteindre. Ces quatre ingrédients tendent à réduire l'amplitude de la rupture en fin de séquence 2 (figure 38).

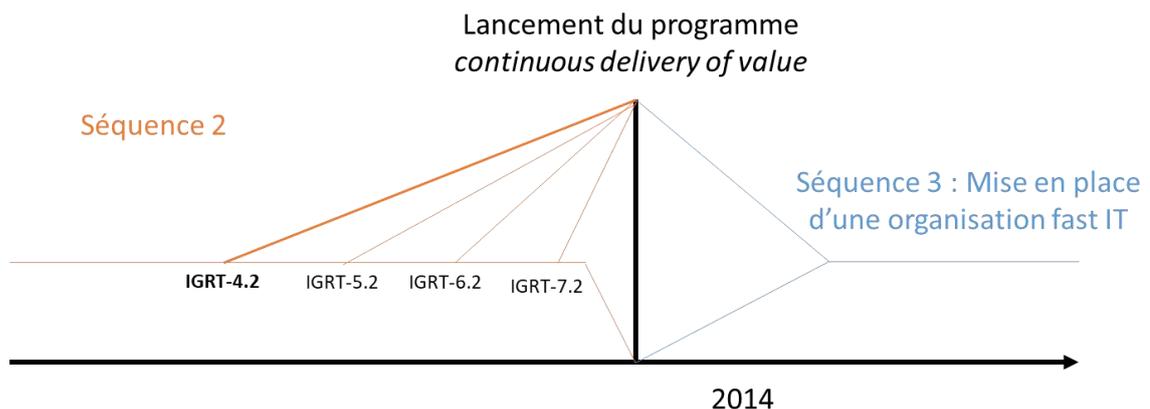


Figure 38 : Deuxième bifurcation dans la trajectoire de généralisation de Scrum.

Dans la séquence 3, l'objectif lié au programme *continuous delivery of value* est clair, Afin de livrer les projets et les fonctionnalités de manière plus rapide, la DSI doit changer de mode d'organisation de ses équipes au-delà des pratiques de gestion de projet. Les directeurs de la DSI 1 tiennent un discours assez précis quant à la vision de cette séquence:

« Donc c'est là qu'on a avancé à la deuxième transformation, au deuxième étage de la fusée qu'on a appelé Continuous Delivery, qui est très à la fois DevOps et tout ce qui est outillage technique. On emploie une image de chaîne de construction automobile pour décrire une chaîne de construction logicielle plus automatisée » (selon le directeur adjoint de la DSI 1).

« Si toute votre chaîne n'est pas en continuous delivery, vous allez buter vite sur des difficultés. La première question, c'est la nécessité de transformer l'intégralité de la chaîne et la nécessité si vous voulez vous rendre utile à votre business, vraiment. [...]. Ça ne veut pas dire que toutes les applications doivent être en continuous. Ça veut dire que là où vous avez besoin d'agilité, il va falloir que cette chaîne soit fluide entre les équipes » (selon le directeur de la DSI 1).

Dans cette séquence, les objectifs sont dès le départ assez clairs, la SG investit 8 millions d'euros et subdivise ce plan d'investissement en 3 grands chantiers. D'une part l'objectif est d'atteindre 32 applications en interne dont le mode de fonctionnement est basé sur Scrum et sur DevOps.

« Alors, c'est notre objectif pour 2014. Sur 2014, on divise en quatre grands chantiers. Le programme continuous delivery chez moi. Donc l'investissement pour donner un ordre de grandeur, c'est 8 millions d'euros sur la partie pure transformation qu'on a investis pour avoir 32 applications donc on ne rajoute pas de fonctionnalités pour avoir des applications qui sont en mode continuous delivery. Donc, on va voir à la fin de l'année deux applications qui sont dans le niveau 3 qui est DevOps » (selon le directeur de la DSI 1).

À travers ce passage, nous comprenons qu'il n'est pas possible de généraliser le mode de fonctionnement Scrum et DevOps à toutes les équipes de la DSI 1. DevOps fait figure d'un niveau de maturité à atteindre par les équipes intervenant dans 32 applications. C'est un moyen ici d'ajouter un objectif aux équipes ayant préalablement adopté Scrum.

Pour favoriser le fonctionnement DevOps et garantir l'intégration continue des fonctionnalités dans les 32 applications cibles, le premier levier d'investissement porte sur la modification des locaux physiques de la DSI 1 (DSI-1-IGRT-1.3).

« On a fait des lab. [...] On veut que la chaîne soit continuous delivery et on ne veut pas qu'une application. Souvent un métier n'est pas sur une application, mais sur un groupe d'applications. Donc, en fait, ce sont de grands plateaux dans nos tours de la défense. On va prendre un plateau, on va mettre toutes les applications d'une même chaîne tous ensemble donc on a deux chaînes que nous allons mettre dans des labs avec quelques utilisateurs » (selon le directeur de la DSI 1).

Le deuxième levier d'investissement porte sur la formation des différents acteurs de la DSI 1. En effet l'adoption de Scrum et la suppression des frontières entre les équipes de développement et les équipes infrastructure modifient profondément la répartition des tâches. L'objectif est de piloter les infrastructures avec le paradigme et les outils des développeurs. Des « go fasts » sont mis en place pour inciter les individus à s'autoformer (DSI-1-IGRT-2.3).

« Ce qu'on appelle les go fast. On ajuste les pratiques agiles, on a demandé à l'ensemble des projets manager, la théorie, c'est ça. Tu sais le faire ? et bien on les laisse s'organiser, on a aussi donné les clés aux applications managers ou aux responsables techniques. [...] on leur donne la possibilité d'accélérer » (selon le directeur de la DSI 1).

Ce dispositif est incitatif puisqu'une fois les acteurs formés et les différentes équipes alignés, il figure que ce n'est qu'à cette étape que les individus peuvent être accompagnés par un coach agile.

Le Troisième volet d'investissement dans cette séquence porte justement sur le coaching. Les équipes de développement, les analystes métier, les testeurs et les équipes infrastructures sont accompagnés pour délivrer des applications en étant unifiées. Il s'agit là de mettre en place une organisation DevOps pour éviter les temps morts entre les différents acteurs impliqués dans la conception des applications. L'accompagnement est de plus complété par le coaching initié dans la séquence précédente autour de la méthode Scrum.

« Pour apporter de la fluidité de la valeur pour le produit de bout en bout, on a articulé notre approche autour de trois axes. Le premier, le plus simple, on a pérennisé tout ce qu'on faisait autour de l'agilité. Nous embarquons encore plus le métier en amont et en prolongeant les principes de l'agilité plus en aval avec les équipes de déploiement qui opèrent les applications » (selon un coach agile).

Enfin, le troisième type d'accompagnement porte sur les techniques de codage. Ce qui est appelé en l'occurrence le coaching « craftsmanship » ou l'artisanat du code. L'idée est d'accompagner les développeurs dans la création d'applications de bonne qualité technique. La qualité du code est un prérequis pour fluidifier le processus de conception d'une application (DSI-1-IGRT-3.3) :

« On a travaillé l'ensemble du craftsmanship. Toutes ces pratiques de développeur qui consistent à créer un code robuste, durable, pérenne, pour justement améliorer la qualité de celui-ci avant d'accélérer avec le développement. Évidemment, il fallait bien un point de départ. On a commencé par s'inspirer de la littérature des grands auteurs sur le sujet. De conférences inspirantes aussi brainstormé puis on a essayé de contextualiser tout ce savoir dans le contexte de la Société Générale. [...] Le but

ensuite, c'est de déployer, c'est d'accompagner sur le terrain toutes ces équipes »
(selon un coach agile externe).

Développer la qualité du code créé par les équipes de la DSI 1 nécessite une certaine harmonisation des langages de programmation utilisés au sein de la DSI 1. À cet effet, le programme *continuous delivery* de la DSI 1 porte sur la convergence des langages et environnements de développement (DSI-1-IGRT-4.3) :

« Il est important, dans ce monde extrêmement foisonnant d'idées, de voir une certaine convergence sur la plateforme technologique sur le stack java et dot Net »
(selon le directeur de la DSI 1).

Le virage vers l'intégration continue n'est pas uniquement une affaire de compétences ou d'organisation des équipes comme nous venons de voir. Les 8 millions d'euros investis dans le programme sont aussi consacrés au développement des technologies facilitant le déploiement continu d'application et l'automatisation de certaines tâches comme les tests des applications. Le programme donne lieu à une expérimentation d'une part et à la mise en œuvre du cloud computing (DSI-1-IGRT-5.3). Cette architecture technique permet de mettre en place des environnements beaucoup plus rapidement dont les bénéfices sont partagés par plusieurs parties prenantes :

« L'intérêt de la chose, c'est qu'on va pouvoir créer un environnement de façon programmatique, en décrivant tout ce qu'il va contenir les serveurs, le middleware, les bases de données, etc. Ce qui est intéressant dans cette logique d'infrastructure as a code, c'est que l'infra est devenu du logiciel. Donc, les personnes qui ont commencé à construire ça ont pu s'approprier les pratiques du craftsmanship et de l'agilité » (selon un développeur interne).

« J'ai besoin d'avoir mon infrastructure comme code et donc de donner la possibilité à mes équipes de développement de provisionner, dé provisionner les environnements. Pouvoir aller très vite dans la partie développement » (selon le directeur de la DSI 1).

« Ça nous amène à la logique d'environnement éphémère, l'environnement éphémère c'est cette idée que, finalement, l'équipe de développement va déployer un environnement et déposer l'application. [...] Mais ça va permettre aussi de faire suivre de façon jointe le cycle de vie de l'application et de l'infrastructure qui l'accompagne, et non plus de façon complètement découplée par des équipes différentes tout au long du pipeline, ce qui renforce également la qualité au-delà de dimension évidente de vitesse » (selon un coach agile).

L'accompagnement dispensé par les coachs agiles dans cette séquence ne porte pas uniquement sur les compétences des individus dans ces nouveaux environnements de travail. Il porte d'autant plus sur un changement de culture (DSI-1-IGRT-6.3). L'objectif

est d'accompagner les individus à casser les comportements « client-fournisseur » entre les différentes équipes de la DSI 1. Cet accompagnement dispensé par les coachs agiles est une initiative proactive puisque ce changement a été anticipé par les membres du programme de transformation.

Nous voyons enfin apparaître dans cette séquence des liens entre le programme *continuous delivery* mené au sein de la DSI 1 et un programme porté par les ressources la direction des ressources humaines. Ce dernier converge avec le programme de la DSI 1 puisqu'il vise à valoriser les individus au sein de la banque (DSI-1-IGRT-7.3).

« Tout ça s'appuie sur une ressource extrêmement importante, ce sont les informaticiens, les ingénieurs, donc notre capacité à gérer leur motivation lors des challenges. Les attirer, les retenir, les développer est l'élément central, finalement, de tout cela. Comment attirer les meilleurs talents autour de notre nouveau fonctionnement ? Les créatifs et les gens qui ont envie de faire bouger la banque. Notre programme Great Place to Work est un programme qui est au centre de tout ça » (selon le directeur de la DSI 1).

Cette initiative provenant du groupe permet de valoriser l'individu vivant la transformation. Le programme *Great Place to Work* engendre plus d'écoute et favorise l'appartenance des individus à leurs départements.

Le dernier ingrédient de cette séquence porte plutôt sur un nouvel actant. Le directeur de la DSI 1 quitte ses fonctions pour devenir directeur de la DSI 3 de la SG, l'entité dédiée aux infrastructures et aux technologies de l'information du groupe. C'est donc en octobre 2016 qu'un nouveau directeur est nommé au sein de la DSI 1 (DSI-1-IGRT-8.3). Ce nouvel actant va essentiellement préserver la trajectoire de généralisation de la méthode Scrum poursuivie au cours du programme *continuous delivery* de cette séquence 2. Néanmoins il a la volonté d'aller au-delà des 32 applications ciblées au cours du programme *continuous delivery*. Son ambition est de généraliser le mode de fonctionnement triptyque (Scrum – DevOps et Craftmanship) à l'ensemble de la DSI 1. Cet actant marque là une nouvelle rupture puisque les objectifs et la mise à l'échelle de ce fonctionnement nécessitent de nouveaux dispositifs.

Cette séquence se caractérise par de nombreuses initiatives et peu de freins. Les initiatives lancées au cours du programme *continuous delivery* des actions de généralisation planifiées. Les objectifs posés par le directeur de la DSI en début de séquence et l'enchaînement des dispositifs mis en œuvre nous conduisent à caractériser le moteur de cette séquence comme téléologique. Le changement est ici construit au fur et à mesure et s'applique uniquement aux équipes de la DSI 1. Le programme *continuous delivery* répond de plus activement aux besoins liés aux limites constatées en séquence 1.

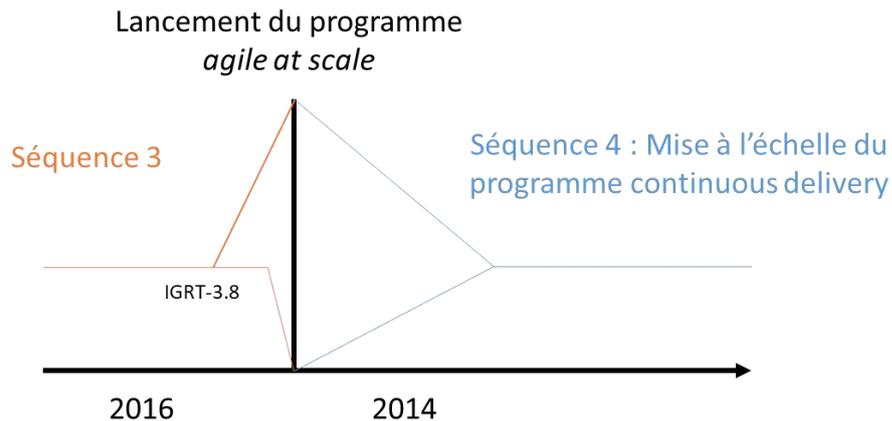
La trajectoire de généralisation de la méthode Scrum a pris une toute autre ampleur dans cette séquence (tableau 36). De nombreuses évolutions peuvent être constatées à cet effet : nouvelles techniques et langages de programmation ; environnement technologique orienté cloud computing ; rassemblement des différentes équipes autour d'un seul et même endroit ; évolution des responsabilités des individus. Toutes ces évolutions ne sont donc pas uniquement liées à la mise en œuvre de la méthode Scrum, mais à la mise en œuvre d'un triptyque composé de la méthode Scrum, d'une approche DevOps et des techniques de *software craftsmanship*. C'est donc cet ensemble d'approches qui permettent aux 32 applications de la DSI 1 d'être dans un cycle d'intégration continue.

Séquence 3	Période	Référence Ingrédient	Description de l'ingrédient	Type d'ingrédient	Moteur
Mise en place d'une organisation Fast IT (intégration continue)	2014	DSI-1-BIFURCATION-2	Lancement d'un programme <i>continuous delivery of value</i>		Téléologique
		DSI-1-IGRT-1.3	Création de labs et réaménagement des locaux	Initiative	
	DSI-1-IGRT-2.3	Création de Go-fast pour inciter les individus à prendre des initiatives et devenir autonomes	Initiative		
	DSI-1-IGRT-3.3	Accompagnement des équipes par le biais des techniques du <i>software craftsmanship</i>	Initiative		
	DSI-1-IGRT-4.3	Harmonisation des langages de programmation	Initiative		
	2015	DSI-1-IGRT-5.3	Expérimentation et mise en œuvre des technologies <i>cloud computing</i>	Initiative	
		DSI-1-IGRT-6.3	Accompagnement au niveau du changement de culture par du coaching	Initiative	
		DSI-1-IGRT-7.3	Valorisation des individus par le biais du programme <i>Great Place to Work</i>	Initiative	
	2016	DSI-1-IGRT-8.3	Un nouveau directeur est nommé au sein de la DSI 1	Actant	

Tableau 36 : Séquence sur la mise en place d'une Fast IT

1.1.4 Séquence 4 : Mise à l'échelle du programme continuous delivery

Dans cette séquence la bifurcation ne provient pas de freins rencontrés par les équipes plutôt par l'arrivée du nouveau DSI. Lors de son arrivée, le précédent programme *continuous delivery* portait essentiellement sur les équipes IT. C'est en 2017 que la mise à l'échelle du fonctionnement initié dans la séquence précédente est lancée (DSI-1-BIFURCATION-3).



« On a beaucoup d'acteurs, ce ne sont pas que des internes. On a aussi des centres offshore et nearshore, très présent en Inde et aussi à Montréal et à Bucarest. Donc, ça fait beaucoup de personnes avec deux centres plus importants que sont Paris et Bangalore, mais qui sont quand même répartis dans beaucoup de continents. Et donc la transformation, la mise à l'échelle, va concerner toutes ces personnes » (selon le nouveau directeur de la DSI 1).

Un nouveau programme de transformation est lancé à cet effet. Le programme *Agile at Scale* porte sur la généralisation du fonctionnement préalablement lancé au niveau des équipes internationales et s'organise en 6 axes :

« Ça demande un programme management fort. Il y a plusieurs streams, RH, change management, communication qui sont super importante. Donc, vous avez une personne de mon comité de direction qui pilote cette transformation avec un programme manager très sénior. Ça nécessite quelque part un programme management fort, même si on parle de transformation agile. [...] Ce n'est pas une transformation isolée. C'est vraiment quelque chose qui est en résonance de notre transformation sur les API, l'agilité de nos applications et transformation de notre infrastructure pour créer un cercle vertueux d'agilité à la fois sur comment on travaille, comment on livre de l'IT et comment on livre de l'infrastructure » (selon le nouveau directeur de la DSI 1).

UNE TRANSFORMATION A L'ÉCHELLE DE L'ENTREPRISE

Inspirés des modèles Spotify et SAFe, nous adaptons nos gouvernances, modèles opérationnels et process pour passer en mode agile à l'échelle de l'entreprise



Figure 39 : Objectifs du programme de transformation *agile at scale*

Les trois objectifs affichés (figure 39) portent sur l'accroissement de la valeur produite par les équipes de la DSI auprès des acteurs métier. La convergence des pratiques et des technologies au niveau international, et l'extension du fonctionnement en place dans les projets par les différents acteurs en support (Gestion budgétaire par exemple).

Dans cette optique, une organisation des équipes au niveau international est à prévoir. Dans la recherche de ce nouveau mode d'organisation, la DSI 1 a été accompagnée par un cabinet externe. En termes de méthodologie, le directeur de la DSI 1 n'a pas souhaité appliquer à la lettre une méthode d'agilité à l'échelle en particulier. Les équipes ont pioché des idées dans diverses entreprises et méthodes existantes pour ne retenir une organisation inspirée de l'entreprise Spotify. Pour les grands projets, le choix s'est porté sur la cadre Scaled Agile Framework (SAFe).

« Nous avons souhaité adopter une logique de chaîne de valeur métier, à la façon Spotify : nos équipes travaillent désormais sur plusieurs applications pour répondre à toute la chaîne des besoins d'un métier. Le but est d'avoir à la fois l'autonomie et l'agilité d'une Scrum Team avec un Product Owner métier tout en gardant des pratiques transversales fortes » (selon le nouveau directeur de la DSI 1).

L'enjeu crucial autour du programme de transformation *agile at scale* réside dans la synchronisation des différentes parties prenantes d'une même chaîne de valeur. Les projets et applications développées au sein de la DSI 1 intègrent par exemple différentes équipes au sein de la DSI (Développeurs, testeurs, analystes métiers), des acteurs de

différents pôles métiers du *trading* (les managers de projets) ainsi que des prestataires de services souvent externes. Plus le degré d'amplitude est fort (en ce qui concerne le nombre d'acteurs à coordonner pour chaque entité en lien avec le projet), plus les projets devront être structurés pour délivrer au mieux les résultats attendus. La création de chaînes de valeur métier consiste à créer des équipes pluridisciplinaires en rassemblant tous ces acteurs en une même équipe. La différence par rapport à la séquence précédente porte sur le nombre d'acteurs de différents départements à intégrer dans la même équipe. L'approche DevOps mise en place dans la précédente séquence ne porte que sur le rapprochement des développeurs et des responsables infrastructures de la DSI 1.

Le modèle d'organisation développé par le cabinet de conseil externe (figure 40) est censé inclure tous les acteurs impliqués dans une chaîne de valeur (DSI-1-IGRT-1.4). La chaîne de valeur n'est pas reprise au sens de Porter (1985), mais désigne plutôt l'ensemble des activités et des acteurs impliqués dans les étapes de construction de solutions qui fournissent un flux continu de valeur à un utilisateur. Le modèle proposé est néanmoins censé être adapté aux différents contextes de la Société Générale.

« Pour être clair, je n'ai jamais fait exactement la même chose parce que les problématiques sont diverses et variées. C'est plus une guideline et ça s'adapte à chaque contexte » (selon un coach agile externe).

NOTRE MODÈLE DE STRUCTURE ORGANISATIONNELLE ET DE SYNCHRONISATION AGILE@SCALE

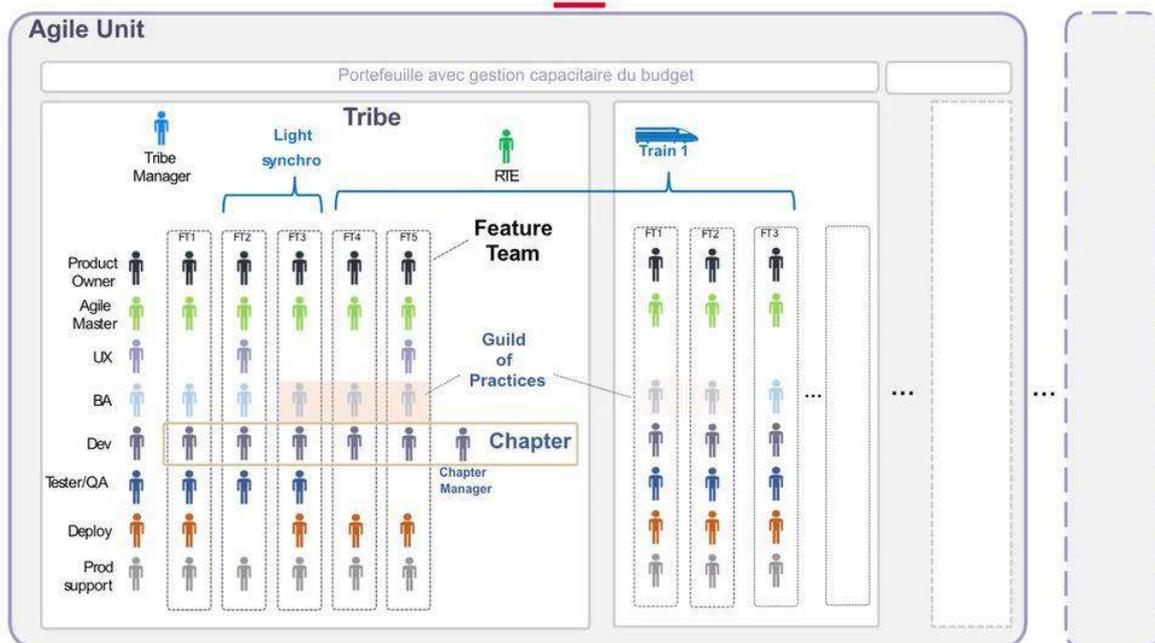


Figure 40 : Modèle d'agilité à l'échelle développé au sein de la DSI 1

Le modèle créé porte essentiellement sur la création de *features teams*. Celles-ci sont composées comme nous pouvons le constater dans la figure 40, de tous les acteurs impliqués dans la conception des applications (Développeur, responsable de

déploiement, etc.) en comprenant un Product Owner et un Agile master. Ce dernier a principalement pour rôle de faciliter la tenue des différents rituels au cours de la conception des applications (il s'agit simplement du Scrum Master). D'autre part, une feature team est censée appliquer les rituels de la méthode Scrum de façon autonome.

« C'est comme une startup. C'est une petite équipe de 5 à 9 personnes colocalisée et cross fonctionnelle, c'est-à-dire en capacité de délivrer des fonctionnalités de manière autonome, en ayant la capacité de développer une fonctionnalité de A à Z de la supporter et de la maintenir. » (Selon un coach agile externe).

Le choix de mettre en place des features teams est aussi motivé par le changement de mode de conception. Contrairement aux équipes classiques en gestion de projet, une feature team reste impliquée dans la maintenance et l'évolution de l'application au gré des rituels Scrum pour une durée indéterminée.

« Pourquoi avoir choisi des feature team, deux avantages intéressants. Premièrement, c'est qu'on va construire nos features team alignées sur les chaînes de valeur et donc, du coup, on va gagner en time to market. Deuxième aspect, c'est que contrairement à des équipes projet, les features teams sont pérennes et donc on va capitaliser sur la compétence » (selon un coach agile externe).

Deuxièmement, comme les features teams sont composées d'acteurs ayant différents rôles, des communautés transverses entre features teams ont été mises en place pour rassembler les acteurs partageant les mêmes expertises. Les chapters (chapter dans la figure 40) : *« sont des communautés qui sont en charge de développer les compétences, partager les connaissances, améliorer et homogénéiser les pratiques et innover. Et donc, effectivement, on a mis en place un management au niveau des chapters pour faciliter la coordination »* (selon un coach agile).

Le fonctionnement entre les features team est composé de deux scénarios possibles. D'une part, le modèle présente des mécanismes de light synchro entre deux features teams. Directement inspiré du cadre *Large Scale Scrum*, il s'agit de quatre rituels de fonctionnement : la mise à jour du backlog produit par les différentes équipes, la planification des sprints, deux-ateliers de conception multiéquipes et un échange quotidien (Daily Scrum) entre les membres des équipes. Les rituels de *light synchro* sont principalement mis en place pour le développement de petites applications.

« En fait, on a mis en place des mécanismes synchro qui sont dimensionnés par rapport au contexte. On met en place des mécanismes légers que l'on a appelé light synchro qui sont dérivés de Large-Scale Scrum » (selon un coach agile).

Dans les cas d'applications plus critiques, le modèle prévoit une organisation en *trains*. Plus communément appelé Agile Release Train (ART), ce mode de synchronisation est

directement inspiré du cadre Scaled Agile Framework. Les trains rassemblent plusieurs équipes feature teams pluridisciplinaires et disposent toutes des capacités logicielles, matériel pour définir, mettre en œuvre, tester, déployer, et exploiter les applications majeures pour la SG. Un ART est aussi rythmé par le biais d'un cycle de conception basé sur des itérations courtes (2 semaines). La synchronisation des features teams s'effectue autour d'un rituel nommé le Program Increment planning (PI Planning) se tenant toutes les 10 semaines, dont l'objectif est de réunir toutes les features teams (parfois plus d'une centaine) pour planifier les 10 semaines suivantes de développement.

Synchroniser autant d'individus et d'équipes organisées par des trains (ART) de conception d'applications nécessite des individus dédiés à la facilitation de ce fonctionnement. Le RTE dans la figure 40 désigne le Release Train Engineer. Ce rôle provient aussi du cadre Scaled Agile Framework dont le rôle est défini dans le référentiel comme un coach pour les individus et les équipes impliquées dans les trains (ART). Les principales responsabilités du RTE sont de faciliter les événements et les processus mis en œuvre dans les trains (PI Planning, démonstration, etc.) et d'aider les équipes à développer des applications à fortes valeurs pour les unités d'affaires. Les RTE communiquent avec les parties prenantes, doivent réduire les obstacles rencontrés par les équipes et sont garants de l'amélioration continue des équipes.

Le modèle organisationnel créé pour la DSI prévoit des communautés entre les features team. Pour cela, les créateurs du modèle ont repris le principe des *guildes* proposées dans le modèle Spotify. Il s'agit dans le cas de la DSI 1 d'individus provenant de n'importe quelle feature team désirant partager et développer une expertise autour d'un sujet technique ou fonctionnel. Les guildes sont autoorganisées et sont basées sur le volontariat. Le second type de communauté créée dans le modèle concerne les *ligues*. Une ligue rassemble des experts d'un sujet, architecture, développement, etc., et sont obligatoire pour les membres de features team. Ces deux types d'interactions sont essentiellement destinés dans le modèle à développer de bonnes pratiques entre pairs.

Toutes les features teams, qu'elles soient organisées en Train (ART) ou pas sont rassemblées dans une nouvelle méta-entité organisationnelle nommée la *Tribu*. « *Une tribu, c'est un groupe de personnes, dont la taille est inférieure à 125 personnes. Pourquoi 125 ? C'est le nombre de Dunbar qui décrit le nombre de personnes avec lesquelles une personne peut maintenir une relation sociale avec un groupe d'individus. Pourquoi cette contrainte ? C'est simplement pour optimiser la coordination et la communication au sein de la tribu* » (selon un coach agile externe).

Tous les acteurs impliqués dans une tribu ne sont pas nécessairement en France, ce modèle s'étend donc au niveau d'équipes internationales. Dernier acteur clé du modèle créé dans cette séquence, il s'agit du *tribe manager*. Il s'agit du responsable hiérarchique des individus composant une tribu.

Pour mettre en œuvre le modèle organisationnel, les rôles et les différentes pratiques de travail proposé dans le modèle précédent, il figure qu'une des premières initiatives de cette séquence porte sur la création d'un processus de mise en œuvre des features team transversales (DSI-1-IGRT-2.4). Plusieurs étapes ont été créées pour identifier les différents acteurs à intégrer dans les features teams. À cet effet, une équipe composée d'un responsable de la DSI 1 et un responsable métier identifient conjointement les applications où les besoins métier sont les plus critiques (guilding team dans la figure 41) et tentent de composer une équipe pluridisciplinaire entre IT et métier par le biais de rencontres et d'ateliers (DSI-1-IGRT-3.4).

« Un point qui est intéressant, c'est qu'au niveau de la transformation des tribus à la Société Générale, on met en place ce qu'on appelle des guiding teams. Donc, on s'appuie sur des opérationnels pour effectuer la transformation. Ça a deux intérêts. Le premier intérêt, c'est qu'il y a moins besoin de coachs. Deuxième intérêt, c'est que les transformations soient pérennes et se maintiennent dans le temps. Donc après, c'est la Guilding Team qui va continuer à améliorer la tribu. » (Selon un coach agile externe).

Nous pouvons constater ici l'émergence d'une nouvelle figure de coach (coach agile@scale dans la figure 41), dont le rôle est d'accompagner la guilding team dans l'application et l'adaptation du modèle organisationnel créé (DSI-1-IGRT-4.4). Le *coach agile@scale* facilite à cet effet la construction des *features teams* au cours des différentes réunions avec les acteurs de la DSI et des métiers. Son rôle se révèle être central pour faciliter les relations entre des acteurs qui ne se connaissent et devant en même temps changer de manière de travailler :

« Et donc, nous, ce qu'on fait, c'est qu'on coach les guildings team. Donc le coach at Scale qui est en charge de la transformation d'une tribu coach la guilding team est garant du respect des grands principes, de l'agilité et de l'agilité à l'échelle et propose une démarche dans le contexte de la définition de la structure organisationnelle et facilite les différents workshops » (selon un coach agile externe).

**DÉMARCHE POUR IDENTIFIER LES « FEATURE TEAMS »
ALIGNÉES SUR LES CHAÎNES DE VALEUR, LA STRATÉGIE MÉTIER ET LES CONTRAINTES**



Figure 41 : Processus d'identification des features teams dans la DSI 1

Pour piloter au mieux la mise en œuvre du nouveau modèle, toute une série d'indicateurs a été mise en place pour mesurer la satisfaction des différents membres d'équipes (DSI-1-IGRT-5.4) (figure 42). Par exemple, quand une feature team est créée, un des axes importants de collaboration entre les différents membres de l'équipe porte sur leurs engagements mutuels. À cet effet, pour casser comme nous l'évoquions précédemment la relation « client-fournisseur » entre ces acteurs, un indicateur de « disponibilité » entre les acteurs de la DSI 1 et les acteurs des unités d'affaires d'une feature team a été créé (*visibilité du PO* et *satisfaction du business* dans la figure 8).

ÉTAT DES LIEUX (ÉTÉ 2018)

VALEUR APPORTÉE PAR LA TRANSFORMATION (SUR LES TRIBUS TRANSFORMÉES OU EN COURS DE TRANSFORMATION)

INDICATEUR	VALEUR	COMMENTAIRE
Visibilité du business (PO, PMT) sur les activités IT	80%	Le principal bénéfice attendu de la transformation est la complète transparence des activités IT pour le business
Satisfaction business (PMT+ PO)	83%	Nos lignes métiers considèrent que l'agilité à l'échelle apporte plus de valeur délivrée et une qualité accrue.
Satisfaction des équipes IT post transformation	78%	Nos équipes apprécient globalement ce changement. Une fois passées dans le modèle d'agilité à l'échelle, elles ne souhaitent pas revenir à l'ancien modèle.
% d'application avec une fréquence de release entre 2 et 4 semaines	72%	L'objectif d'ITEC est d'obtenir de l'ensemble de nos applications une fréquence de release < 4 semaines.
Effectif moyen / manager	10	~1 manager pour 10 personnes post transformation (vs 7,6 avant transfo)
% de développeurs	60%	Ce % est de 67% sur les tribus déjà transformées.

Figure 42 : Indicateurs de satisfaction mis en place pour le programme de transformation

Pour aider les individus à passer le cap de la transition, les différentes parties prenantes impactées par le programme de transformation ont été accompagnées pour mieux travailler au sein (ou en collaboration) des feature team en place (DSI-1-IGRT-6.4). Les acteurs ayant fait l'objet d'une attention particulière sont les responsables hiérarchiques de la DSI 1 :

« La posture managériale c'est hyper important. On en a parlé, on a fait passer une formation pour mes 400 tops managers pour effectivement passer en mode manager coach, éviter le command and contrôle, etc. C'est un travail de tous les instants. Ça demande du lâcher prise du top management. Ça demande d'éviter de piloter sur des KPI qui sont assez nombreux. [...] Plus on est haut dans l'organisation, plus on est en général ancien et plus sans faire exprès on fait du command and control » (selon le directeur de la DSI 1).

Au niveau des acteurs opérationnels, l'accompagnement vers le changement de rôle est orienté sur les prises d'initiatives individuelles. Des formations en ligne et asynchrones ont été mises en place pour accompagner les différents acteurs opérationnels de la DSI 1, mais aussi des métiers (DSI-1-IGRT-7.4). Près de 1000 individus ont bénéficié des plateformes et des contenus mis en ligne à cet effet. Cette stratégie a été notamment élaborée en compagnie de la direction des ressources humaines du groupe :

« On a mis en place tout un programme d'accompagnement avec les RH, un programme de formation le plus possible centré vers la personne qui leur donne accès à des contenus de formation en ligne internes et externes. On n'utilise pluralsight par exemple, qui est un super contenu de formation technique avec qui on bosse et on donne aux gens des outils pour pouvoir se créer leur propre parcours de développement personnel. Si je souhaite être ScrumMaster. Je souhaite être Chapter leader. Je souhaite être ingénieur niveau 1 ou 2, donc basé sur leur contenu de formation. Ils peuvent se former eux-mêmes, peuvent définir leur parcours, utiliser le parcours de voisin et se former » (selon le directeur de la DSI 1).

Le dernier ingrédient de cette séquence à avoir un impact majeur dans la trajectoire de généralisation de la méthode Scrum concerne l'engagement et les décisions prises par le directeur de la DSI 1 (DSI-1-IGRT-8.4). Opérer un changement de cette ampleur a nécessité de nombreux échanges auprès de la direction de la banque, des différents métiers et des syndicats.

« Ce genre de transformation implique des moyens pour créer cette dynamique. [...] Donc, quand on engage des moyens parce qu'on se définit des objectifs ambitieux à un moment donné, compte tenu de la valeur et la valeur qu'on veut mettre, il faut expliquer aussi. Il faut expliquer justement très haut quelle est l'ambition pour

justement justifier de la mise en œuvre de ces moyens. Un deuxième point aussi, on parlait de valeurs pour le métier. C'était vraiment le point clé de posture de la DSI. Et dès lors qu'on se pose sur le sujet, de vouloir apporter de la valeur au métier ou à l'entreprise au sens large. Alors dans ce cas, il faut ici aller en parler au-delà des frontières de la DSI » (selon le directeur de la DSI 1).

Cette quatrième séquence se traduit ainsi par de nombreux changements dans l'organisation de la DSI 1 et des métiers qui y sont liés. Nous avons pu au cours de la récolte des données secondaires identifier un grand nombre de retour d'expériences dans les événements et conférences autour des méthodes agiles en 2018. Tant le directeur de la DSI 1 et les acteurs opérationnels présentent dans bien des cas les bénéfices et les difficultés liées au nouveau mode organisationnel mis en place. Les premiers bilans dressaient un total de 12 tribus c'est-à-dire des ensembles de features teams relatives à un domaine donné composé de 100 à 150 personnes.

En 2019, près de la moitié de la DSI 1, soit plus de 3 000 personnes, a basculé dans le nouveau mode organisation. La DSI 1 compte 60 tribus, chaque feature team est composée en moyenne de 10 personnes par feature Team représentant un total de 600 feature teams opérationnelles dans le monde. Du côté des métiers en lien avec la DSI 1, près de 300 Product Owners sont alliés à cette organisation.

Cette séquence traduit une vraie mise à l'échelle du mode de fonctionnement initiée au cours des précédentes séquences. Le programme de transformation *agile@scale* se caractérise par un grand nombre d'initiatives ayant pour but d'ancrer le mode d'organisation basé sur des équipes travaillant en mode Scrum, mais qui ont été ici nommées des feature Team à l'échelle de toute la DSI. Un modèle organisationnel a été créé par des coachs externes à cet effet en début de séquence. La trajectoire ici se caractérise par un cycle de vie puisque l'objectif est de déployer le modèle organisationnel préalablement créé. Les ingrédients identifiés dans cette séquence (tableau 37) traduisent essentiellement le dérouler d'un plan préparé et laisse. Les ingrédients sont principalement proactifs aux différents contextes de travail.

Nous retenons une nouvelle fois que la figure du coach reste encore importante dans cette séquence puisqu'ils accompagnent les individus à « porter » la transformation. Bien que les initiatives soient portées par une équipe d'acteurs dédiée au programme *agile@scale*, la stratégie de déploiement du nouveau mode d'organisation mobilise fortement les acteurs opérationnels.

Néanmoins, comme nous le présentions en introduction de ce chapitre, la Société Générale est composée de quatre différentes DSI avec des liens plus ou moins forts en termes de collaboration. Compte tenu des moyens et des avancées au sein de la DSI 1, les autres DSI du groupe et d'autres entités se sont inspirées des initiatives lancées dans la DSI 1 :

« On voit de la pollinisation s'effectuer dans différents endroits de la Société Générale. Je pense qu'on a commencé assez tôt par rapport au groupe et aujourd'hui, on voit dans CHU, chez ALD. On voit toutes ces bonnes pratiques se polliniser. On n'y est pas encore à 100%. Pour faire un parallèle avec notre parcours, c'est venu du CIO et du COO, on a maintenant embarqué le CEO. Bon bah, c'est un peu la même histoire pour tout le reste du groupe. Il faut arriver à cranter, le dernier cercle. Là, je pense que quand on leur a cranté, on aura gagné » (selon un responsable métier).

Ce dernier point se révèle être un ingrédient intéressant quant à la poursuite de la trajectoire des initiatives lancées au sein de la DSI 1. À cet effet nous avons cherché à comprendre la manière dont la méthode Scrum, le mode d'organisation DevOps et l'organisation en tribu se sont diffusés au sein des autres DSI de la Société Générale.

Séquence 4	Période	Référence Ingrédient	Description de l'ingrédient	Type d'ingrédient	Moteur
Le déploiement du continuous delivery	2017	DSI-1- BIFURCATION-3	Lancement d'un programme agile@scale		Cycle de vie
		DSI-1-IGRT-1.4	Création d'une approche basée sur Spotify et SAFe pour les grands programmes	Initiative	
		DSI-1-IGRT-2.4	Création d'un processus d'identification et de création de features teams sur le plan international	Initiative	
		DSI-1-IGRT-3.4	Création de Guilding teams	Initiative	
		DSI-1-IGRT-4.4	Mise en place du coach agile@scale	Initiative	
		DSI-1-IGRT-5.4	Création d'indicateurs de confiance entre équipes IT et métier	Initiative	
		DSI-1-IGRT-6.4	Accompagnement des managers de département de la DSI	Initiative	
		DSI-1-IGRT-7.4	Mise en place d'un programme de montée en compétences pour les métiers	Initiative	
		DSI-1-IGRT-8.4	Engagement et relai du directeur de la DSI 1	Actant	
2020					

Tableau 37 : Synthèse des ingrédients de la séquence 4

1.2 La diffusion du modèle de la DSI 1 vers le groupe Société Générale

Les différentes séquences identifiées précédemment ont notamment inspiré plusieurs entités au sein de la Société Générale. Les premières entités ayant repris le mode de fonctionnement créé par la DSI 1 sont les autres DSI (2, 3 transverse et 4). La DSI 1 a joué un rôle moteur dans l'injection des méthodes :

« Culturellement, c'est quand même la structure locomotive la plus avancée et ils ont tiré l'ensemble du groupe dans cette démarche, c'est par un phénomène de viralité que les nouveaux concepts se sont diffusés » (selon la responsable de la communauté de management de projet).

Ce sont principalement par le biais d'échanges entre praticiens que Scrum et les autres approches mises en place au sein de la DSI 1 se sont diffusées dans d'autres entités du groupe. Il n'est pas aussi à exclure les changements de responsables mutés de la DSI 1 vers les autres DSI. À cet effet, le directeur de la DSI 1 qui opérait jusqu'en 2016 a été muté au sein de la DSI 3 Transverse. Nous avons ainsi pu constater dans nos données que l'arrivée de cet acteur a pu jouer un rôle majeur dans la réorganisation de la DSI 3 transverse.

Les données ayant été récoltées autour du cas de la DSI 3 se révèlent être bien plus faibles par rapport aux données récoltées pour la DSI 1. Nous proposons de retracer les deux séquences identifiées autour du cas de la DSI 3 de façon plus succincte.

1.2.1 De Scrum à la servicisation des infrastructures : le cas de la DSI 3 transverse

La DSI 3 Transverse est une entité composée de nombreux acteurs. Près de 4000 individus présents dans 40 pays accompagnent les employés de la Société Générale dans la mise en place de technologies de l'information. Il peut aussi bien s'agir de la mise à disposition des téléphones, ordinateurs, mais aussi des infrastructures pour héberger les différentes applications de la banque. Cette DSI accompagne tant bien les métiers, mais intervient en supports des autres DSI pour les infrastructures informatiques.

La DSI 3 est issue d'un plan d'efficacité opérationnelle qui consistait à industrialiser les processus et à optimiser les ressources du groupe en créant des centres de services partagés. L'objectif était notamment de réaliser des économies par la mutualisation des ressources. Cette entité a donc vu le jour en 2009 résultant d'une fusion de certains centres de services. Cette entité se révèle être le plus important des centres de services

partagés dans le groupe puisque les infrastructures représentent entre 40 % et 50 % des coûts informatiques de la Société Générale.

Dès la création de l'entité en 2009 et jusqu'en 2014, les équipes de la DSI 3 travaillent essentiellement en appliquant le référentiel ITIL (Information Technology Infrastructure Library) pour assurer la maintenance de grands volumes d'infrastructures en place. Au niveau de la mise en place de nouvelles infrastructures pour les différents projets de la banque, les équipes travaillent en mode séquentiel pour les nouveaux équipements à mettre en place. L'alliance des pratiques issues du référentiel ITIL et d'un mode projet séquentiel de mise en place de nouvelles infrastructures tend ici implicitement à siloter les équipes de la DSI 3.

Une grande remise en question de l'organisation est lancée à la suite d'une étude menée en interne révélant la mauvaise perception des services de la DSI 3 (DSI-3-IGRT-1.1). En ce sens un coach agile de la DSI 3 évoque : « *La considération client dans le référentiel ITIL passe au second plan* ». Les équipes de la DSI 3 doivent faire face à de nombreuses sollicitations très diversifiées. Par exemple, lorsqu'une équipe projet demande une base de données, celle-ci peut être de multiples formes ce qui tend à ralentir la réactivité en raison de nombre conséquent des possibilités techniques.

Le modèle DevOps créé dans la DSI 1 se déverse dans la DSI 3 et la vision est beaucoup plus orientée sur la servicisation des infrastructures. L'objectif est de fluidifier la mise en place des plateformes techniques en cassant les silos entre les équipes de la DSI 3. L'idée est d'autre part de développer des « ponts » qui permettent de connecter les applications plus facilement entre elles. Les interfaces de programmation plus connues sous l'acronyme API sont des technologies qui permettent justement de plus facilement créer des synergies entre applications.

« On a depuis quelques années l'avènement des pratiques cloud, des technologies cloud qui nous permettent d'automatiser énormément de services qui, auparavant, étaient dans des pratiques ITIL. En fait, on parle du terme qui s'appelle l'APIsation. On transforme nos services d'infrastructures en services directement appelés par nos métiers, par nos clients, en interne. Et effectivement, grâce à ça, on arrive à avoir de plus en plus de DevOps dans nos équipes » (selon un développeur de la DSI 3).

« Il faut des changements de posture en termes de sécurité des applications. Les acteurs clés de la sécurité IT doivent venir au plus proche des équipes agiles, ces feature teams qui doivent livrer sur un rythme plus soutenu, avec de plus en plus de délégations. Les compétences en logiciels et matériels doivent évoluer. Dans nos équipes infrastructures, nous allons passer de moins de 10 % à 33 % voire 40 % de développeurs codant des scripts et des API » (selon un responsable de domaine de la DSI 3).

C'est donc en 2014 qu'un premier chantier de réorganisation de la DSI 3 débute dont l'objectif est de mettre en place plus de fluidité dans le fonctionnement des équipes. Cette séquence débute par l'expérimentation de technologies cloud pour faciliter l'hébergement de nouvelles applications (DSI-3-IGRT-2.1).

« Le maître mot du Cloud computing c'est l'automatisation. Nous espérons que tout ce qui sera automatisé deviendra plus simple en termes d'utilisation finale et aussi en termes d'administration. Beaucoup de métiers vont évoluer. Certains seront moins à l'ordre du jour, et d'autres vont se créer » (selon un responsable de domaine de la DSI 3).

Afin d'accompagner le changement technique, tout comme la DSI 1, la DSI 3 lance une réorganisation de ses équipes en y injectant l'approche Scrum pour les équipes qui développent de nouvelles plateformes pour les projets (DSI-3-IGRT-3.1). Néanmoins l'initiative est émergente et provient des équipes opérationnelles et ne se révèle pas encore être le fruit d'un déploiement organisé par un programme de transformation.

Compte tenu du mur entre les Dev et les Ops on a réfléchi. On a beaucoup réfléchi avec nos architectes. [...], on a imaginé notre roadmap infrastructure intégrant le cloud. On a voulu viser très haut en mobilisant du monde et on s'est dit et bien pour le faire, on va aller voir dans nos équipes les Ops qu'on connaît et qui ont envie de travailler autrement [...]. On en a identifié quatre ou cinq personnes qui avaient envie de le faire et qui voulaient lancer ce projet avec nous. Et puis, on a revu avec nos architectes, tous ensemble, notre offre, notre super roadmap pour créer une première expérimentation. (Selon un opérateur d'infrastructures de la DSI 3).

« On commence à se dire qu'effectivement, on parle de plus en plus d'infrastructures de services, c'est-à-dire que nos équipes sont en charge d'automatiser et de développer les API qui remplacent effectivement les services qui, jusqu'à maintenant, étaient traités de manière manuelle selon des process souvent ITIL. Or, avec l'agile, on est effectivement dans une approche qui, effectivement, nous apporte de plus en plus de valeur métier dans un délai très court si on le fait, c'est pour ça qu'on parle d'agilité même dans une DSI d'infrastructures IT » (selon un coach agile interne).

Comme la mise en place d'infrastructures techniques par le biais de la technologie cloud change radicalement la manière de travailler via les API, le mode d'organisation doit aussi changer dans ce sens. On constate que la servicisation des infrastructures techniques fait évoluer les compétences des individus, mais aussi les modes d'organisations des équipes infrastructures (Ops) pour délivrer des services support de plus en plus fréquents aux équipes de développeurs. À la suite de cette initiative, un mode de fonctionnement Scrum est adopté.

En 2014, donc, on avait notre ambition. On avait nos équipes, on avait nos outils, on a commencé notre expérimentation, donc on a travaillé dessus pendant plusieurs semaines et au bout de plusieurs semaines et bien ça a fonctionné. On a réussi à créer une machine virtuelle et créer notre base de données et la manipuler. Et c'est là qu'on s'est dit POC validé, c'est vachement bien, mais en fait, finalement, c'est le début des problèmes parce que nos bêta-testeurs qui étaient super impliqués sont devenus de vrais utilisateurs. [...] Et puis nos développeurs, je vous l'ai dit, nous, on a un contexte très international ils se parlent beaucoup entre eux. [...] nos équipes à l'international nous ont posé beaucoup de questions. C'est quoi le support ? Comment on fait quand vous n'êtes pas là ? [...] comme ça a fonctionné, on a eu de plus en plus de demandes et nous, on n'était pas organisés. On ne savait pas forcément comment prioriser. On découvrait vraiment le monde du développement et on s'est dit il va peut-être nous falloir un product owner. Et du coup, on a recruté un PO » (selon un opérateur d'infrastructures de la DSI 3).

Comme les équipes clientes de la DSI 3 sont principalement des développeurs des autres DSI de la Société Générale, les équipes fournissant les services d'infrastructures cloud de la DSI 3 ont dû s'aligner sur le mode de fonctionnement des autres DSI. Dans la figure 43, le point de découplage correspond à une jonction qui se matérialise par le rôle du Product Owner des platform teams qui récoltent et priorisent les besoins des développeurs (feature teams dans le schéma).

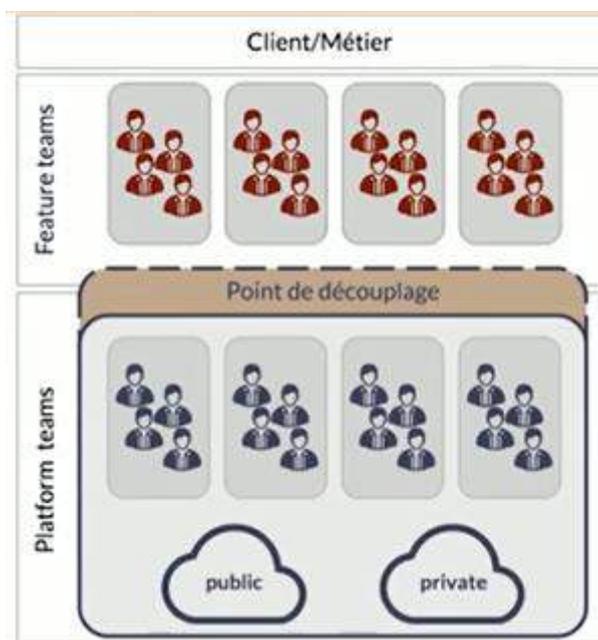


Figure 43 : Jonction entre les équipes de développement (feature teams) et les opérateurs d'infrastructures (Ops ou platform teams dans la figure).

C'est notamment en 2016 que les événements vont s'accélérer par le biais d'un nouvel actant. Le directeur de la DSI 1 prend la tête de la DSI 3 en octobre 2016. Sur la base de son expérience dans la précédente entité, il impulse le lancement d'un programme de transformation pour une réorganisation de la DSI 3 (DSI-3-IGRT-4.1). Débute ainsi une nouvelle séquence en 2017 puisque la bifurcation est ici déclenchée par un actant ayant la volonté de reproduire ce qui a été fait dans la DSI 1. La première séquence était plutôt dans une dynamique dialectique, le changement et la remise en question provenaient essentiellement des acteurs opérationnels. Dans cette seconde séquence liée à la DSI 3, le moteur devient téléologique compte tenu des nombreuses initiatives lancées (séquence 2 du tableau 38).

On retrouve par exemple la création d'un centre de coaching agile pour accompagner les équipes dans la mise en place de Scrum et faire diffuser une nouvelle culture de travail auprès des différentes équipes (DSI-3-IGRT-1.2). Pour accompagner les changements de fonctions dans les équipes Scrum, un passeport compétences et des modules de formations en ligne sont proposés à tous les membres de la DSI 3 (DSI-3-IGRT-2.2 et DSI-3-IGRT-3.2). Des communautés de pratiques sont mises en place par le centre agile afin de favoriser les partages d'expériences au sein de la DSI 3. Cette communauté se réunit autour d'événements qui portent sur les nouvelles pratiques de travail. Les sujets sont larges et ne portent pas exclusivement autour des pratiques de Scrum (DSI-3-IGRT-4.2).

« On a construit les APIdays, c'est une demi-journée de conférences, d'échanges entre les développeurs côté Ops et donc on a essayé de rendre ça un peu fun. Et la première session de septembre, on a eu à peu près 80 personnes qui sont venues parler entre elles, se connaître, se rencontrer parce que toutes les features team ne se connaissaient pas encore toutes. L'idée était d'échanger sur sept mois de travail afin de partager et d'apprendre sur ce nouveau métier » (selon un coach agile externe).

« Ça fait quelques années qu'on faisait du dev et qu'on n'était plutôt pas assez bon sur le sujet. Là, on a rencontré des équipes qui étaient montées sur les six derniers mois et en échangeant, elles ont chacune échangé trois minutes sur un sujet qu'elles maîtrisaient. Eh bien, même nous, dans notre équipe, on a appris plein de choses. [...] ça nous a changé des méthodes de travail dans une équipe qui était quand même soudée depuis deux ans et qui, finalement, a pris d'autres choses » (selon un opérateur d'une équipe infrastructure).

Ces flux d'échanges qui se traduisent par des partages d'expériences et des feedbacks entre acteurs opérationnels ne se limitent pas qu'à la DSI 3. Des individus d'autres DSI sont invités et même le PDG de la Société Générale est associé à ces événements. En 2017, le PDG s'est d'ailleurs illustré en s'initiant au monde du développement de logiciels en intégrant une équipe de la DSI 3 pour travailler sur une API.

Pour encadrer la réorganisation des nombreuses équipes de la DSI 3 dans un nouveau mode de fonctionnement. La méthode Scrum est privilégiée pour toutes les équipes. Lorsque plusieurs équipes ont besoin de se synchroniser, les choix sont ici ouverts et soumis au choix des équipes. Aucun cadre de référence n'est privilégié. Par exemple, une équipe à Hong-kong a notamment mis en œuvre en 2016 les pratiques issues du guide Large Scale Scrum pour structurer un grand programme informatique (DSI-3-IGRT-5.2).

Pour sensibiliser les acteurs des couches managériales plus élevées, un MOOC de sensibilisation à l'agilité en général est lancé en 2018 (DSI-3-IGRT-6.2). Il s'agit d'un cours asynchrone en ligne animé par les coachs du centre agile de la DSI 3.

En Europe comme en témoigne la figure 44 la tendance porte plutôt sur le cadre de référence SAFe puisque 5 « trains » ont été mis en place (DSI-3-IGRT-7.2 et DSI-3-IGRT-8.2). Ils coordonnent un total de près de 350 personnes avec plus de 30 équipes Scrum au total. Pour accompagner autant d'acteurs au niveau de la réorganisation, le coaching est toujours privilégié (DSI-3-IGRT-9.2).

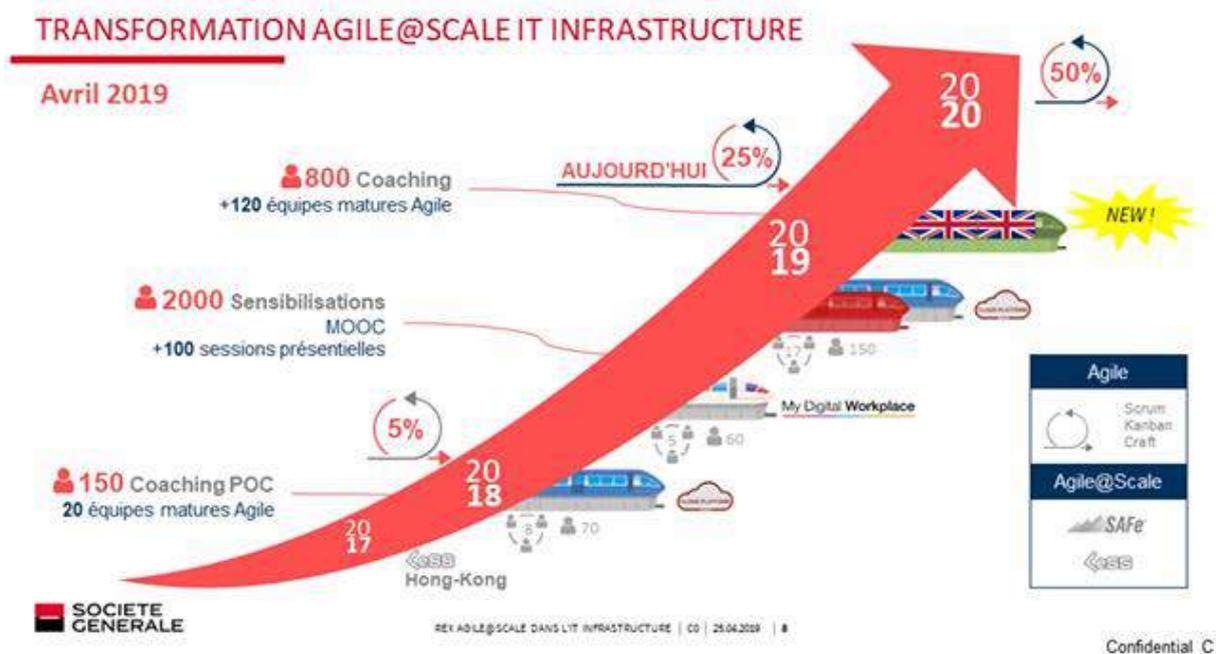


Figure 44 : Mise en place des trains SAFe dans les équipes européennes de la DSI 3

La mesure du nombre d'individus de la DSI 3 ayant été accompagné (en pourcentage dans la figure 10) précise bien la volonté d'objectiver la volonté de généraliser à la fois la méthode Scrum auprès des équipes, mais aussi le cadre SAFe à tous les grands projets de la DSI 3. Nos données ne nous permettant pas nécessairement de spécifier les objectifs posés en début de séquence.

Séquence 1 et 2	Période	Référence Ingrédient	Description de l'ingrédient	Type d'ingrédient	Moteur
1. Adaptation de l'approche DevOps	2014	DSI-3-BIFURCATION-1	Le chantier de réorganisation par la pratique DevOps débute et tranche avec le fonctionnement initial		Dialectique
	 2015  2016 	DSI-3-IGRT-1.1	Insatisfaction des métiers forte envers la DSI 3	Frein	
		DSI-3-IGRT-2.1	Premiers essais d'un dispositif cloud public dans une application et mise en place d'un Product Owner pour faciliter les relations entre les différentes équipes IT	Initiative	
		DSI-3-IGRT-3.1	LA DSI met en place une réorganisation de ses équipes pour fluidifier la conception des applications internes	Initiative	
		DSI-3-IGRT-4.1	Un nouveau directeur est nommé au sein de la DSI 3	Actant	
2. Réorganisation de la DSI 3 par la généralisation de Scrum et SAFe	2017	DSI-3-BIFURCATION-2	Lancement de la transformation agile@scale		Téléologique
	 2018  2019	DSI-3-IGRT-1.2	Mise en place d'un centre agile - coaching des équipes	Initiative	
		DSI-3-IGRT-2.2	Création d'un passeport compétences	Initiative	
			Création de modules de formation	Initiative	
		DSI-3-IGRT-4.2	Organisation d'événements internes et création de communautés de pratiques	Initiative	
		DSI-3-IGRT-5.2	Adoption de Large Scale Scrum dans une équipe à Hong-kong	Initiative émergente	
		DSI-3-IGRT-6.2	Sensibilisation des acteurs de la DSI par le biais d'un MOOC	Initiative	
		DSI-3-IGRT-7.2	Lancement d'un premier train SAFe	Initiative	
		DSI-3-IGRT-8.2	Lancement d'un second train SAFe "My Digital Workplace"	Initiative	
		DSI-3-IGRT-9.2	Renforcement du coaching auprès des équipes	Initiative émergente	
		DSI-3-IGRT-10.2	Lancement de 2 Trains SAFe	Initiative émergente	

Tableau 38 : Reproduction du modèle de la DSI 1 vers la DSI 3

1.2.2 La diffusion des features team au sein des DSI 2 et 4

Comme nous l'introduisons au début de cette partie, la Société Générale est composée de quatre DSI en France. Les données récoltées nous ont permis d'identifier des mécanismes de généralisation de Scrum par la mise en place de feature team au sein des DSI 2 et 4.

La généralisation initiée dans le cas de la DSI 2 se traduit aussi par un programme de transformation ayant pour but d'accompagner les différents individus dans le nouveau mode de fonctionnement. La figure 45 traduit bien le fait que la DSI 2 s'est lancée dans la généralisation dont les impacts au niveau des rôles se mesurent par les 350 collaborateurs repositionnés et 23 métiers redéfinis. De plus la portée du programme de transformation ne se fait pas uniquement auprès des équipes françaises, le site de la DSI 2 à Bangalore en Inde est tout aussi concerné par le programme.

<p>Agile@scale au BSC : les interrogations du SNB</p> <p>La Direction de RESG/BSC a présenté, lors du Town Hall du 10 Juillet, son projet Agile@Scale à l'ensemble du personnel du BSC. Le message était la généralisation d'Agile@Scale. Les slides montraient 350 collaborateurs repositionnés dans un nouveau rôle, 23 métiers cibles redéfinis...</p> <p>Au global, les salariés attendent plus de clarté sur la cible, le déroulé et surtout sur l'accompagnement de la transformation.</p> <p>Les salariés comprennent qu'Agile@scale est basé :</p> <ul style="list-style-type: none">- Sur des équipes de création de valeur (feature team, component team, service team)- Sur des communautés (chapter team, guild, league) <p>Donc forte composante matricielle et une évolution certaine de l'articulation Métier/IT.</p> <p>Sur quelle base seront affectés les salariés aux nouveaux rôles (Business Owner, Tribe manager, Product manager GAM, Product owner,) ? Y a-t-il une matrice code métier/rôle ? Si un salarié n'est pas d'accord avec son affectation à un nouveau rôle, quelles seront les possibilités de refus, de modification ? Quelles seront les possibilités d'évolution de carrière ? Quel impact sur la classification ?</p> <p>Au BSC, les Feature Teams seront localisées sur 1 ou 2 sites (VDF et Bangalore par exemple) avec des cérémonies en présentiel ou vidéo. La notion de co-localisation disparaît des slides de présentation transmise au BSC. Au final, beaucoup d'interrogations sur les affectations et les rôles de chacun.</p>	<p>Par Isabelle BRETECHER et Sylvie GUENOT-SABBAN RESG/BSC</p>	
---	--	--

Figure 45 : Extrait des interrogations du syndicat national de la banque Société Générale

La figure 45 laisse aussi transparaître de nombreux éléments ayant été préformalisés au sein de la DSI 1. Les features et chapter team rassemblées au sein des tribus sont la cible du nouveau mode d'organisation recherché au sein de la DSI 2. Tous ces aspects révèlent d'une certaine manière un alignement du modèle mis en place au sein de la DSI 1 par la DSI 2.

Nous retrouvons aussi des similitudes quant à la manière d’opérer la généralisation. Une des initiatives clés ayant été identifiée dans le programme de transformation de la DSI 2 porte sur la mise en place d’un centre agile de coaching.

« Le centre agile du BSC est composé de 15 coachs répartis sur les 3 sites majeurs du BSC. Cette transformation agile se réalise sur 2 grands axes : l’agile au sein des feature teams et l’agile@scale pour l’ensemble de l’organisation du BSC, tribu par tribu » (extrait d’un communiqué de la DSI 2).

La figure du coach au sein de la DSI se révèle être l’agent du changement clé du programme de transformation initié. La majorité du temps d’un coach au sein de la DSI 2 est consacré aux activités du programme de transformation en contribuant à formaliser les formations, synchroniser les initiatives et définir le mode de fonctionnement avec les équipes. Le rôle du coach porte aussi sur le suivi des initiatives par la mise en place d’indicateurs de généralisation.

« Les activités de ce poste sont estimées comme suit : Management de l’équipe et relation client (30%) : gestion RH, gestion des ressources externes, contrats et fournisseurs, organisation du travail, suivi, garantir la qualité, gérer la relation avec les partenaires, etc... Contribution au programme agile à l’échelle (60%) en coordination avec le directeur du programme : organisation, synchronisation, production des livrables du programme comme le modèle opérationnel spécifique du BSC, les rôles futurs et formations associées, les chaînes de valeur métiers concernées, les indicateurs de déploiement et de résultats, etc... Gestion et suivi des interventions (10%) : mettre en place les indicateurs, réaliser le suivi, garantir la qualité des interventions » (extrait d’une fiche de poste du manager d’un centre agile).

L’extrait suivant révèle d’autre part la manière dont la DSI 2 suit de près la généralisation. La cible pour 2020 porte sur la mise en place de 30 tribus au sein de la DSI 2 afin d’intégrer toute l’entité dans ce nouveau mode d’organisation.

« Le déploiement de l’agile a démarré il y a 3 ans et 56% des équipes sont maintenant acteurs de l’agile. Le programme Agile@scale a lancé ses déploiements en mars 2018 et transforme 5 tribus en parallèle sur un total de plus de 30 tribus à transformer. Ces programmes s’inscrivent dans l’ensemble des travaux de l’équipe Continuous Delivery Agile dont l’objectif est la transformation du BSC et de ses partenaires sur les axes DevOps, Continuous Integration/Continuous Delivery, CraftManShip, Qualité, Testing, etc... en complément de l’agile » (extrait d’un communiqué de la DSI 2).

Le lancement d’un programme de transformation ; la mise en place d’un centre agile de coaching dont le rôle des individus est d’opérer la généralisation ; et les objectifs liés à la généralisation nous conduisent à caractériser une séquence composée d’ingrédients

planifiés entre 2018 et 2020. Cette séquence se traduit notamment par un moteur téléologique.

La DSI 4 s'est aussi lancée dans la généralisation de Scrum ainsi que d'autres méthodes comme en témoigne l'extrait du communiqué du syndicat national de la banque (surlignage jaune dans la figure 46). Néanmoins les données récoltées nous laissent peu distinguer si la généralisation est programmée ou ponctuelle.

Le SNB vous donne la parole et remontera vos questions et vos demandes, en particulier pour :

1. **RESG/BSC** qui a annoncé en juin 2018 un programme de déploiement d'Agile à l'échelle qui va bouleverser en 2 – 3 ans la structure des métiers. **(voir au dos un zoom RESG/BSC)**
2. **RESG/GTS** en cours d'implémentation
3. **RESG/TPS** dont l'objet même : « gardien du temple de l'architecture d'entreprise » est indirectement impacté par cette nouvelle méthode.
4. Au-delà de RESG, l'ensemble des équipes de la filière Informatique :
 - a. **ITEC** : qui a une plus grande maturité dans l'implantation d'Agile et a démarré sur Agile@Scale il y a plus de 3 ans chez ITEC/CTY et FCC. La généralisation à tout ITEC a commencé en 2017. Les remontées des salariés d'ITEC sont particulièrement intéressantes pour toutes les autres directions. **(voir au dos un zoom ITEC)**
 - b. **ITIM** : en cours d'implémentation d'Agile
5. Et aussi **les équipes métiers incluses dans les « feature teams, tribus, chapitres ... ».**

Les représentants SNB passent dans les locaux des équipes concernées pour leur remettre un support d'information et noter leurs questions ou demandes d'aménagement du déploiement d'Agile@scale.

Figure 46 : Communiqué du syndicat national de la banque

Le mode opératoire de généralisation se révèle être cependant le même que ceux initiés dans les 3 autres DSI. Au cours de l'année 2016, un centre agile de coaching a été mis en place pour accompagner les équipes de la DSI 4 dans la mise en œuvre de Scrum.

« Les principales missions du Centre de Compétence agile sont de :

- Accompagner les Réseaux France de leur transformation agile (BDDF, CDN, SGBPF et ITIM)*
- Coacher les équipes projet et run sur la base d'un ensemble d'offres de service*
- Aider les équipes à gagner en maturité sur les pratiques agiles (SCRUM, KANBAN, SAFE, DEVOPS...)*
- Promouvoir l'agilité auprès des enseignes (BUs) et chez ITIM : Sensibilisation, évangélisation, safari et retours d'expérience*
- Mise en place et animation des communautés de pratiques en relation avec les autres centres de compétences agiles de Société Générale » (extrait d'une fiche de poste de coaching pour la DSI 4).*

L'extrait précédent nous permet de bien distinguer les différentes méthodologies en cours de généralisation au sein de la DSI 4. Ainsi un coach agile est censé maîtriser les différents concepts des méthodes Scrum, Kanban et SAFe ayant préalablement été mise en place dans les autres DSI. Bien qu'une méthode ne soit pas privilégiée, les coachs de la DSI 4 accompagnent les équipes sur la mise en place d'un cadre « cohérent » des pratiques agiles. Cet élément nous laisse comprendre qu'il y a un bricolage méthodologique entre le

coach agile et chaque équipe de la DSI 4 en tenant compte du nombre d'acteurs impliqués dans les projets et de leurs besoins de synchronisations. Les offres de services présentés dans la figure 47 appuient bien la tendance à l'adaptation des méthodes au cas par cas dans les projets.

La dynamique de généralisation au sein de la DSI 4 se révèle être moins planifiée par rapport aux autres DSI et s'illustre de façon plus ponctuelle en raison des différents types d'accompagnement possibles. En reprenant la typologie de Van de Ven (1995), la trajectoire de généralisation s'illustre de façon évolutionniste. Ce n'est pas la recherche d'un but commun qui produit le mouvement dans la trajectoire de généralisation de la DSI 4. C'est le choix entre des alternatives différentes développées entre le coach et les différentes équipes de la DSI 4 qui produit la dynamique.

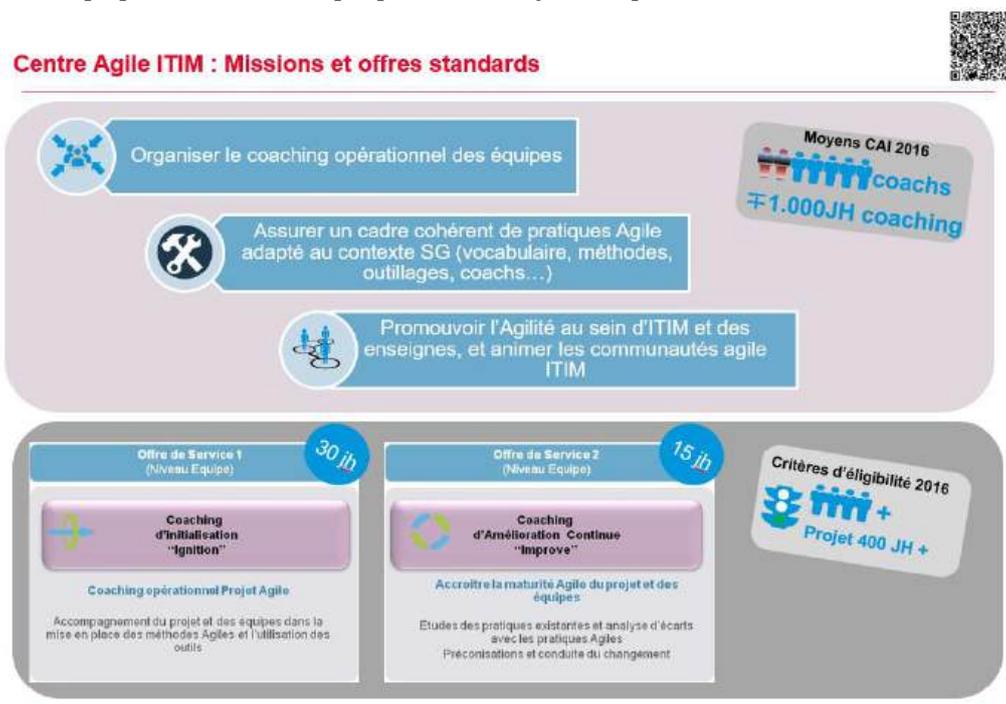


Figure 47 : Rôle et offres de services du centre agile de la DSI 4

Les acteurs à accompagner ne sont pas uniquement les individus de la DSI 4. Les individus au sein des unités d'affaires en lien avec la DSI 4 sont aussi censés être accompagnés par les coachs agiles. Néanmoins l'accompagnement ici est moins prescriptif par rapport à ce que nous avons pu identifier dans la DSI 1. Les individus des unités d'affaires sont plutôt sensibilisés à la philosophie du manifeste agile.

Enfin, les données récoltées au sein du cas de la DSI 4 nous permettent d'illustrer un phénomène particulièrement intéressant en ce qui concerne les mécanismes de généralisation de Scrum dans toutes les DSI de la Société Générale. La « *Mise en place et l'animation des communautés de pratiques en relation avec les autres centres de compétences agiles de Société Générale* », présenté comme un rôle du coach agile au sein

de la DSI 4, révèle un mécanisme de partage de connaissances établi entre les différentes DSI de la Société Générale. Comme la DSI 1 a été précurseur dans les méthodes et modes d'organisations autour de Scrum des features teams et du modèle SAFe généralisé à l'ensemble de ses équipes, les DSI 2, 3 et 4 se sont inspirées et alignées à son mode d'organisation tant sur les approches mises en œuvre que sur les mécanismes pour opérer la généralisation. Le point 4 de la figure 46 illustre bien la maturité de la DSI 1, mais aussi le rôle moteur dans la diffusion de ses pratiques aux autres DSI en raison des bénéfices constatés par les équipes.

« ITEC [DSI 1]: qui a une plus grande maturité dans l'implantation d'agile et a démarré sur Agile@Scale il y a plus de 3 ans chez ITEC/CTY et FCC. La généralisation à tout ITEC a commencé en 2017. Les remontées des salariés d'ITEC sont particulièrement intéressantes pour toutes les autres directions » (extrait d'un communiqué du syndicat national de la banque).

Compte tenu des nombreuses initiatives identifiées au sein des différentes DSI de la Société Générale, nous avons pu observer d'autres mécanismes exogènes aux différentes DSI pour accompagner la montée en compétences d'individus des différentes unités d'affaires de la SG. En effet, les projets ne portent pas uniquement sur les systèmes d'information et les chefs de projets peuvent aussi être rattachés au sein des différentes unités d'affaires du groupe. Dans le but de soutenir la professionnalisation des chefs de projet de l'ensemble du groupe, une communauté a été lancée en 2014.

1.2.3 La création d'une communauté de pratiques pour accompagner la professionnalisation des équipes métier au niveau du groupe

Principaux rôles de la CMP :

La communauté de management de projet (CMP) est une entité rattachée au sein de la direction de la transformation des processus de la banque. La multiplicité des acteurs et l'usage croissant des différentes approches méthodologiques ont conduit le groupe à mettre en place en 2014 cette entité dédiée à l'accompagnement des chefs de projet et des directeurs de programmes de la SG. La CMP est composée de 4 acteurs à plein temps dont les rôles se sont développés au fur et à mesure compte tenu de nombreuses évolutions de fonctionnement des différentes DSI et unités d'affaires du groupe. Elle rassemble près de 4000 acteurs autour d'un réseau social interne et les missions des quatre personnes dédiées à plein temps sont de plusieurs natures.

D'une part, leur rôle est d'assurer l'animation de la communauté en ligne pour favoriser les partages d'expériences, les partages de documents livrables et l'actualité des projets. Le réseau social est ensuite divisé en sous-groupes, où chaque membre peut suivre et

contribuer aux différents échanges. En ce sens, un des acteurs de la CMP définit son rôle comme :

« Regrouper les parties prenantes des projets [...] approfondir, questionner, mettre en exergue certaines difficultés, certaines facilités pour pousser une effervescence de groupe. On est amené à dynamiser cette communauté et à les faire réfléchir, les amener au même endroit, d'une part en les regroupant. » (Selon un organisateur de la CMP).

Le second rôle des acteurs de la CMP porte sur l'organisation d'ateliers, conférences et retours d'expériences en physique pour favoriser les échanges entre pairs au sein de la communauté. Malgré la forte dimension internationale des individus rassemblés sur le réseau social, les événements se tiennent principalement dans les différents campus parisiens du groupe.

Comme chaque direction est dotée d'une méthodologie de management de projet présentant des similitudes et des divergences les unes par rapport aux autres, en particulier sur les cycles de fonctionnement et les livrables. La CMP a pour rôle d'harmoniser les méthodes de travail par l'édition d'un cadre méthodologique global. Ce cadre méthodologique est censé ancrer le « minimum de formalisation » pour tous les chefs de projet ou les acteurs projets de la SG (figure 48). Le cadre méthodologique se divise en 5 parties et donne des indications clés pour les porteurs des projets sur : les phases d'un projet ; les parties prenantes d'un projet ; les instances de gouvernance ; le management des risques ; et les indicateurs de pilotage. Il est néanmoins important de préciser que le cadre de management de projet est édité en compagnie d'un panel de chefs de projets et de volontaires provenant de différentes entités du groupe (37 acteurs au total pour la première version). Ce cadre a notamment été formalisé en 2016 par un cabinet de conseil externe à la SG. Ce dernier est notamment validé par 5 responsables de direction (incluant les directeurs des systèmes d'information des différentes DSI).

2 OBJET DU CADRE METHODOLOGIQUE

Ce cadre méthodologique a pour objectifs de permettre de :

- Réduire les risques projets en partageant, déployant les bonnes pratiques en matière de management de projet,
- Capitaliser sur les expériences et améliorer la pratique par le biais du suivi de la valeur apportée et des bilans de projet,
- Faciliter la compréhension entre acteurs en particulier pour les métiers ayant plusieurs directions informatiques et les centres de services partagés ayant plusieurs métiers en définissant un langage commun et en partageant une vision projet commune,
- Favoriser les mobilités des managers de projets inter [BUs/SUs](#) et accroître la capacité à prendre en charge rapidement des projets d'une [BU/SU](#) à l'autre.

Il propose un **alignement des différentes approches de management de projets** des entités sur un socle de pratiques communes de management de projets.

Il n'a pas vocation à remplacer les approches existantes des [BUs/SUs](#). Il se positionne comme le minimum « **commun pour toutes les entités du Groupe** ».

Les différentes approches devront donc évoluer pour intégrer les écarts éventuels avec ce cadre méthodologique selon une feuille de route propre à chaque entité. Il relève de chaque Directeur de [BU/SU](#) de s'assurer de la bonne implémentation de ce cadre.

Figure 48 : Objet du cadre méthodologique de gestion de projet

Dans une logique de montée en compétences des porteurs de projets et de programmes de la SG, le dernier rôle des acteurs de la CMP porte sur la mise en place de formations. En collaboration avec les ressources humaines du groupe, les acteurs de la CMP créent des parcours de formations en gestion de projet. Ces formations sont ensuite dispensées dans la plupart des cas par des acteurs externes de la SG comme en témoigne la figure 49 qui liste les types de formations recherchées par la CMP. L'accent est principalement mis sur le management de projet, de programmes et de portefeuille de projet et le module portant sur les différentes approches agiles était déjà demandé en 2014.

2.1.2 Besoin

Cet appel d'offres est découpé en 7 lots – par type de formations :

1. Management de projet – Module de sensibilisation pour tous les collaborateurs
2. Management de projet – Module de sensibilisation pour les managers
3. Management de projet – Module de sensibilisation pour les managers stratégiques et sponsors
4. Management de projet – Parcours Managers et Directeurs de Projet
5. Management de projet – Modules Agiles
6. Management de programme
7. Management de portefeuille

Figure 49 : Liste des formations demandées dans le cadre d'un appel d'offres de la CMP

Au niveau de la cible, ces formations sont à destination de tous les membres du groupe potentiellement « acteurs de la transformation » :

« L'objectif, c'est de professionnaliser tous les acteurs qui contribuent à la transformation de la SG. Les acteurs peuvent être des ScrumMaster, des chefs de projet, etc. [...] et l'objectif, c'est d'arriver à travailler avec une communauté et on est toujours en construction pour faire avancer le schmilblick de la professionnalisation au travers de plusieurs choses comme la formation » (selon la responsable de la CMP en 2017).

Néanmoins, la manière dont la CMP envisage la professionnalisation des acteurs impliqués dans les transformations de la SG nécessite une prise en compte des nombreuses approches adoptées dans les différentes DSI. Compte tenu des nombreux rôles de la CMP (tableau 38), nous proposons d'analyser la manière dont la méthode Scrum généralisée dans les différentes DSI de la SG a eu une influence dans les différentes activités de la CMP.

Rôle n°	Synthèse des principaux rôles de la CMP
1	Animation du réseau social interne de la communauté de management des projets
2	Organisation d'atelier de capitalisation de connaissances entre entités (DSI et unités d'affaires)
3	Organisation d'événements et rencontres physiques entre chefs de projets
4	Harmonisation des méthodes de travail par l'édition d'un cadre méthodologique global
5	Mise en place de formation

Tableau 39 : synthèse des principaux rôles de la CMP identifiés

Rôles de la CMP dans la généralisation de Scrum au-delà de l'IT

Compte tenu du fort taux de mise en œuvre de la méthode Scrum dans les différentes DSI de la SG, la professionnalisation de la communauté de management de projet est aussi fortement influencée par les actions de généralisation qui se déroulent au sein des différentes DSI. La CMP a dû initier plusieurs ateliers pour harmoniser les pratiques de travail afin de formuler une base commune dans le cadre méthodologique. Dans un atelier réunissant les responsables de centres agiles des différentes DSI, la responsable de la CMP évoquait :

« L'idée de cet atelier est de semer les graines pour que l'agilité avance de manière commune. ITECH [la DSI 1] ne sera pas agile tout seul. ITIM [La DSI 4] ne sera pas agile tout seul. Les métiers ne seront pas agiles tout seuls. Ce qu'on constate aujourd'hui, c'est que l'agilité, c'est la responsabilité de chacun et qu'on est obligé d'être cross entité et travailler tous ensemble. [...] Il faut qu'on parle ensemble et il faut qu'on ait une même façon de penser » (selon la responsable de la CMP en mai 2017).

Comme les différentes DSI se sont toutes lancées dans des actions de généralisation, il figure que les acteurs métiers sont très peu accompagnés dans les changements de rôles et de fonctionnement engendré par la mise en œuvre de Scrum (via des features teams) dans un cycle d'intégration continue (continuous delivery). Les différentes réorganisations au sein des DSI sont d'ailleurs comprises par les acteurs métiers comme un chantier ciblant uniquement les membres des différentes DSI :

« J'avais fait des sondages auprès des métiers, on ne peut pas se transformer si on fait de l'IT pour l'IT ou du métier qu'avec le métier. Ça ne marche pas. Et donc arriver à faire vraiment du collaboratif qui donne du sens sur des chaînes de valeur complète, c'est ça qu'on vise. [...] Ce qui m'a été dit dans les sondages, c'est que le mot continuous delivery auprès des métiers, auprès des sponsors. C'est hyper connoté techos et ça donne l'image que c'est une tuyauterie super huilée, mais c'est perçu comme l'affaire de l'IT » (selon un coach agile de la DSI 1).

Face aux nombreuses initiatives de réorganisation provenant des différentes DSI, la CMP propose d'unifier les discours autour des différentes approches mises en œuvre, des différents rôles et des terminologies utilisées dans les DSI. Ce fait se matérialise par une action concrète de la part de la CMP en 2016 via la mise à jour du cadre de management de projet. Un groupe de travail a été mis en place pour apporter plusieurs modifications en y intégrant des éléments concernant les cycles de conception itératifs et incrémentaux, mais aussi une présentation détaillée des rôles et rituels de la méthode Scrum.

Détail des ateliers:

Atelier 1 : Mindset, Projet et Agile à l'échelle	Atelier 2 : Rôle et Compétences	Atelier 3 : Méthodologie
<ul style="list-style-type: none"> Qu'est-ce qu'un Projet dans le monde Agile at scale ? Qu'est-ce qu'un Chef de projet dans le monde Agile at scale ? <p>Vérifier qu'on est bien phase avec les définitions : Projet complexe/Programme (lié à une transformation) : impact sur les parcours de formation. Quelles questions avons-nous besoin de partager ? (on prendra son temps pour y répondre) Comment gérer (communiquer sur) les questions sensibles ? (ex : que devient le chef de projet)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Partage : se mettre d'accord sur des Rôles qu'on a définis / communs entre tous Compétences associées et parcours Différence entre Rôle et job code (métier) : bien cartographier : IT, métier, projets, passerelles/career path vers le modèle futur (Agile master, Product owner) 	<p>Révision de l'offre CMP pour tenir compte des besoins de chacun dans la transformation Agile à l'échelle.</p> <ul style="list-style-type: none"> Qu'est-ce qui est mutualisable ? Repartir des fondamentaux parcours projet : état actuel, qu'est-ce qui change ? Qu'est-ce qui manque ? besoins ? Observation : il y aura des divergences selon les DSI Planifier un créneau tous les mardis à partir de début mars Principe du cliquet : pas de retour en arrière, on acte les décisions
<ul style="list-style-type: none"> GBIS : OPER : COOS, PRIV : DFIN : ITEC : 	<ul style="list-style-type: none"> BSC : Itec : GTS : ITIM 	<ul style="list-style-type: none"> GBIS, PRIV : DFIN ITEC :



Figure 50 : Ateliers de mise à jour du cadre méthodologique de management de projet intégrant l'agilité à l'échelle

Le cadre méthodologique a connu une seconde mise à jour majeure en 2018 pour intégrer les éléments clés issus des initiatives de mise à l'échelle de la méthode Scrum par la méthode SAFe (modèle provenant principalement de la DSI 1). Cette mise à jour portait sur la définition et la clarification des nouveaux rôles, des nouvelles responsabilités, des nouveaux rituels et mode de fonctionnement. La mise à jour du cadre méthodologique s'est faite en plusieurs temps par le biais d'ateliers réunissant les membres de plusieurs entités (figure 50).

La CMP a dû en parallèle travailler en collaboration avec les ressources humaines du groupe pour premièrement définir précisément les fiches de postes, et deuxièmement travailler sur la reconnaissance des nouveaux rôles afin qu'ils soient considérés comme de vrais emplois dans l'entreprise (Figure 51). Dans cette optique, la CMP détient un rôle clé dans la clarification et la compréhension des nouveaux rôles entre entités.



Liste des Rôles & des Sources, à priori exhaustive, issues des ateliers RH

1. **Scrum Master (ScM) – (Scrum.org)** Rôle à priori proche du facilitateur d'équipe agile ou l'Agile Master ?
2. **Team Facilitator (Agile Master) – (??) Validé** – Agile Team Facilitator (ICAgile) ? **code emploi ?**
3. **Product Owner (PO) – (Scrum.org)** en liaison forte avec **Product Manager ? - Code emploi ?**
4. **Architecte d'entreprise – (TOGAF) – CM v2 RH Online À valider /écrire par TPS/ARC - Code emploi à déterminer**
5. **Architecte de données métier et SI – (TOGAF) - À valider/écrire par TPS/ARC - Code emploi à déterminer**
6. **Responsable de Portefeuille – (Référentiel SG et PMI) Conforme au Cadre Méthodologique**
7. **Sponsor – (Référentiel SG et PMI) - Conforme au Cadre Méthodologique – Pas de code emploi**
8. **Directeur de Programme – (Référentiel SG et PMI) Validé/Conforme au Cadre Pas de code emploi -**
9. **Directeur de Projet / Chef de projet / responsable de projet – (Référentiel SG et PMI) Servant leader (PMBOK V6) ou coordination différents rôles Agile**

Figure 51 : Liste des rôles nécessitant une reconnaissance des RH

Entre 2014 et 2018, les formations ont dû aussi être mises à jour. Un premier parcours de formation a été construit autour de la méthode Scrum préalablement adoptée dans la DSI 1 : « nous avons vraiment capitalisé sur le travail de la DSI 1 de sorte à l'étendre à tous les managers de projets du groupe » (selon la responsable de la CMP). Celles-ci portaient principalement autour des rôles du Scrum Master et du Product Owner.

D'autre part, comme les acteurs métier jouent principalement le rôle d'émetteur des besoins dans les projets, et comme ce sont ces individus qui utilisent les applications développées par la DSI, la CMP a donc misé en priorité sur la formation des acteurs métiers :

« Dans la méthode Scrum le rôle de Product Owner (PO) est celui qui émet les besoins, nous avons donc mis en place une formation PO générale destinée à l'ensemble de la couche métier » (selon la responsable de la CMP).

En 2016, les formations à destination des managers de projets du groupe ont été complétées et deviennent de vrais parcours de spécialisation. C'est dans cette optique que la CMP a mis en place un programme de formation adapté à ces acteurs plus opérationnels dans les métiers de l'entreprise.

Le programme se découpe en 3 grandes thématiques (figure 52) : un premier volet de sensibilisation nommé « univers agile » principalement destiné à la sensibilisation et à l'initiation, le second volet concerne l'aspect plus méthodologique avec des formations complètement orientées sur la méthode Scrum avec la possibilité de se spécialiser en

Product Owner et Scrum Master. Ce volet de formation concernant les méthodes est aussi composé de modules concernant la méthode Kanban et les concepts autour de l'intégration continue (continuous delivery) et DevOps. Enfin le troisième volet de formation concerne la préparation à des certifications d'organismes institutionnels. Trois formations sont proposées afin de passer les certifications de Product Owner et Scrum Master de la Scrum.org, et pour les plus expérimentés une formation est dédiée à la certification du Project Management Institute Agile Certified Practitioner (PMI-ACP^{bb}) :

« Nous avons choisi, pour les formations certifiantes (Scrum Master et Product Owner), de valider les acquis des stagiaires en leur faisant passer les assessments proposés par la Scrum.org (PSM Niv1 et PSPO Niv1), car à notre sens, ils sont les plus rigoureux sur le marché actuellement [évaluation individuelle - QCM de 80 questions - 1 heure - seuil pour réussir > 85 % de bonnes réponses - à passer en ligne] » (selon un formateur).

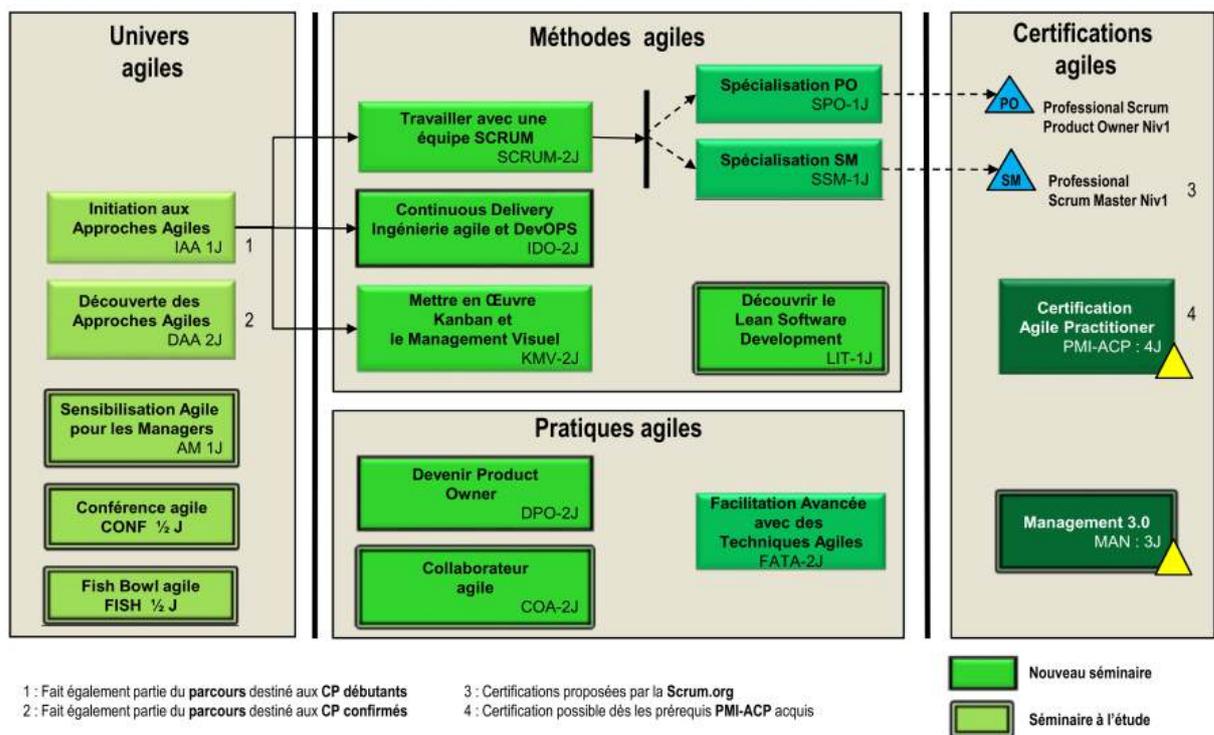


Figure 52 : Première version du programme de formation organisé par la CMP

La volonté d'accompagner des acteurs dans les certifications se révèle être une stratégie ayant pour but de favoriser la contextualisation de la méthode Scrum auprès des différents individus métier de la Société Générale. Compte tenu des initiatives portant sur la mise à l'échelle de Scrum dans la DSI 1, 2 et 3, les formations organisées par la CMP sont mises à jour en 2018 pour accompagner les équipes devant se synchroniser. La formation *Devenir agile ensemble* (Figure 53) fait partie des fondamentaux ouverts à tous les acteurs impliqués dans les projets et porte justement sur les différents cadres d'agilité à l'échelle.

^{bb} La certification PMI ACP permet de valider les connaissances de nombreuses méthodes agiles et des différentes pratiques y étant associées.

Le parcours sur la méthode Scrum est conservé et afin de doter les différents acteurs en lien avec les projets au sein de la Société Générale, une formation portant sur le design thinking est mise en place.

« L'agilité est très poussée par les SI, et ils prennent le lead. Pour que nos équipes deviennent innovantes, il faut aussi que l'on utilise des approches nouvelles et si on veut aller vite, les équipes innovantes sont souvent basées sur un mode de fonctionnement agile, mais pour clarifier la manière dont les métiers affinent leurs visions et l'émission des besoins, nous avons introduit la formation Design thinking » (selon la responsable de la CMP).

Entre 2017 et 2020, ce sont plus de 4300 personnes qui ont suivi les différentes formations du cursus. Ce chiffre permet d'une certaine manière d'apprécier le niveau de contextualisation interne de la méthode Scrum.

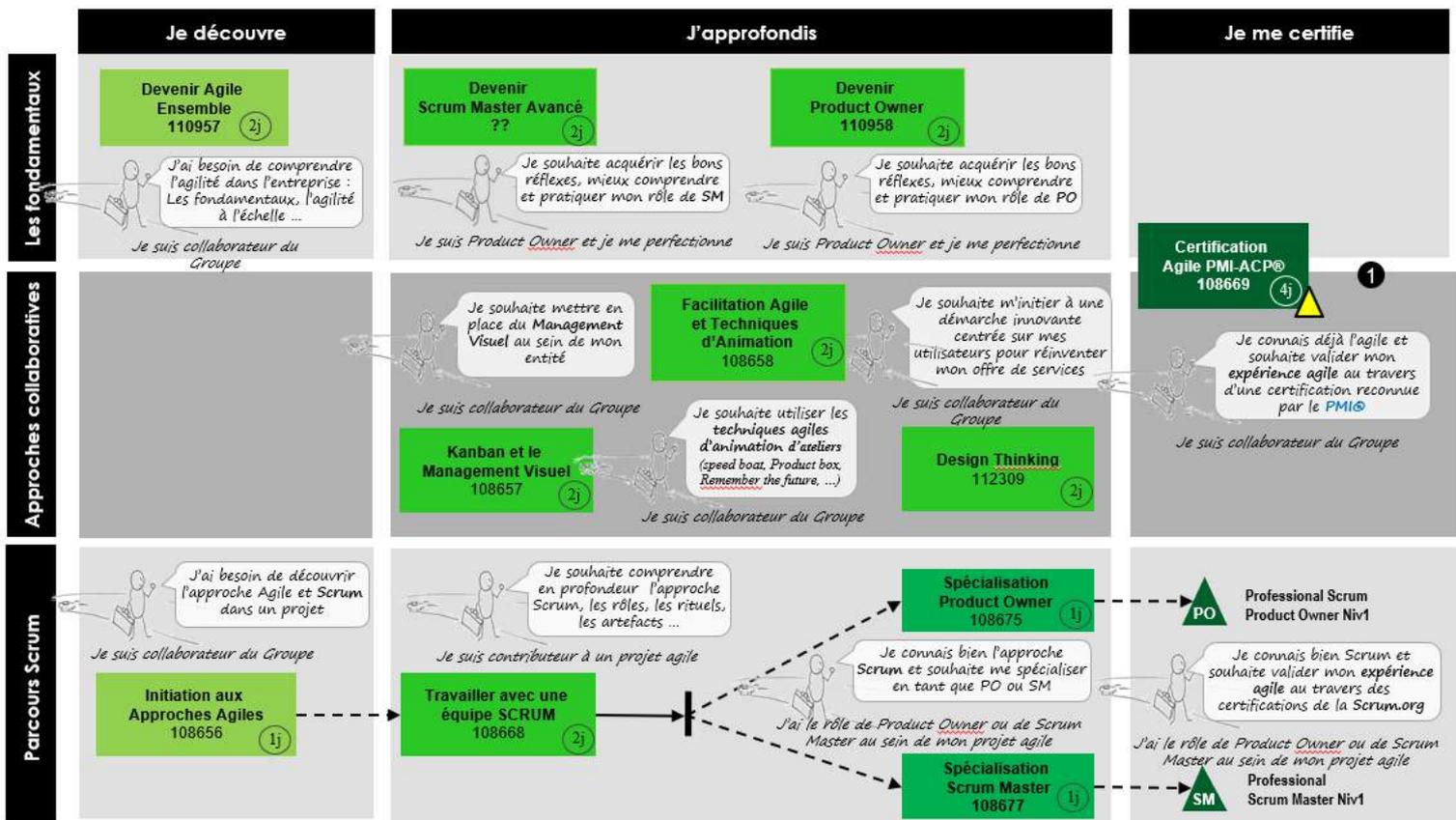


Figure 53 : Catalogue des formations portant sur les méthodes agiles en 2018

Entre 2014 et 2018, il est intéressant de constater la manière dont les rôles de la CMP évoluent pour favoriser la généralisation de la méthode Scrum. Les ateliers avec les différents centres agiles, la reconnaissance et la définition des nouveaux rôles avec les ressources humaines contribuent à contextualiser Scrum auprès des différentes unités

d'affaires du groupe. Le tableau 40 ci-dessous compile l'ensemble des mécanismes initiés par la CMP pour favoriser la généralisation.

Rôle n°	Synthèse des principaux rôles de la CMP autour de la généralisation de Scrum
1	Faire rencontrer les centres agiles des différentes DSI pour synchroniser la compréhension des différents modes de fonctionnement
2	Anticiper le changement de métiers par la reconnaissance des nouveaux rôles et mise en lien avec les ressources humaines
3	Définition des nouveaux rôles au niveau du groupe (Tâches, positionnement et évolution dans l'organisation)
4	Mise en place de formations adaptées pour les collaborateurs métiers (travailler dans une équipe agile, Design thinking, etc.)

Tableau 40 : Synthèse des rôles de la CMP dans la généralisation de Scrum

Influence de la DSI 1 dans les travaux de la CMP

Plusieurs acteurs ont notamment évoqué l'influence de la DSI 1 dans les choix réalisés par la CMP. Cette influence se matérialise de plusieurs formes. D'une part, nous évoquions précédemment le fait que la CMP organise des ateliers de capitalisation dans les projets réunissant des volontaires. Il figure que pour certains managers de programmes de la DSI 1, la contribution est obligatoire :

« J'ai l'impression que c'est dans leur ADN d'aller au-delà de ce qu'ils mettent en place. J'ai l'impression que c'est un peu dans leur ADN de se poser la question du pourquoi. [...] Alors que pour les autres DSI c'est moins le cas » (selon un animateur de la CMP)

« Les équipes de la DSI ont tiré l'ensemble du groupe dans le fonctionnement avec le continuous delivery, la DSI 1 ça a toujours été le modèle dans la Société Générale c'est la locomotive, les autres DSI ont tendance à copier la DSI 1 » (selon la responsable de la CMP).

« Le coach agile [de la DSI 1] avait beaucoup contribué à formaliser l'offre de formation de dépôts et ainsi que le cadre méthodologique » (selon la responsable de la CMP)

D'autre part, lors d'un atelier organisé avec les différents centres agiles des DSI pour organiser la formation *Devenir agile ensemble*, (formation d'introduction aux approches agiles et au mode de fonctionnement agile à l'échelle) nous avons pu observer la manière dont la personne représentant la DSI 1 a fortement influencé les choix collectifs pour son contenu. En établissant une proposition de syllabus devant être validé et complété par les membres des autres DSI, cette action révèle bien la maturité liée au sujet. La personne à

d'ailleurs su faire preuve d'une grande capacité de persuasion auprès des toutes les personnes présentes.

Au-delà de ces discours et observations, nous avons pu constater la densité des séquences (à savoir le nombre d'initiatives) lancées au sein de la DSI 1, et en ce sens, nous proposons dans la section suivante une synthèse des faits saillants.

1.3 Synthèse des différentes séquences

Le cas Société Générale est particulièrement dense en raison des nombreuses DSI au sein du groupe. Nous avons pu illustrer quatre séquences pour la DSI 1, et deux séquences pour la DSI-3 (synthétisées dans le tableau 41). La dynamique de généralisation de la méthode Scrum pour la DSI 1 s'illustre par de nombreux moteurs et de nombreux ingrédients.

D'une part, c'est l'insatisfaction des services proposés par la DSI 1 auprès des entités métier qui pose un problème. Parallèlement, la méthode Scrum est mise en œuvre de façon émergente dans les équipes de la DSI 1 et se diffuse notamment par des mécanismes d'échanges et de partages informels comme des retours d'expériences de retour d'expériences entre développeurs.

La deuxième séquence du cas de la DSI 1 s'illustre par une volonté du directeur de la DSI 1 de généraliser la méthode à toutes les équipes. Le principal mécanisme de généralisation s'illustre par la mise en place d'un centre agile composé de coachs agiles missionnés pour accompagner les différentes équipes. Il figure qu'à ce stade la méthode est combinée à l'approche Kanban.

Dans un troisième temps, les bénéfices escomptés dans la mise en œuvre de Scrum auprès des équipes de développement ne sont pas au rendez-vous. Des problèmes structurels et des soucis de communication entre les différentes équipes chargées du développement des applications entravent la bonne mise en œuvre de Scrum. Pour combler ces freins, le directeur de la DSI 1 lance une réorganisation des équipes afin de favoriser la collaboration et l'intégration continue des applications.

La méthode Scrum est dans cette troisième phase mise en œuvre pour aligner toutes les équipes sur les cadences de développement, notamment sur des itérations de même durée. Puis, une approche DevOps est mise en place pour accélérer le déploiement des applications (Continuous delivery). Cette approche est notamment composée d'une part d'un rapprochement physique des différentes équipes travaillant sur les mêmes applications, la mise en œuvre de technologies pour automatiser des tâches de faible valeur ajoutée comme les tests, puis les développeurs sont accompagnés par des coachs

pour veiller à ce que les codes créés par les développeurs soient de qualité (Software craftsmanship).

Entité	Caractéristiques	Séquence 1 (2010 – 2011)	Séquence 2 (2011 – 2014)	Séquence 3 (2014 – 2016)	Séquence 4 (2017 – 2020)
DSI 1	Moteur de la séquence	Dialectique - Évolutionniste	Évolutionniste	Téléologique	Cycle de vie
	Élément nécessaire au déclenchement de la séquence	Insatisfaction des services de la DSI par les métiers et mise en œuvre émergente de la méthode Scrum	Volonté du directeur de la DSI 1 de généraliser la méthode Scrum aux équipes	Les bénéfices escomptés ne sont pas présentes fautes de problèmes structurels et décision du directeur de la DSI 1	Lancement d'un programme de transformation finement formalisé pour identifier des chaînes de valeurs
	Mécanismes de généralisation clé (ingrédients)	Partages informels de retour d'expériences entre acteurs opérationnels	Coaching des équipes et adaptation de la méthode	Complément de la méthode Scrum et réorganisation des équipes	Dispositifs préétablis avec l'appui de coaches agiles
DSI 3	Séquences			Séquence 1 (2014 – 2017)	Séquence 2 (2017 – 2020)
	Moteur de la séquence	-	-	Dialectique	Téléologique
	Élément nécessaire au déclenchement de la séquence	-	-	Insatisfaction des clients de la DSI 3	Arrivée d'un nouveau directeur de la DSI et lancement d'un programme de transformation
	Mécanismes de généralisation clé (ingrédients)	-	-	Réorganisation des équipes et application du modèle de la DSI 1	Coaching des équipes, et libre choix des méthodes par les équipes

Tableau 41 : Synthèse des séquences identifiées dans le cas Société Générale

Dans une quatrième séquence, l'objectif est d'étendre le précédent mode de fonctionnement en intégrant en plus les utilisateurs des applications développées. L'idée

est de faire collaborer tous les acteurs d'une chaîne de valeur métiers (des développeurs aux utilisateurs) de façon plus optimale afin d'éviter les écueils liés à la séparation des parties prenantes. Tous les acteurs d'une chaîne de valeurs sont ainsi intégrés dans des feature teams qui fonctionnent avec la méthodologie Scrum. La DSI 1 cherche ainsi à maximiser la valeur des applications produites aux besoins utilisateurs en tenant compte de façon réactive, des évolutions des besoins. Un méta modèle organisationnel de ces feature team est mis en place pour organiser les potentielles dépendances. Il est notamment composé du cadre Scaled Agile Framework et de certains principes d'organisation de Spotify.

Les mécanismes clés de généralisation dans cette dernière séquence se caractérisent par des dispositifs préétablis comme le processus d'identification et de création des features teams présentés précédemment. Des duos d'acteurs entre la DSI 1 et les métiers sont dédiés à la mise en œuvre du processus d'identification d'une feature team. Puis, des coachs interviennent pour faciliter les interactions entre les différents acteurs impliqués dans les feature teams.

Dans le cas de la DSI 3, les séquences sont différentes puisqu'elles sont essentiellement nourries des apprentissages de la DSI 1. Néanmoins, les éléments déclencheurs de la généralisation et des différentes séquences sont quasiment les mêmes. D'une part, il y a une forte insatisfaction des services proposés par la DSI 3, ce qui contribue à faire évoluer le mode d'organisation des équipes. La DSI 3 applique ici directement les principes d'organisation de la DSI 1. Au cours de la deuxième séquence identifiée pour la DSI 3, c'est l'arrivée d'un nouveau directeur qui va déclencher des initiatives de généralisation planifiées. Le mécanisme privilégié ici repose essentiellement sur du coaching des équipes.

Il peut être particulièrement fastidieux de suivre la généralisation de la méthode Scrum au cours des différentes séquences en raison des nouvelles approches adoptées au cours des années. Nous avons donc opté pour une synthèse des différentes approches en mobilisant le cadre d'analyse proposé par Adam-Ledunois et Damart (2017) (tableau 42). La représentation par ce tableau nous permet de constater que les différentes approches complétant la méthode Scrum soutiennent une pratique d'innovation managériale d'ordre contextuelle. En effet, toutes les approches choisies au cours des différentes séquences sont préidentifiées dans l'état de l'art. Néanmoins, la DSI 1 à la première entité du groupe Société Générale à les mettre en place.

Un point particulièrement intéressant émerge au cours de la séquence 2 de la DSI 1. L'approche DevOps interne est complétée par la mise en œuvre de technologies comme le cloud computing et des logiciels d'automatisation de tests. Ces dernières technologies se traduisent par des innovations techniques pour la DSI 1 puisqu'elles ne les avaient pas

adoptées préalablement. La séquence 2 questionne donc le lien entre la mise en œuvre d'innovation managériale en lien avec la mise en œuvre d'innovations technologiques.

	DSI 1 de la Société Générale	Zone d'innovation managériale	Singularité des méthodes mises en œuvre
Zone A Ensemble des attributs de l'objet étudié	Séquence 1 : - Introduction de la méthode Scrum	Les différentes approches adoptées soutiennent une pratique d'innovation managériale d'ordre contextuelle en raison du fait qu'elles sont toutes présentes dans l'état de l'art.	-
	Séquence 2 : - Complément de la méthode Scrum avec l'approche Kanban		-
	Séquence 3 : - Création d'une approche DevOps interne afin de favoriser l'intégration continue (<i>continuous delivery</i>) - Mise en place de pratiques portant sur la qualité du code développé (Software craftsmanship)		-
	Séquence 4 : - Mise en œuvre du Scaled Agile Framework (SAFe) - Adaptation du modèle Spotify		-
Zone P État des pratiques dans le domaine d'usage de référence (nous considérons ici le périmètre de l'ensemble des DSI)	La DSI 1 a d'abord adopté des méthodes pour améliorer ses cycles de conception par le biais de la Scrum et la mise en place d'une approche DevOps. Ces deux approches n'étaient pas encore mises en place dans les DSI du groupe. Dans un second temps, afin d'organiser le changement de fonctionnement à l'échelle de toute la DSI 1, il a fallu compléter les premières approches pour structurer un nouveau mode d'organisation, c'est donc par l'alliance du cadre		- Séquence 2 : L'alliance d'un triptyque autour du software craftsmanship – de Scrum et des principes autour du DevOps avec des innovations technologiques (Cloud et automatisation des tests)

	<p>SAFe et d'éléments du modèle Spotify.</p> <p>D'autre part, les approches mises en œuvre viennent toutes remplacer la méthode séquentielle initialement en place dans l'organisation.</p>		
<p>Zone K État des connaissances dans le domaine de référence (Lien avec la revue de littérature)</p>	<p>Les approches Scrum, Kanban et SAFe sont bien étiquetées par l'académie néanmoins l'adoption de certaines pratiques issues du modèle Spotify ne sont pas théorisées</p>		

Tableau 42 : Analyse critique des différentes méthodes complétant Scrum

Le dernier point de synthèse du cas porte sur une vue plus macro de la généralisation. Nous avons en effet évoqué la manière dont la DSI 1 avait commencé à initier très tôt la généralisation de la méthode Scrum. Nous proposons donc en figure 54 une schématisation des mécanismes de généralisation qui s'effectuent au-delà de la DSI 1.

Les flèches pleines caractérisent notamment des flux d'échanges de rencontre et de partage entre les acteurs des différentes DSI. Les flèches en pointillé caractérisent des flux d'apprentissage. Les points au sein de chaque DSI désignent les différents centres d'expertise composés de coachs agiles qui se mettent en place dans chaque DSI pour accompagner leurs équipes. Enfin, le dernier aspect clés du schéma concerne le rôle de la communauté de management dans la généralisation de la méthode Scrum auprès des différents acteurs métiers du groupe.

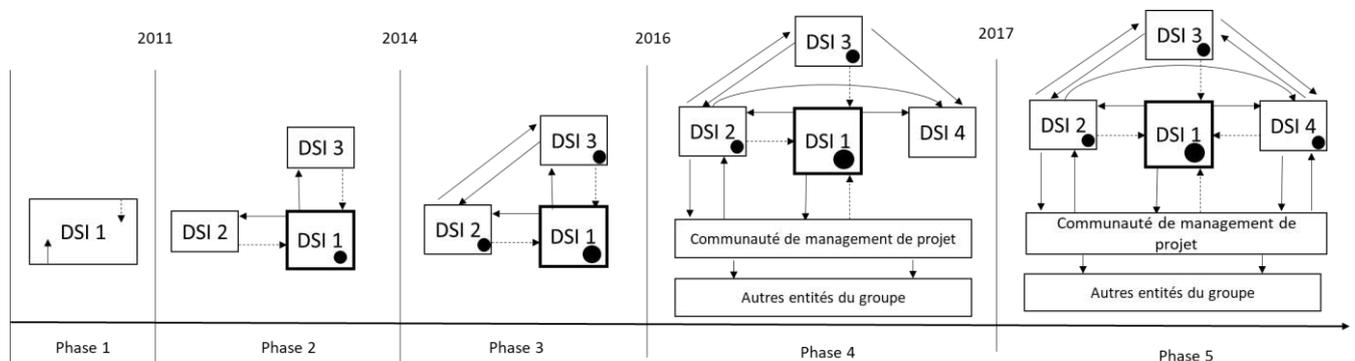


Figure 54 : Modélisation des flux de généralisation du cas Société Générale

2. Analyse de la figure d'acteurs naissante liée à la généralisation des méthodes agiles

La phase exploratoire des travaux s'est poursuivie par des entretiens menés avec des coachs agiles. Nous avons pu voir dans la précédente étude de cas l'émergence de cette nouvelle figure d'acteurs pour accompagner les différentes équipes de la DSI et des unités d'affaires dans la mise en œuvre des nouvelles méthodes adoptées. Dans la poursuite des travaux exploratoire, nous avons donc cherché à préciser le rôle des coachs, et leur point de vue au sujet des mécanismes accélérant et/ou freinant la généralisation d'une méthode agile.

2.2 Rôles des coachs agiles

Tous les coachs interrogés évoquent notamment l'importance majeure de mettre en place une nouvelle culture. Celle-ci se matérialise essentiellement par la philosophie du manifeste agile et des valeurs qui en découle. Nous caractérisons donc le premier rôle des coachs agile comme prêcheurs de nouvelles valeurs.

2.2.1 Le rôle de prêcheur de nouvelles valeurs

Lorsqu'une organisation entreprend la généralisation d'une méthode agile, les coachs insistent sur l'importance de sensibiliser les différentes équipes au changement de paradigme. D'une part, le changement de paradigme porte sur les nouveaux cycles de conception, dans bien des cas, un cycle séquentiel est bien ancré dans les différentes organisations où interviennent les coachs :

« L'agilité accueille le changement tandis que le cycle en v le subit, l'idée étant d'apporter de la valeur. Depuis les années 90 on met en place des contrats de sorte à faire respecter le projet sur des spécifications, mais en réalité la finalité du projet a été perdu en cours de route, j'essaye de faire prendre conscience de ces difficultés » (coach 2).

« On se place principalement dans des contextes où il y a le client et ceux qui réalisent, il y a différentes perspectives, philosophiques et opérationnelles qui finalement se croisent, mais la définition de notre rôle devrait être : s'arranger pour qu'une équipe en tant qu'entité fournisse de la valeur à un client final le reste sera des conséquences » (coach 3).

« En fait, l'agilité va beaucoup rimer avec une culture d'amélioration continue, et ma préoccupation quand je suis avec une équipe ou une organisation c'est de répondre à la question comment installer une culture d'amélioration continue. L'idée c'est qu'il ne faut pas faire de l'agilité pour faire de l'agilité, mais c'est plus comment installer la culture d'amélioration continue ? Pour l'installer, mon travail de coach est de créer du temps pour qu'ils essayent des choses autour de l'agilité pour qu'ils se disent qu'ils l'ont essayé et qu'ils voient l'intérêt que ça a afin qu'ils se demandent la valeur que ça leur rapporte, que ce soit pour une équipe ou pour une organisation. » (Coach 1).

Le changement de paradigme porte aussi sur un changement de comportement des différents acteurs impliqués dans les projets. Les méthodes agiles ont toutes pour objet de remettre au centre des priorités les utilisateurs finaux des solutions développées. Ainsi, le changement de paradigme à initier est souvent porté aussi dans les relations entre les différents acteurs impliqués dans les projets. Dans bien des cas, et comme nous avons pu le voir précédemment, une multitude d'acteurs interviennent dans les cycles de conception. Les coachs agiles accompagnent ainsi les différents acteurs des projets vers une prise de conscience du collectif.

« En fait, le but est de faire prendre conscience que les gens font partie d'un système et à mon sens, il faut une adhésion au départ. Et il y a un adage qu'il faut insuffler aussi c'est le fail mais fail fast, et en France il y a un gros trou au sujet de l'acceptation de l'échec » (coach 14).

« C'est d'abord une transformation humaine, j'ai un client, j'aime beaucoup ce que l'on fait chez eux depuis un certain temps, il y a des prestataires, des équipiers internes, et externes sur le site à Avignon. Et les équipiers externes ont accès aux coachs comme les équipiers internes. Il n'y a pas de différence. Et là, c'est plus facile pour œuvrer au rapprochement des équipes » (coach 7).

Le changement de paradigme est censé selon certains coachs s'accompagner d'une certaine forme d'acceptation de l'échec lorsqu'une équipe se met en place :

« Il faut que tout le monde soit solidaire et se dise si on peut vous aider. C'est limite une nouvelle culture de fonctionnement. C'est une culture parce qu'en France l'échec n'est pas toléré et ça pèse souvent dans la collaboration en équipe » (coach 8).

« Les projets sont souvent compliqués et c'est aussi le fait d'apprendre individuellement et en groupe il n'y a pas 50 000 manières d'apprendre il y en a 2, l'une c'est en apprenant des erreurs des autres, ou bien en faisant des erreurs soit même en apprenant et en capitalisant ensemble, il faut donc autoriser l'échec, sans ça tu ne peux pas apprendre. Voilà les messages que j'essaye de véhiculer » (coach 5).

En tant que prêcheur de nouvelles valeurs, les coachs agiles s'appuient essentiellement sur les valeurs et les principes du manifeste agile. Lorsqu'ils interviennent dans les différentes équipes, les coachs commencent souvent par la communication de cette philosophie gestionnaire.

« Pour répondre à ta première question, à la base pour moi l'agilité c'est le manifeste, qui vient en réaction à toutes les méthodes waterfall qui vont droit dans le mur. Si tu parles d'agile il y a quelque temps, c'était principalement Scrum, c'est quand même à la base une méthode de développement de logiciel » (coach 11).

« On parle souvent de transformation agile quand nous intervenons, ce que le mot transformation agile ne précise pas, c'est que l'on ne va pas transformer la façon de travailler, mais plutôt la transformation de l'état d'esprit dans lequel on va travailler et le mot ne le dit pas. Ce qui nous attache à véhiculer de nouvelles valeurs notamment celles du manifeste » (coach 3).

« L'intelligence collective est un point qui permet la scalabilité de l'agilité au niveau vertical ça permet d'éviter de perdre les managers, etc. Je définis ça par des valeurs proposées dans le manifeste et d'une autre manière dans Scrum, engagement respect, etc. les valeurs du manifeste sont trop vieilles. Il faut justement des valeurs qui dépassent les silos. » (coach 7).

Troisièmement, les coachs agiles œuvrent sur les perspectives d'appropriation des méthodes agiles en tentant de lever les barrières cognitives des individus.

« L'agilité est un processus cognitif à la base qui doit être construite dans une intelligence collective et pas isolément dans une petite équipe et ça implique des évolutions culturelles au sens des valeurs, il y a des freins considérables liés à la volonté de contrôler notre rôle est d'essayer de casser les anciens modes de management en remettant au centre l'humain » (coach 7).

« Je suis convaincu que c'est l'émergence, je ne crois pas à une transformation descendante, ça ne veut pas dire que certains iront dans le même sens, mais après chacun est différent. Je pense qu'il faut beaucoup faire émerger, je pense que l'accompagnement n'est pas sur la méthode, mais il est d'abord sur le lâcher prise, essayer de faire lâcher quelque chose, comment faire en marge de faire lâcher prise » (coach 6).

Cette première catégorie de rôle est assez riche. Tous les coachs interrogés nous ont exprimé l'importance des nouvelles valeurs à mettre en œuvre pour installer un nouveau cadre méthodologique. Une fois ce premier travail réalisé, dans un second temps les coachs accompagnent les individus dans la mise en œuvre d'une méthode.

2.2.2. Facilitateur des dynamiques de groupe

Les coachs œuvrent dans la facilitation des interactions entre différents acteurs impliqués dans les projets. Comme les méthodes agiles sont principalement mises en place du côté des équipes de développement de la DSI, il figure que les coachs interviennent de différentes manières auprès de ces acteurs (Volet technique, méthodologique, collaboration, etc.). Nous avons pu d'autre part constituer une taxonomie des différents acteurs accompagnés par les coachs agiles (tableau 43). Nous proposons de détailler point par point les différents accompagnements.

Cible	DSI	Unités d'affaires
Cible managériale	<ul style="list-style-type: none"> Facilitation autour dans la construction d'une nouvelle posture 	<ul style="list-style-type: none"> Facilitation dans la compréhension des changements induits pour les acteurs métiers
Cible opérationnelle	<ul style="list-style-type: none"> Facilitation dans la co-conception méthodologique et dans la mise en œuvre des rituels et pratiques associées à la méthode Facilitation de la dynamique d'équipes 	<ul style="list-style-type: none"> Facilitation dans les nouveaux rôles à tenir

Tableau 43 : Taxonomie des rôles de facilitation des coachs agiles

Comme les premiers acteurs à travailler avec des méthodes agiles sont les acteurs opérationnels de la DSI et principalement les développeurs, les coachs agiles interviennent souvent auprès de ces acteurs. D'une part en tant qu'experts méthodologiques, ils accompagnent les équipes de développement dans la mise en œuvre d'une méthode.

« Alors c'est variable, au départ c'était vraiment au niveau des équipes IT, mais ça va de plus en plus vers les métiers. Ma dernière mission par exemple sur la partie R&D chez Atos c'était 150 personnes. Je suis maintenant chez un éditeur, c'est beaucoup plus petit, mais c'est toute l'organisation qui se met en mode Scrum » (coach 4).

« Je demande souvent à mes clients pourquoi ils appliquent certaines pratiques. Stand up meeting pourquoi vous le faites ? Rétrospectives, pourquoi vous le faites ? J'essaye de leur donner du sens dans la mise en œuvre des différentes pratiques Scrum. Pourquoi et pour quel bénéfice ? Je demande souvent ce qui est attendu de ces pratiques » (coach 8)

Compte tenu des nombreux acteurs en lien avec les projets SI, les coachs agiles interviennent dans la fluidification des interactions entre les différents individus impliqués dans les projets :

« Souvent, les entreprises ont une maîtrise d'œuvre (MOE) et une maîtrise d'ouvrage (MOA), des business analystes, etc... on veut simplifier cette organisation en ayant un informaticien qui soit artisan, qui connaisse bien son métier et qui soit capable de se comprendre directement avec les métiers » (coach 9).

La facilitation des dynamiques d'équipes projet passe ainsi par le fait de casser les dépendances entre les différents acteurs :

« Pour bien mettre en œuvre l'agilité, il faut essayer de casser des dépendances et mettre en place des écosystèmes avec des buts propres » (coach 4).

« Je trouve que justement aujourd'hui ça c'est une contrainte, l'agilité ne doit pas parler de business et d'IT, ça doit être transversal, mais c'est avant tout une équipe. Et effectivement casser les silos est un enjeu de la transformation. Des entreprises mettent beaucoup d'énergie pour casser ces silos et la transformation doit dépenser beaucoup d'énergie à casser ces silos en fait » (coach 8)

Au niveau des responsables hiérarchiques du côté de la DSI, les coachs interviennent dans la facilitation pour construire une nouvelle posture avec les équipes. Nous avons pu constater une forte convergence sur ce sujet au cours des différents entretiens.

« Le middle management est la couche de la transformation dont il faut le plus s'occuper. Il y a un déséquilibre dans l'accompagnement, on accompagne principalement les acteurs opérationnels parce que c'est mesurable, "combien de post-its vous avez collé aujourd'hui" c'est mesurable. Le middle management est souvent négligés et même trop souvent. Donc je passe du temps aussi à échanger avec les managers de la DSI » (coach 13).

« Selon certains managers, l'agilité ça ne marche pas et le gars en est sûr. Donc certains vont tout faire pour empêcher que l'agilité touche leur secteur, ces managers sont sceptiques, et ils ont surtout peur de perdre leur pouvoir. En agile, les managers sont beaucoup moins prépondérants que dans un monde avec des chefs partout. Il faut donc les accompagner vers de nouveaux repères » (coach 1).

« Dans un autre cadre le point le plus dur à traiter aujourd'hui ce sont les managers, ceux qui étaient les plus proches des équipes logicielles comme les managers d'équipes logiciels sont plutôt accueillante du changement, mais comme ont élargi les personnes composant les équipes n'ayant pas vécu le début de l'agile au

sein de l'organisation, car on s'en est occupé 4 ans plus tard c'est vraiment compliqué. Ces gens-là vont se braquer, il faut donc accompagner et comprendre leurs problématiques, ils ont des responsabilités importantes, l'ingénierie système on est dans l'intégration de plein d'équipes et ce sont de grands budgets, des projets critiques avec le client. Donc la dimension manager est un point qu'il ne faut vraiment pas négliger. Précisément le middle management d'ailleurs c'est même toute l'activité middle management » (coach 10).

Les méthodes agiles nécessitant une implication forte des futurs utilisateurs, il figure que les équipes au sein des unités d'affaires ne consacrent pas assez de temps aux projets. Dans cette optique, les coachs agiles œuvrent auprès des responsables des unités métier dans la compréhension des changements induits par la mise en œuvre d'une méthode agile.

« L'agilité n'est pas une fin en soi. Il n'y a pas de modèle cible, et finalement mon rôle est par exemple dans certain cas, c'est de faciliter la compréhension de ce qu'implique la mise en œuvre d'une méthode, je vais donc piocher sur ce qu'il se fait dans l'agilité, il y a peut-être des pistes ailleurs et je vais apprendre au manager à parler aux équipes, je vais faire de la formation à la facilitation parce que ça va les aider, il va peut-être falloir que je forme les mecs de base pour les conduire à mener une réunion. Je vais aider et mettre des moyens dessus » (coach 3).

Au niveau des acteurs opérationnels du côté des unités d'affaires, les coachs agiles interviennent principalement dans la compréhension et la facilitation des nouveaux rôles à tenir.

« Donc tous les MOE MOA et ce genre de chose on veut s'en détacher à court terme c'est les métiers qui ont la connaissance, mais la chose qui nous intéresse c'est à la fin que l'on ait des informaticiens qui soient capables de parler le langage des métiers. On ne veut pas de MOE MOA et de business analyste, etc... on veut simplifier cette organisation en ayant un informaticien qui soit artisan, qui connaisse bien son métier et qui soit capable de se comprendre directement avec les métiers » (coach 13).

« On a besoin de différer l'accompagnement du business et de l'IT, on le retrouve très souvent, les entreprises se disent "on va d'abord commencer par les équipes IT puis on ira vers le business" ça, c'est une erreur et il faut tenir compte dès le départ de l'importance d'accompagner d'abord les équipes métiers » (coach 12).

« Une fracture de découragement c'est justement le fait que la méthodologie a principalement été localisée au niveau du côté informatique, car Scrum c'est une méthode d'informaticien et donc la localisation de l'apprenance est complètement siloté. Les métiers ne s'intéressent pas à la l'agilité et un de mes rôles c'est de casser ce mythe » (coach 8).

Compte tenu de postures de facilitation, les coachs agiles sont considérés comme des acteurs clés du changement induit par l'adoption généralisée d'une méthode agile. Sur ce point nous avons pu identifier un troisième rôle qui est notamment mis en œuvre lorsqu'une organisation généralise une méthode par le biais d'un programme de transformation.

2.2.2 Catalyseurs du changement

Lorsqu'une entreprise passe le stade de l'expérimentation d'une méthode dans quelques projets, les coachs agiles œuvrent souvent comme acteurs clés pour assurer la généralisation. Il est d'ailleurs intéressant de constater que tous les coachs parlent dans bien des cas de « transformation ». Ils accompagnent ainsi les organisations dans la mise en acte du changement d'une part comme guide engagé au cours de la généralisation :

« Globalement on est dans une transformation continue, on va plutôt faire du macro itératif il faut bien, car chaque entreprise fixe son évolution. On ne peut pas non plus être en transformation permanente, c'est quand même un état instable. L'objectif est de passer d'un état X à un état stabilisé. La fin de la transformation est le moment où l'on a réussi à stabiliser un mode de fonctionnement. Mais les principes et les valeurs ne bougent plus. En fait la transformation s'arrête quand la culture un imprégné du nouveau mode de fonctionnement, c'est comme ça que je la conçois » (coach 15).

« La transformation est un processus itératif incrémental continu et adaptatif. C'est difficile pour les entreprises. Mais on doit les accompagner à dérouler le changement de la sorte. Le changement est permanent, mais il est souvent sans direction, la réorganisation est souvent le point de départ » (coach 8).

Un certain déracinement est souvent caractérisé par le fait que les organisations font face à des situations compliquées. L'émergence de la transformation telle qu'elle est conçue par les coachs, provient dans de nombreux cas principalement d'une rupture. Cette rupture peut par exemple être dans certains cas une crise, comme l'évoquent plusieurs coachs : *« Les organisations ne changent que si elles ont besoin de changer, et souvent le besoin de changer vient d'une crise. S'il n'y a pas de crise, il n'y a pas de changement, s'il n'y a pas d'ambition forte, il n'y a pas de changement. Donc s'il n'y a pas de besoin, il n'y a pas de changement » (coach 10).* En l'occurrence, la rupture permet de mettre les différentes parties prenantes en condition du changement.

En tant que catalyseur du changement, les coachs agiles interviennent auprès des équipes projet dans la co-construction d'une méthode adaptée par essais et amélioration continue. En effet comme la méthode Scrum se caractérise d'un substrat technique ouvert,

celle-ci est dans bien des cas complétés par des pratiques de planification, d'estimation des tâches.

« Le coach intervient pour proposer des options et ensuite les mettre en place. Typiquement l'idée c'est de proposer les différentes méthodes Scrum à tel avantage, kanban tel avantage et puis on le met en place. Il y a des choses qu'ils ne peuvent pas inventer aussi, le planning poker, l'animation d'une rétrospective, etc. ils ont besoin d'accompagnement là-dessus » (coach 14)

« Il y a eu plusieurs étapes, avec XXX au départ il fallait mettre en place un nombre précis de workshops. [...] Un coaching normal tu définis au début les objectifs avec les équipes et tu décides avec les équipes des meilleures pratiques pour y arriver. Si une pratique ne marche pas, et bien on essaye d'améliorer ensuite » (coach 11).

« J'aime bien faire le coaching expérientiel, c'est le fait que je vais te donner des outils, tu vas sincèrement les essayer, tu gardes ce que tu veux garder. L'idée est dans l'expérimentation d'outils et de pratiques de sorte à trouver au mieux une bonne solution. Il faut ensuite enlever certaines mauvaises pratiques, les faire oublier. Il y a beaucoup d'outils que l'on diffuse par le biais du jeu, mais qui sont en fait des outils intellectuels. Le lego for Scrum est génial pour ça » (coach 1).

Comme l'évoque ce dernier élément de discours, les coachs agiles expérimentent beaucoup de pratiques avec les équipes. Mais pour faciliter la compréhension de certains concepts, ils ont notamment recours aux jeux sérieux pour faire passer des messages clés. C'est le cas par exemple du Lego for Scrum. Ce jeu permet de simuler un projet Scrum dont le but est de construire une ville en utilisant, comme son nom l'indique, des briques Lego. L'objectif de cette simulation est principalement de sensibiliser et de former de manière ludique des futurs praticiens de la méthode Scrum tout en simulant la mise en œuvre des nombreuses techniques d'interaction en équipe.

Les entretiens menés avec les coachs agiles nous ont d'autre part permis d'identifier des facteurs qui contribuent à la généralisation d'une méthode agile et à contrario, les facteurs qui freinent le processus. Nous proposons dans la prochaine section de présenter les différents groupes identifiés.

2.3 Facteurs accélérateurs de la généralisation constatés par les coachs

Nous proposons dans cette partie de lister les agents, dispositifs ou éléments intrinsèques à une organisation ayant été identifiés lors des entretiens que nous rassemblons globalement sous la dénomination de *facteur*. Quatre groupes rassemblant au total 35 facteurs accélérateurs ont été identifiés.

Groupe 1 - Focus sur le niveau organisationnel : Nous avons recueilli un grand nombre d'éléments au sujet de ce groupe. C'est celui qui a comptabilisé le plus grand nombre d'occurrences dans le codage qualitatif. La généralisation étant principalement portée par la DSI, de nombreux coachs ont évoqué l'importance de coordonner une démarche de généralisation qui intègre les différentes couches de l'organisation, non seulement de la DSI, mais aussi les différentes unités d'affaires : « *Le pilote de la transition est l'ensemble de la structure, il ne faut pas avoir de démarche uniquement top down dans un pôle, il faut conjuguer une démarche de changement multidirectionnelle dans l'organisation* » (coach 7) et il faut « *agir à tous les niveaux de l'organisation simultanément* » (coach 1).

Groupe 2 - Rôle du top management – middle management : Ce groupe illustre particulièrement l'évolution des rôles des dirigeants et des responsables de département intermédiaires dans les organisations. La généralisation doit notamment être appuyée par un sponsor : « *Dans le système de la transformation, il faudrait un leader qui dit où on va et pourquoi on y va. Il nous faut un sponsor parce qu'il faut un support hiérarchique et il faut donner des moyens à la transformation* » (coach 3).

Les managers font partie des acteurs ayant fait l'objet de nombreuses occurrences. Les coachs insistent sur le rôle important qu'ils doivent tenir : « *La transformation vient de l'intérieur, le manager va permettre à la transformation de se dérouler, il va faire en sorte qu'il n'y a pas de bloqueurs, il va peut-être lever les bloqueurs qui vont empêcher la généralisation d'arriver. Le manager n'est pas pilote, mais il est facilitateur, il doit avoir du sponsorship, il doit donner envie de changer* » (coach 10).

Groupe 3 – La culture à adopter : de nombreux auteurs ont souligné l'importance du changement d'ordre culturel au sein des organisations (Iivari & Iivari, 2011), les coachs nous permettent ainsi d'avoir une vision plus précise à ce sujet. Travailler sur une culture d'apprentissage et d'amélioration continue sont des éléments favorisant l'évolution du mode de fonctionnement : « *L'état d'esprit de l'organisation, tu as des organisations où tu sens qu'ils se posent des questions régulièrement, où rien n'est complètement établi, et là, ça peut bouger, c'est un terrain favorable* » (coach 9).

Groupe 4 – Les dispositifs à exploiter : cette catégorie de facteurs a été très riche en retours d'expérience des coachs et fait par exemple référence aux postures d'accompagnement précédemment évoqué.

« J'aime bien faire le coaching expérientiel, c'est en fait, le fait que je vais te donner des outils, tu vas sincèrement les essayer, tu gardes ce que tu veux garder. L'idée est dans l'expérimentation d'outils et de pratiques de sorte à trouver au mieux une bonne solution. Il faut ensuite enlever certaines mauvaises pratiques, les faire oublier. Il y a beaucoup d'outils que l'on diffuse par le biais du jeu, mais qui sont en fait des outils intellectuels » (Coach 1).

Nous avons ainsi pu remarquer l'importance de la co-construction des pratiques / outils entre les équipes projet et les coachs. D'autre part, un des dispositifs les plus mis œuvre porte sur la création de communautés de pratiques. Ce genre de dispositif permet de favoriser les échanges entre pairs pour faciliter le partage d'outils et de bonnes pratiques :

« Une communauté agile permet à des non-experts dans le domaine de la communauté de pratiques de trouver pas mal de choses. Elles permettent l'acculturation mais permet surtout d'aligner les expertises et le fonctionnement des individus » (Coach 7).

Groupe 5 - Leviers du pilotage de la généralisation : l'importance du rôle d'un sponsor dans le pilotage de la généralisation réside dans l'impulsion de dispositifs favorisant l'accompagnement du changement. D'autres dispositifs sont plutôt émergents : *« Chez Alpha, il y a eu par exemple un Agile Day à destination de toute l'organisation pour justement partager à ce sujet et valoriser les retours d'expériences »* (coach 1). La communication est ainsi un volet majeur pour favoriser la généralisation.

Les retours d'expérience se valorisent aussi au sein de communautés de pratiques agiles : *« Il faut aussi inciter à créer des communautés de sorte que ça favorise les REX dans les premières expériences et inciter les suivants à y aller. Et tout ce dispositif s'étale sur plusieurs années »* (coach 5).

Faute de pouvoir évoquer tous les facteurs de chaque groupe, la liste d'ensemble est proposée en annexe 4 et 5. Les résultats présentés dans cette partie ont pour un certain nombre été déjà identifiés dans la littérature. Cependant, les entretiens avec les coachs agiles nous ont permis tout de même d'approfondir et de préciser plusieurs facteurs. Nous proposons dans le tableau en annexe 5 une comparaison des facteurs déjà identifiés par rapport aux résultats de l'étude de Dikert, Paasivaara & Lassenius (2017).

2.3 Facteurs ralentisseurs de la généralisation constatés par les coachs

Si la littérature regorge de nombreux papier évoquant les défis (Hobbs & Petit, 2017), ils sont finalement peu contextualisés dans une démarche de généralisation. Ainsi, comme pour la partie précédente, nous avons identifié de nombreux facteurs freinant les dynamiques de généralisation.

Groupe 1 - Freins d'ordre humains : la complexité des grandes organisations est principalement due par le nombre important de personnes. Ainsi, il a été souligné que le conformisme régnant dans les différentes couches des organisations est par exemple un frein humain important : *« Le plus compliqué c'est le conformisme qui règne dans les organisations, certaines organisations se préparent bien à l'échec, mais ne savent pas se préparer à la réussite. Lorsque j'ai collaboré dans ce fameux projet, c'était exactement ce qu'il s'est passé, j'avais un temps limité d'intervention, mais ça n'a pas marché parce que l'organisation n'était pas prête, c'est beaucoup plus facile de dire, je vais meubler les échecs »* (coach 6).

Groupe 2 - Freins liés aux différentes hiérarchies de l'organisation : le mode organisationnel des entreprises joue beaucoup sur leur malléabilité, la seconde catégorie de freins identifie de nombreux facteurs intrinsèques aux organisations. Comme il a été évoqué précédemment, les managers intermédiaires sont les acteurs qui nécessitent le plus d'accompagnement : *« après l'expérimentation auprès des équipes, les gens disent que ça marche, ils veulent généraliser [...] quand j'ai les managers dans les réunions j'évoque la difficulté pour eux, parce qu'il y a plein de trucs sur lesquels ils s'appuient aujourd'hui qui ne vont pas marcher avec l'agilité. Souvent, ils ne comprennent pas qu'ils doivent faire des efforts, il se peut aussi qu'ils n'aient pas été renseignés d'ailleurs, dans ce cas, la transition ne marche pas »* (coach 10).

L'organisation en silo (type maîtrise d'œuvre – maîtrise d'ouvrage) complique aussi la généralisation : *« l'agilité ne doit pas différencier les métiers de l'IT, ça doit être transversal avec des équipes pluridisciplinaires. Et effectivement casser les silos est un enjeu de la transformation. Des entreprises mettent beaucoup d'énergie pour casser ces silos et la transformation doit dépenser beaucoup d'énergie à casser ces silos en fait »* (coach 1).

Les entités métiers s'approprient peu les approches agiles principalement en raison du fait que les acteurs sont peu sensibilisés selon les coachs. *« On a essayé de faire infuser ce genre de nouveau rôle (Product owner – Scrum Master), mais c'est compliqué, car ils ne ressentent pas le besoin. Il faut d'abord passer par une grosse action de sensibilisation et de communication »* (coach 7).

Groupe 3 - Gestion des différents paradigmes de gestion de projet : les approches agiles sont particulièrement disruptives dans la manière d'organiser et de piloter un projet, ce changement de paradigme peut donc générer des difficultés dans la conjugaison de différentes approches : *« Un autre problème que l'on a eu à un moment c'est la cohérence des initiatives entre elles, à un moment il y avait une transformation agile continuous delivery, en même temps de la généralisation de Scrum, et en même temps de la professionnalisation des chefs de projet, en même temps de l'offshore à Bangalore. Les initiatives en soit sont bien, mais quand tu les matches, ça fait n'importe quoi. C'est vraiment un problème des grandes structures »* (coach 9).

Groupe 4 - Mauvaises pratiques mises œuvres : de nombreuses mauvaises pratiques ont pu être identifiées. Le fait d'imposer une méthode sans accompagnement, commencer uniquement par mettre en œuvre le volet méthodologique sans donner un sens au changement ou le manque d'objectifs clairs sont d'autres facteurs ralentisseurs : *« J'étais peut-être l'emmerdeur, mais au moins je ne m'occupais pas des coachings boulet. L'agilité leur était imposée. Il y avait plusieurs cas dans l'appropriation, par exemple c'étaient les N+2 qui assignaient comme objectif de passer à l'agilité, mais en réalité les équipes n'en avaient pas envie »* (coach 9).

Concernant le mauvais sens donné aux approches agiles : *« Ce qui est un peu compliqué pour moi dans les grandes organisations c'est qu'elles vont se focaliser sur les méthodes et pas sur l'esprit qui est derrière. C'est là où j'ai du mal avec les grandes organisations dans lesquelles je ne me retrouve pas moi. Soit ce sont des petits écosystèmes qui vont devenir agiles. Soit, ils vont déployer juste l'outillage sans le sens qu'il faut »* (coach 5).

Groupe 5 - Substrat technique des méthodes agiles : historiquement, les approches agiles proviennent du monde du génie logiciel, cette image génère aussi des freins dans la généralisation des équipes métier : *« Une fracture de découragement, c'est justement le fait que la méthodologie a principalement été localisée du côté informatique, car Scrum c'est une méthode d'informaticien et donc la localisation de l'apprenance est complètement silotée. Les métiers ne s'intéressent pas à l'agilité »* (coach 8). D'autre part : *« Comme ce sont les DSI qui s'emparent du sujet agile, et bien il n'y a pas de budget côté métier. Tout simplement la cible est IT agile, mais pas IT et métier agile »* (coach 3).

Groupe 6 - Freins dans le processus de généralisation : enfin, d'autres facteurs ayant été peu identifiés dans la littérature concernent aussi les agents et dispositifs dédiés à la transformation, *« Tu prends un coach, chaque coach est spécialisé sur ce qu'il a appris, mais il y a trop de divergences. Il manque pour moi la cohérence globale il n'y a pas tant d'entreprises qui ont une vision globale commune de la transformation »* (coach 1).

Il figure que les coachs agiles ont tous désigné la généralisation d'une méthode agile comme une transformation. Les nombreux freins identifiés montrent bien le besoin d'accompagnement au changement induit par la généralisation. Comme pour les facteurs

accélérateurs, l'ensemble des facteurs freinant le processus de généralisation ont été compilés dans un tableau en annexe.

Synthèse du chapitre 6

Dans ce chapitre 6, nous avons présenté les résultats de notre phase exploratoire qui étaient composés d'une étude de cas pilote et d'entretiens exploratoires. L'analyse du cas Société Générale nous a permis d'identifier au total 6 séquences dans le processus de généralisation de la méthode Scrum en tenant compte de deux DSI du groupe. La présentation des différents ingrédients de chaque séquence nous a ainsi permis d'identifier les éléments qui contribuent à déclencher la généralisation d'une méthode agile de gestion de projet. Nos analyses nous ont permis enfin d'identifier les mécanismes et les différentes dynamiques à l'œuvre.

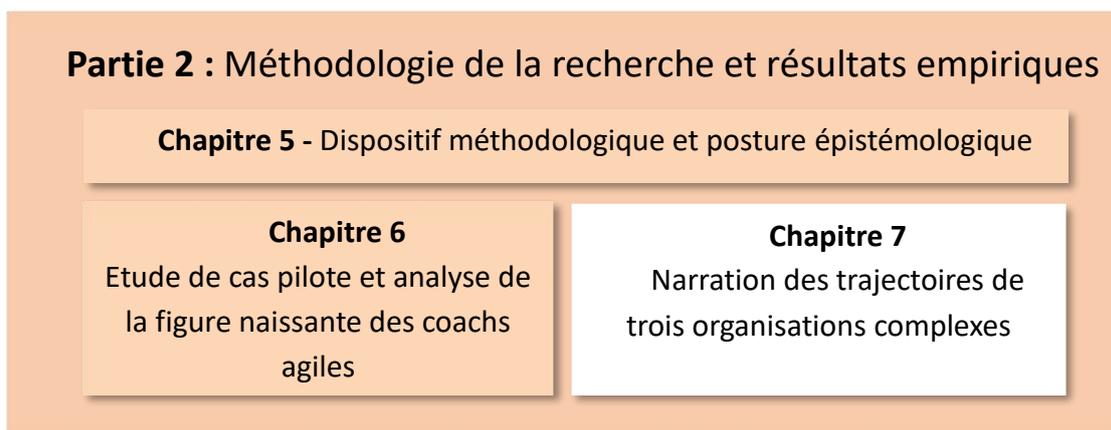
Certaines séquences se traduisent par une succession de programmes de transformation affichant clairement une action de généralisation planifiée avec des dispositifs préconstruits (Formation, coaching par exemple). D'autre part, des dynamiques de généralisation plus émergentes s'illustrent par les initiatives d'acteurs opérationnels. Dans ce cas, les individus décident eux-mêmes d'adopter une nouvelle méthode et la partagent par des retours d'expérience. Néanmoins, nous avons pu caractériser plusieurs séquences où ces deux dynamiques sont à l'œuvre. Il nous paraît donc intéressant de poursuivre des analyses similaires dans d'autres cas afin d'en tirer des généralités.

L'étude de cas pilote nous a permis de valider un certain nombre d'éléments dans notre approche méthodologique. La présentation des différentes séquences composées d'ingrédients, de bifurcations caractérisées par des moteurs nous sert ainsi de support à l'analyse comparative au cas de la phase explicative. Cette approche permet donc l'élaboration des résultats théoriques de la recherche, lesquels sont détaillés dans le chapitre 8 de cette thèse.

Dans un second temps, les entretiens menés avec les coachs agiles nous ont permis de clarifier leur rôle de cette nouvelle figure d'acteurs. Nous avons pu qualifier trois postures. D'une part ils enrôlent le rôle de prêcheurs de nouvelles valeurs, matérialisées par les principes et valeurs du manifeste agile. Cette posture est nécessaire pour préparer la mise en œuvre d'une méthode agile. À cet effet, les coachs facilitent aussi les nouvelles dynamiques de groupe en accompagnant les différents acteurs impliqués dans les projets. Nous avons pu identifier à cet effet une taxonomie de facilitation. Enfin, en tant que guide engagé dans le changement, les coachs agiles se oeuvrent comme des catalyseurs du changement à l'échelle d'une organisation.

Enfin, une seconde analyse du discours des coachs agiles nous a permis de dresser un panorama des facteurs accélérant la généralisation d'une méthode agile et les facteurs qui freinent le processus.

Chapitre 7 - Narration des trajectoires de trois organisations complexes



CHAPITRE 7 - NARRATION DES TRAJECTOIRES DE TROIS ORGANISATIONS COMPLEXES.....	266
INTRODUCTION	267
1. ANALYSE DU CAS AMADEUS.....	268
1.1 <i>Présentation du contexte</i>	268
1.2 <i>Analyse des séquences de généralisation</i>	274
1.3 <i>Synthèse du cas Amadeus</i>	296
2. ANALYSE DU CAS BANQUE DE FRANCE.....	298
2.1 <i>Présentation du contexte</i>	298
2.2 <i>Analyse des séquences de généralisation</i>	303
2.3 <i>Synthèse du cas Banque de France</i>	329
3. ANALYSE DU CAS GRDF	331
3.1 <i>Présentation du contexte</i>	331
3.2 <i>Analyse des séquences de généralisation</i>	335
3.3 <i>Synthèse du cas GRDF</i>	348
SYNTHESE DU CHAPITRE 7	350

Introduction

Nous exposons au cours de ce chapitre 7, les trois cas étudiés lors de la phase explicative. Cette présentation reprend comme dans le chapitre précédent une forme narrative. Les unités d'analyses présentées sont explicitées afin de retracer les différents ingrédients, bifurcations et moteurs au cours des différentes séquences de chaque cas. En procédant ainsi, nous permettons au lecteur de repérer les spécificités contextuelles des cas étudiés et de juger que chaque cas présente des similitudes ou des différences.

Afin de faciliter la lecture de ce chapitre, nous avons opté pour une présentation séquentielle et exposé chaque cas l'un après l'autre. Nous suivrons l'ordre dans lequel ont été menés les travaux en commençant par le cas Amadeus (1), nous poursuivrons avec le cas Banque de France (2) et nous clôturons ce chapitre par le cas GRDF (3).

Sommaire des résultats de la phase explicative	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none">- Identifier les dynamiques de généralisation dans des cas de taille intermédiaire- Identifier les changements organisationnels engendrés- Comprendre les forces et les facteurs clés permettant la généralisation
Proposition de recherche	<i>Quels dispositifs contribuent au déploiement d'une méthode agile dans une organisation complexe ?</i> <i>Quels sont les changements organisationnels engendrés par la généralisation ?</i>
Dispositif méthodologique	Étude intra-cas
Résultats	<ul style="list-style-type: none">- Les analyses des cas nous ont permis d'identifier au total 10 séquences. Les dynamiques précédemment identifiées dans l'étude de cas pilotent se confirment : d'une part, une dynamique de généralisation émergente s'illustre notamment par des séquences où la méthode Scrum se généralise par les équipes de développement sans volonté précise de la hiérarchie.- D'autre part, une dynamique planifiée se traduit dans de nombreuses séquences par la définition d'objectifs et la mise en place de dispositifs organisés via un programme de transformation ;- La généralisation d'une méthode agile s'accompagne de plus de changements organisationnels contribuant à casser les frontières entre la DSI et les unités d'affaires.

1. Analyse du cas Amadeus

1.1 Présentation du contexte

1.1.1 Le métier d'Amadeus et ses enjeux

Amadeus IT Group SA est l'un des principaux fournisseurs de solutions IT pour l'industrie du tourisme. Air France, Iberia, Lufthansa et Scandinavian Airlines ont fondé Amadeus en 1987 afin de développer un système de distribution de billet européen en réponse aux systèmes américains Sabre, Galileo et Worldspan. L'industrie du voyage dépend essentiellement de ce genre de système en raison du fait qu'ils contiennent toutes les informations pertinentes sur les vols et les passagers (inventaires, horaires, disponibilité, tarifs, règles tarifaires, réservations et dossiers des passagers), et offrent des fonctions sophistiquées de recherche, de communication et d'impression des réservations. Ces systèmes représentent ainsi le principal lien entre les compagnies aériennes et les intermédiaires de voyage.

Développés à l'origine pour le secteur aérien, les systèmes de réservation développés par Amadeus et ses concurrents (GDS) sont rapidement devenus incontournables dans l'industrie du tourisme. La majorité des principaux fournisseurs de voyages distribuent leurs produits par le biais de ces systèmes. Amadeus sert au total plus de 489 compagnies aériennes, 69 sociétés de location, et 770 000 hôtels, ainsi que des prestataires spéciaux comme les ferries (51 sociétés), les chemins de fer, les compagnies de croisière, les voyagistes et les compagnies d'assurance. En outre, environ 350 000 agences de voyages ont accès au système Amadeus GDS. La société est reconnue aujourd'hui comme le leader de son marché en Europe.

La société est implantée dans le monde entier par le biais de hubs centraux et de bureaux régionaux qui aident à commercialiser les produits d'Amadeus et fournissent des services à la clientèle. Au total, ce sont plus de 19 000 employés dans le monde qui contribuent aux différentes activités du groupe. Le siège social de l'entreprise se trouve à Madrid, les principales activités de recherche et de développement de produits sont situées à Nice et les opérations principales sont gérées à Munich. L'entreprise est notamment cotée en bourse et fait partie de l'index espagnol IBEX 35, qui comprend les entreprises les plus importantes d'Espagne.

Le modèle économique d'Amadeus repose essentiellement sur trois groupes de clients : les fournisseurs de voyages, les vendeurs de voyages et les acheteurs de voyages. Dans la chaîne de valeur présentée en figure 55, les relations commerciales des groupes respectifs sont principalement basées sur les systèmes de réservation proposés par Amadeus. Dans cette chaîne de valeur, les fournisseurs de voyages distribuent leurs produits par le biais des systèmes électroniques de réservation et de distribution. En retour, Amadeus perçoit des frais d'utilisation et de réservation pour offrir ses services. Les sièges d'avion représentent la plus grande part de ces réservations de voyage. Les frais perçus pour les réservations de voyages représentent environ 70 % des recettes d'Amadeus et le niveau de participation des prestataires définit le montant des frais de réservation payés.

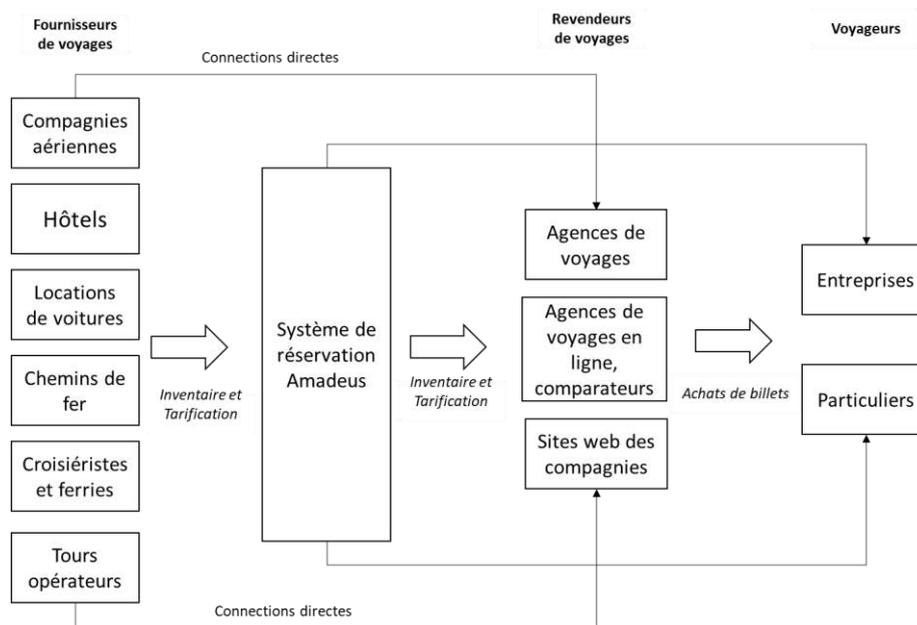


Figure 55 : Modèle économique d'Amadeus

En outre, Amadeus reçoit des redevances d'abonnés de la part des revendeurs de voyages pour la fourniture d'outils leur permettant d'augmenter leurs revenus, d'intégrer et d'optimiser leurs processus et leurs transactions de réservation et de rendre leurs relations avec les clients plus efficaces. À cet effet, la division de commerce électronique d'Amadeus (« Amadeus e-travel »), développe et vend des technologies et des solutions en essayant de répondre à ces besoins.

Les produits et services comprennent des solutions de réservation de voyages en ligne pour les entreprises, et un moteur de réservation sur Internet pour les compagnies aériennes. Le moteur de réservation Internet d'Amadeus est l'arrière-plan de plus de 120 sites web de plus de 60 compagnies aériennes. Cette proposition permet notamment aux

sites web et compagnies aériennes d'opter pour une adaptation des prix en fonction de l'offre et de la demande. ^{cc}

Le second métier au cœur d'Amadeus réside dans l'offre « Airlines IT ». Ces services permettent de mettre en place des plateformes informatiques de gestion de clientèle permettant de fournir des solutions pour la réservation, l'inventaire et le contrôle des départs dans les aéroports. Ces solutions permettent notamment de couvrir l'ensemble du cycle de vie d'un voyageur comprenant les recherches, l'achat, la préparation du voyage, le voyage et le retour du voyageur auprès des compagnies aériennes.

Des événements comme la crise financière de 2008, certaines épidémies et le terrorisme ont provoqué un ralentissement dans l'industrie du voyage et plus particulièrement dans les compagnies aériennes. Amadeus a dans cette optique, progressivement développé des solutions informatiques pour d'autres acteurs. En s'appuyant sur son expérience, l'entreprise travaille sur le développement de solutions pour faciliter la gestion des aéroports (Airport IT) ainsi que des solutions pour les transports collectifs ferroviaires et routiers. Compte tenu des nombreux paiements en ligne, Amadeus développe aussi des supports de paiements et solutions de paiements mobiles.

Ce virage stratégique initié en 2012 est synthétisé par un historique dans le tableau 44 avait notamment pour but de réduire la dépendance vis-à-vis des compagnies aériennes. Amadeus a décidé de changer d'orientation stratégique, passant d'un système de réservation classique à un fournisseur de services technologiques de solutions pour l'industrie du voyage et du tourisme qui vont au-delà de la distribution.

1987 - 1999	2000-2004	2005-2012	2012-2020
Amadeus est un acteur axé sur les systèmes de réservation de billets.	Les compagnies aériennes investissent de plus en plus dans les canaux de distribution directs. Amadeus investit dans le marché voisin des solutions informatiques pour les compagnies aériennes.	Recherche d'une position de leader mondial dans la distribution et les solutions informatiques pour les compagnies aériennes.	Développement de la branche Airport IT pour diversifier les activités. Développement des supports de paiement.

Tableau 44 : Évolution historique du positionnement d'Amadeus

^{cc} Plus connue sous le nom de *yeld management*. Les systèmes d'Amadeus permettent de gérer les tarifs et les capacités disponibles des fournisseurs et vendeurs de voyages pour optimiser les taux de remplissage des compagnies.

Afin de mettre l'accent sur cette orientation, Amadeus a changé son nom de société, passant de Global Amadeus Travel Distribution SA à Amadeus IT Group SA. Le slogan « votre partenaire technologique », qui complète le nom de la marque, se révèle être un indicateur de cette approche stratégique. Amadeus vise ainsi à devenir le premier fournisseur mondial de services IT pour l'ensemble du secteur du voyage.

L'activité Airport IT s'illustre par les solutions de management des systèmes d'information pour les aéroports. Amadeus propose un système de base de données centrale permettant de rassembler les différents systèmes clés dans le fonctionnement des aéroports. Outre les solutions de gestion des opérations au sol et en vols, Amadeus propose des solutions pour les revenus non aéronautiques comme les ventes aux passagers et les annonces publicitaires (figure 56).

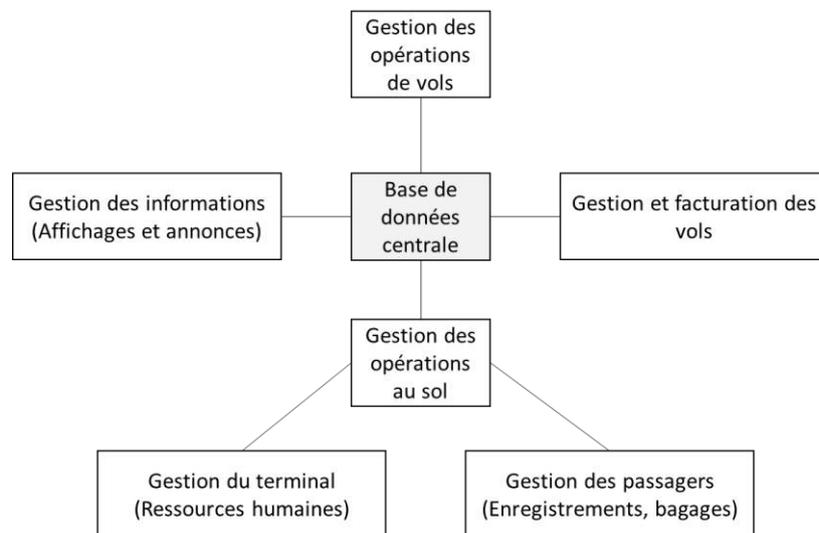


Figure 56 : Activités couvertes par les services Airport IT

Depuis 2011, les investissements d'Amadeus dans les activités de Recherche et Développement n'ont cessé de croître. Atteignant en 2019 près d'un milliard d'euros (environ 17% de ses revenus) investis afin de maintenir sa position de leader en tant que fournisseur de solutions TIC pour l'industrie du voyage. La R&D est dédiée à la conception, au développement et au maintien des systèmes en temps réel. Ce sont près de 6000 acteurs dont principalement des ingénieurs dédiés à ces activités.

Les activités de conception ou de développement des solutions d'Amadeus sont dans une grande majorité des cas appréhendés dans une dynamique projet. Les acteurs de la R&D collaborent à cet effet avec des acteurs des différentes unités d'affaires de la société afin de mettre à disposition les solutions aux clients finaux.

1.1.2 Structuration des unités d'affaires et de la R&D

La R&D contribue énormément au cœur de métier d'Amadeus puisque c'est dans cette entité que les produits logiciels sont développés par différentes communautés d'ingénieurs. Celles-ci sont organisées comme un réseau de centres technologiques à travers le monde. Ces centres technologiques sont totalement autonomes et partagent les responsabilités des domaines fonctionnels, des activités transversales et des projets des clients. La communauté d'ingénieurs Amadeus est organisée en un ensemble d'équipes intégrées dans chaque unité commerciale, complétées par deux grandes unités transversales pour les activités techniques communes à savoir les plateformes technologiques (infrastructures) et les Services partagés de base.

L'unité « Plateformes technologiques et ingénierie » (TPE) est responsable de la mise en place de plateformes efficaces et durables pour toutes les unités d'affaires. L'accent est mis sur l'automatisation et la surveillance des opérations des centres de données traditionnels. Puis les équipes renforcent de plus en plus dans les opérations de création d'architectures cloud. Les systèmes d'Amadeus doivent par exemple supporter près de 20 000 transactions par secondes. Amadeus est un des précurseurs dans le domaine à avoir initié des architectures de ce type. Depuis 2006, la R&D met en place des serveurs hébergeant ses solutions étant modulables par API.

La R&D sur les services partagés de base (CSS) est responsable des demandes de réservation, de tarification et d'achat de billets d'avion, ainsi que les fonctionnalités de paiement, qui sont communes au système de réservation et aux différents produits informatiques. Le CSS est également responsable de la gouvernance de la qualité des outils de développement et des méthodologies de gestion projet pour toutes les unités d'affaires.

Enfin, la R&D effectue aussi le développement et le maintien des produits déjà développés. Les acteurs relèvent ainsi des unités d'affaires respectives en charge de vendre ces produits (partie centrale de la figure 57). Comme nous le schématisons dans la figure 57, il y a des équipes R&D au sein des unités d'affaires : Distribution, Airline IT, Airport IT, Hôtellerie (Hospitality) et Rail.

En 2017, ce sont plus de 90 projets en cours au sein de la R&D et leur particularité réside dans la transversalité des différentes équipes interne. Dans chaque unité d'affaire présentée dans la figure 57, des commerciaux sont en relation avec des clients qui peuvent être des compagnies aériennes, des aéroports, etc. Ces commerciaux sont en général les signataires des contrats entre les entreprises clientes et Amadeus.

Une fois le contrat signé, un manager de projet est assigné en interne. Son rôle porte essentiellement dans le pilotage des ressources des différentes divisions du département

R&D afin de délivrer les solutions envisagées par les clients. L'organisation des projets au sein d'Amadeus dépend ainsi d'une structure organisationnelle matricielle. En termes de pratiques méthodologiques, une forte sensibilité aux bonnes pratiques du PMI ont été à plusieurs reprises évoquée au cours des entretiens. Nous reviendrons sur ce point dès la première séquence du cas.

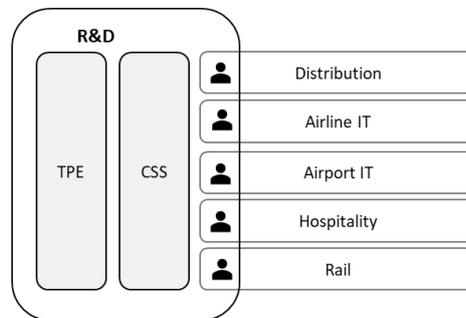


Figure 57 : Structuration du département R&D

Un des faits marquants ayant eu lieu au cours de ces 10 dernières années dans l'activité R&D d'Amadeus, réside dans la nomination en 2012 d'un nouveau directeur de l'entité. Compte tenu de la stratégie de diversification et des investissements croissants dans la R&D, les deux priorités selon l'ancien directeur portaient notamment sur le développement de plateformes performantes en termes de suivi des voyageurs, ainsi que sur la réactivité de ses équipes :

« Ma vision concernant le développement de la R&D Amadeus est constituée de deux axes. Le premier est de fournir une capacité de suivi de bout en bout des voyageurs à tous les acteurs de la chaîne de valeur du voyage. Que vous soyez une compagnie aérienne, une compagnie d'assurance, une société de location de voitures ou une compagnie ferroviaire, l'idée est de vous aider à traiter avec un voyageur, avec toutes les données à tous les points de contact liés au voyageur [...]. Le second est de le faire de manière plus agile, plus efficace et plus souple à l'aide de technologies cloud. C'est cette notion d'ultra haute disponibilité qui donnera plus [...] de capacité à se déployer plus rapidement. Je pense que c'est aussi un grand avantage pour la communauté » (selon le directeur de la R&D en 2012).

En évoquant l'agilité dans son discours en 2012, le directeur de la R&D évoquait notamment le mode de fonctionnement des équipes de la R&D. Plusieurs acteurs avec lesquelles nous nous sommes entretenus ont notamment évoqué le rôle important du directeur de la R&D dans la mise en œuvre de la méthode Scrum. Nous nous focaliserons donc au cours des prochaines sous-sections à analyser les différentes séquences illustrant la trajectoire de généralisation de la méthode au sein du département R&D.

1.2 Analyse des séquences de généralisation

1.2.1 Séquence 1 : L'émergence de Scrum dans les projets de R&D

Cette première séquence débute en 2006, à l'époque l'approche méthodologique principale était nommée NPM pour *New Project Methodology*. Dans les entretiens menés avec les acteurs d'Amadeus, un membre du Project Management Office (PMO), évoquait notamment que NPM était l'une des premières tentatives de formalisation d'un cadre méthodologique. Celle-ci était notamment basée sur les bonnes pratiques du PMBoK version 3. De plus l'amélioration des processus est souvent recherchée au sein de la société, notamment en ce qui concerne le management de la qualité. Depuis 2006, le département R&D n'a cessé d'être certifié ISO 9001 (IGRT-R&D -1.1).

En 2009, un second ingrédient (IGRT-R&D-2.1) tend à amplifier la sensibilité de la R&D pour la maîtrise des processus de conception. Une évaluation CMMI est initiée pour la première fois afin d'identifier la maturité de ses pratiques. Évaluée au niveau 2, ce qui signifie qu'une discipline est établie pour chaque projet et se matérialise essentiellement par des plans de projet (plan de développement, d'assurance qualité, de gestion de configuration...). D'autre part, une évaluation CMMI niveau 2 révèle que le chef de projet a une forte responsabilité : il doit définir, documenter, appliquer et maintenir à jour ses plans.

Dans cette optique nous avons pu constater une forte politique de certification des chefs de projet chez Amadeus. En effet la certification Project Management Professional (PMP) du Project Management Institute est privilégiée pour fournir aux chefs de projets un socle de connaissances. Il est par ailleurs important de préciser que cette certification est particulièrement lourde à passer, elle nécessite de longs mois de préparation avec un examen de 4 heures. Tous les chefs de projets ayant été interrogé au cours de nos entretiens étaient certifiés PMP.

Nous avons pu de plus identifier deux autres éléments dans cette période. D'une part, une très forte culture portant sur la mesure de la performance est maintenue par la direction d'Amadeus :

« On reste une société où le top management a entre 55-60 ans ayant toujours eu l'habitude des KPI extrêmement précise, on est une société qui est dirigée par un ancien CFO, donc qui reste quand même extrêmement dans la gouvernance de la KPI, savoir combien un projet a coûté va falloir toujours le demander aux gens de reporter leur temps » (selon un PMO^{dd}).

^{dd} Project Management Officer : il s'agit notamment de consultant internes chargé d'accompagner les chefs de projet dans le pilotage du développement des projets.

D'autre part, la stratégie de diversification du groupe touchait à cette époque essentiellement les équipes de la R&D. Elles sont à cet effet fortement mobilisées pour développer de nouveaux produits à destination des aéroports. Dans cette dynamique, une nouvelle entité voit le jour pour développer ces services. Quant aux ingénieurs travaillant sur la conception des logiciels, la R&D continuera à appliquer les bonnes pratiques issues du CMMI jusqu'en 2012 sans réévaluation de la maturité par la suite.

Le dernier ingrédient important à évoquer au cours de cette séquence porte sur l'introduction émergente de la méthode Scrum dans les équipes de la R&D (IGRT-R&D-3.1). Plusieurs acteurs nous ont formulé l'usage émergent de la méthode dans certaines équipes :

« Alors j'en entendais parler un peu [la méthode Scrum] parce qu'en fait j'étais dans une équipe de coordinateur de projets et il y avait une personne dans l'équipe qui travaillait sur un projet qui était mené en agile et lui il avait le rôle de Scrum Master, c'étaient les débuts » (selon un PMO).

« J'ai connu un premier pilote en 2009-2010, avec la constitution d'une première équipe qui regroupait à peu près cent personnes sur un produit particulier, et on estimait qu'une réalisation constituait un projet de 9 mois, tous les trois mois les projets se chevauchaient et on essayait d'améliorer le cycle de 9 mois en le raccourcissant et en s'inspirant de la méthodologie Scrum, et ça à commencer comme ça » (selon un second PMO).

« J'ai des souvenirs d'avoir vu passer un fichier Excel qui rassemblait les bonnes pratiques de Scrum, et ce fichier se passait d'équipe en équipe » (selon un troisième PMO).

Les équipes de la R&D impliquées dans les projets avaient une certaine marge de manœuvre quant aux pratiques de travail. Comme nous l'évoquons, la jonction entre la R&D et les unités d'affaires est matricielle. Tous les acteurs ne sont pas nécessairement dédiés à plein temps dans les projets, générant ainsi certaines libertés dans la mise en œuvre de pratiques. D'autre part, le département méthode à l'époque ne reconnaît pas encore officiellement la méthode Scrum.

Nous avons qualifié ce dernier ingrédient d'initiative émergente en raison du fait que la méthode n'est pas encore réellement reconnue en interne. Les acteurs se partagent des retours d'expériences par le biais d'échanges informels et contribuent à diffuser la méthode de cette manière au sein des équipes de la R&D. En parallèle les chefs de projets sont fortement accompagnés dans les bonnes pratiques du PMBoK, ce qui leur laisse une certaine marge de manœuvre quant au mode de fonctionnement à adopter.

L'initiative émergente et le contexte nous conduisent à marquer cette séquence d'ingrédients d'*Evolutionniste*. L'objet de la mise en œuvre de la méthode Scrum ne provient pas d'un acteur en particulier, il figure que les équipes mettent en place la méthode en considérant elle-même leur propre besoin. Le tableau 45 reprend ci-dessous l'ensemble des ingrédients présentés.

Séquence 1	Période	Référence Ingrédient	Description de l'ingrédient	Type d'ingrédient	Moteur
Introduction émergente de Scrum dans les projets	2006	CONTEXTE	Une première approche méthodologique est mise en place (NPM - <i>New Project Methodology</i>) inspirée du PMBoK V3		Évolutionniste
		IGRT-R&D - 1.1	Certification ISO 9001	Initiative	
		IGRT-R&D- 2.1	Évaluation CMMI - Niveau 2	Initiative	
		IGRT-UA-US- 3.1	Création d'une communauté de management de projet	Initiative	
		IGRT-R&D- 4.1	Introduction de Scrum s'établit de façon émergeant dans certaines équipes	Initiative émergente	
		CONTEXTE	Culture du KPI forte dans la société		
		CONTEXTE	Forts investissements dans la professionnalisation des chefs de projet		
		CONTEXTE	Stratégie de diversification des services du groupe		
2012					

Tableau 45 : Ingrédients illustrant l'émergence de Scrum dans les projets

1.2.2 Séquence 2 : La reconnaissance de Scrum comme nouvelle approche

Dans cette deuxième séquence, les ingrédients sont radicalement différents et l'arrivée d'un nouveau directeur de la R&D va radicalement changer le cours des événements. La bifurcation ici ne détient pas vraiment de freins antécédents (figure 58), en raison du fait que la nomination de ce nouvel acteur s'explique par le départ à la retraite de son prédécesseur. Plusieurs acteurs nous ont relayés qu'une nouvelle donne au sein de la R&D provenait de ce nouveau directeur :

« Un responsable qui venait de SAP, qui à instaurer une sorte de renouveau dans l'approche du développement qui était à la tête des 6000 personnes jusqu'à peu encore et c'est cette personne qui a essayé d'instaurer une nouvelle façon d'appréhender les cycles de développement, il nous a fait rentrer dans l'agilité de plein fouet et donc là on a vu des augmentations de budget pour le coaching, une structuration de l'approche agile, il y a eu une accélération » (selon un membre du PMO)

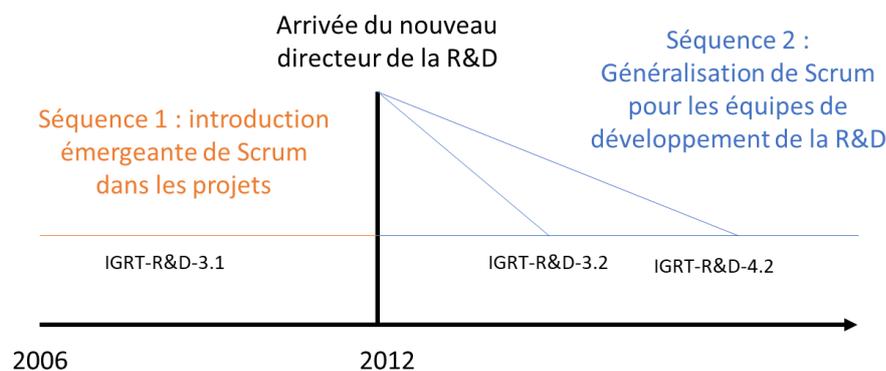


Figure 58 : Première bifurcation de la trajectoire engendrée par l'arrivée du nouveau directeur de la R&D

Deux freins ont notamment nourri la nouvelle dynamique impulsée par le nouveau directeur de la R&D. D'une part, il relève que les pratiques de travail sont très diversifiées dans les différentes équipes (R&D-IGRT-2.2) et d'autre part, il constate un certain manque de réactivité dans les projets en raison de la complexité des architectures techniques (R&D-IGRT-2.2).

« Ses observations portaient notamment sur la difficulté de mettre à jour une fonctionnalité dans un produit, il trouvait qu'il fallait contacter beaucoup trop d'acteurs de différents départements pour le faire » (selon un membre du PMO).

« J'ai commencé à travailler dans ce qu'on appelait les fronts office, on avait un temps des mises à jour des logiciels, qui entre le moment où le client exprimait son besoin et le moment où on mettait en production, il se passait 9 mois, on peut en faire des choses en 9 mois, mais en l'occurrence certains ont trouvé que c'était long, parce

que les besoins métier avaient pu changer entre temps » (selon un manager de projet).

Le nouveau directeur de la R&D étant issu d'un éditeur de logiciels performants, et conformément au tournant pris dans la stratégie globale de l'entreprise, il a souhaité mettre en place un changement de fonctionnement au sein des équipes. Il commence dans un premier temps par initier la mise en place d'un bureau central de gestion de projet avec des antennes locales dans les différentes unités d'affaires (PMO centrale et PMO local). Leur rôle était de maintenir le cadre méthodologique (à l'époque encore basée sur le PMBoK) et d'assister les porteurs des projets relayés par des PMO locaux qui favorisent la bonne formalisation des projets (R&D-IGRT-3.2) :

« Les PMO ont été à la base la volonté de Hervé Couturier arrivé en 2012 de SAP donc c'était un grand changement pour AMADEUS. [...] Et compte tenu de notre nouveau positionnement, on se compare à des sociétés comme Oracle, SAP ou Accenture donc des fournisseurs de services IT et pas comme des GDS. Dans cette transformation si vous voulez, le choix de Hervé Couturier était instrumental puisque c'est quelqu'un qui venait de SAP et il voulait faire évoluer les choses » (selon un membre du PMO).

« Il est arrivé avec un certain bagage qui a donné à Alpha une accélération de cette transformation, je pense que c'est indéniable » (selon la responsable de la communauté de management de projet).

Le second ingrédient majeur œuvrant pour la généralisation de la méthode Scrum dans cette séquence concerne le lancement d'un programme de transformation. Afin d'accompagner le changement de « métier » d'Amadeus, le directeur de la R&D met des moyens pour généraliser la méthode en créant une structure « programme » qui mobilise des acteurs dédiés à l'organisation d'un plan de généralisation. La figure 59 propose une vue synoptique des principaux chantiers.

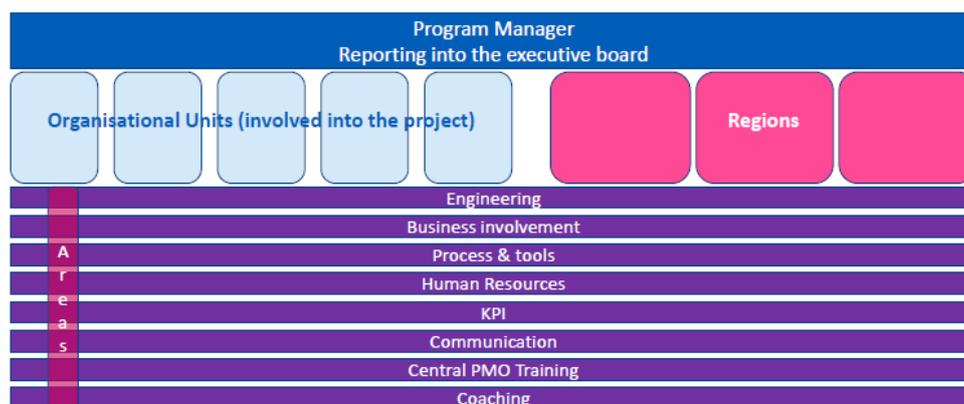


Figure 59 : Présentation de la structure du programme de transformation agile

Un directeur de programme est donc nommé afin de coordonner les différentes initiatives planifiées. Un des leviers classiques et non mentionnés dans la figure 59 porte

sur la mise en place de formations à destination des équipes de la R&D. Celles-ci sont principalement menées par des cabinets de conseil externes (R&D-IGRT-4.2.1).

D'autre part, l'accompagnement des équipes s'effectue dans un premier temps par la montée en compétences des acteurs au sein des PMO. Ce sont notamment les premiers acteurs habituellement dédiés à l'appui aux projets (R&D-IGRT-4.2.2) :

« Il y a eu un gros changement coté PMO, chez Amadeus il y a plein de local pmo, ils sont principalement attachés à une unité, à une branche de l'organisation. Chaque pmo doit s'assurer que les pratiques agiles soient mises en place, il y a beaucoup de pmo qui ont pris une casquette agile, ils recrutent des coachs agiles et font de l'agile coaching. Ils s'assurent que les pratiques recommandées soient mises en place par le biais d'un agile boarding pass » (selon un membre du PMO).

D'autre part, comme l'évoque l'extrait précédent, des coachs sont recrutés pour accompagner les équipes. Il est assez intéressant de constater dans ce cas l'émergence de cette nouvelle figure d'acteur pour accompagner les différentes équipes projet. En ce sens, un chef de projet évoquait (R&D-IGRT-4.2.3).

« Nous avons été principalement accompagnées dans la mise en place des pratiques d'estimations en mode agile, des pratiques de planifications et d'auto-organisation par des coachs agiles » (selon un chef de projet).

« Nous les accompagnons dans la mise en place du cadre méthodologique, mais l'idée c'est aussi de leur fournir des pratiques qui sont adaptées en fonction des contextes. Il nous arrive souvent de proposer de mettre en place Kanban » (selon un coach agile).

Lorsqu'une équipe souhaite se lancer dans un projet par le biais de la méthode Scrum, celles-ci doivent valider une liste de prérequis (Formation suivie, nominations d'un Scrum Master et Product Owner, etc.). Cette procédure est nommée *Agile Boarding pass* en interne et se révèle être le support permettant de valider qu'une équipe se lance dans de bonnes conditions (R&D-IGRT-4.2.4).

Afin « d'outiller » les différentes équipes et rendre accessible à tous les projets les pratiques méthodologiques privilégiées en interne, un cadre méthodologique est formalisé au cours de cette séquence (R&D-IGRT-4.2.5). L'objectif est notamment d'homogénéiser les différentes pratiques mises en œuvre pour favoriser la collaboration entre plusieurs équipes. Le cadre méthodologique nommé AMAMET signifiant *Amadeus Methodology*, tiens compte à la fois des bonnes pratiques du PMBoK (notamment en ce qui concerne le séquençement des tâches, les indicateurs clés de performance) et des pratiques et rituels de la méthode Scrum.

Enfin, dernière initiative planifiée au cours de cette séquence concerne la mise en place d'ambassadeurs pour favoriser la contextualisation de la méthode en interne (R&D-IGRT-4.2.6). Il s'agit essentiellement d'acteurs ayant préalablement travaillé avec la méthode Scrum qui se mobilisent pour partager des retours d'expériences au sein des événements organisés par la communauté de management de projet.

Au-delà de ces initiatives, les données récoltées dans le cadre du cas Amadeus nous permettent de faire apparaître un certain nombre de freins. En 2014, afin d'évaluer la mise en œuvre de la méthode Scrum, une évaluation de la maturité des équipes est lancée (R&D-IGRT-5.2). L'objectif était de mesurer la mise en œuvre effective de Scrum dans les équipes de développement et de mieux comprendre comment Scrum est mis en place. Il a notamment été observé que de nombreuses équipes de développement ont adopté Scrum, mais la méthode n'est pas appliquée fidèlement et révélant une hétérogénéité de mise en œuvre.

« Nous sommes normalement tous en Scrum, mais nous ne le sommes pas vraiment dans le sens où nous n'avons pas de ScrumMaster ; par exemple nous avons un testeur Scrum, nous avons toujours un chef de projet [...], mais si nous voulions vraiment appliquer l'agile comme sur le papier nous n'y sommes pas du tout » (selon un chef de projet).

Un Product Owner est censé par exemple représenter un utilisateur final et faciliter la synchronisation des différentes équipes de développement impliquées dans un projet. Un coach agile évoquait à cet effet : *« Certains chefs de département de la R&D sont devenus Product Owner en gardant une posture de commande et de contrôle sans promouvoir la notion de responsabilité partagée prévue dans Scrum »*.

La culture de l'excellence technique est assez forte au sein de la R&D, en ce sens, les responsables font preuve : *« d'un management orienté à 20% sur de l'humain et 80% sur la technique »* (selon un coach agile). L'expertise et les orientations des responsables sont fortement présentes caractérisant ainsi simplement un affichage de mise en œuvre de la méthode Scrum sans réelle appropriation du fonctionnement proposé.

Même si l'objectif n'était pas de standardiser la méthode à toutes les équipes, celle-ci n'était pas rendue obligatoire pour les équipes de développement. À ce stade, les mises en œuvre divergentes remettent en cause l'ambition du programme.

« Certaines équipes ont adopté Scrum en se disant que ça leur donnerait moins de contraintes dans les projets, la méthode a été comprise comme une transformation de lâcher prise » (selon le directeur des services d'ingénierie du développement).

Au cours de nos entretiens, de nombreux acteurs ont signalé le manque d'implication des ressources humaines (RH). Comme Scrum propose de nouveaux rôles, ceux-ci n'ont été adoptés que de manière « virtuelle » :

« Je ne sais pas ce qu'ils font, mais le vrai problème c'est qu'aux RH, cela prend du temps. Cela affecte l'humain, la définition des rôles, des périmètres, peut-être des salaires [...] Cela prend aussi du temps parce que nous avons des syndicats très forts en France, et je ne sais même pas si un jour cela sortira ou si la prochaine transformation arrivera plus tôt » (selon un PMO local).

L'aspect virtuel fait référence au fait que les acteurs et les processus sont peu ancrés dans les politiques internes de l'organisation, car le champ de déploiement reste limité à la R&D (R&D-IGRT-6.2). Les chefs de projet continuent à être formés et certifiés sur le PMBoK, ce qui crée des dysfonctionnements dans la collaboration entre les acteurs composant un projet.

« Les difficultés sont vraiment liées à la coexistence de l'agile et du waterfall, car il est difficile de tout harmoniser comme les outils de suivi et de contrôle, donc par exemple, les équipes n'utilisent pas les mêmes outils : ceux qui sont en waterfall sont sur l'outil MS Project quand les équipes agiles utilisent Jira » (selon un chef de projet).

Une des difficultés majeures rencontrées dans la faible maturité des équipes de la R&D réside dans le taux de rotations des acteurs. L'organisation est particulièrement dense et de nombreux individus proviennent de sociétés de services externes. Les équipes sont ainsi souvent renouvelées au cours du développement des projets ayant ainsi pour principale incidence de réduire la performance des équipes (R&D-IGRT-8.2).

Compte tenu de l'évaluation et du manque d'implication de certaines parties prenantes dans la mise en œuvre de Scrum, le responsable du programme de transformation agile a décidé de prendre quelques mesures pour améliorer la maturité des équipes.

« Malgré la forte incitation à mettre en œuvre Scrum, nous avons décidé de faire un pas en arrière pour consolider les réalisations, et mieux préparer le reste du déploiement » (selon le directeur du développement des services d'ingénierie).

Suite à l'évaluation, une nouvelle mesure est créée en 2014. Avant de lancer un projet en mode agile, un système de pré-évaluation du projet a été mis en place entre les PMO locaux et les projets pour initier le lancement du projet en mode agile.

Afin de combler les problèmes identifiés, cette séquence se termine par le biais d'un dernier ingrédient préparant la suite des événements. Un mode de fonctionnement inspiré du modèle de l'entreprise Spotify est expérimenté. L'idée est de mettre en place

des tribus d'équipes Scrum pour faciliter la coordination et la synchronisation des différentes équipes (R&D-IGRT-8.2). Nous verrons dans la séquence suivante que ce mode de fonctionnement sera privilégié pour l'ensemble de la R&D.

Cette deuxième séquence ne s'illustre donc pas que d'événements positifs ou d'initiatives concluantes comme en témoigne le tableau 46. Nous retenons que cette séquence est rythmée par 3 moteurs : d'une part, l'arrivée du nouveau directeur de la R&D fait émerger des dysfonctionnements au sein des projets. La complexité de l'organisation et la multitude d'acteurs impliqués dans les projets laissent apparaître un moteur dialectique.

La mise en place des nombreuses initiatives planifiées via le programme de transformation agile affirme la volonté de simplifier l'organisation. Néanmoins même si des moyens sont mis en œuvre, les objectifs portent plutôt sur la généralisation progressive à un maximum d'équipes de la méthode Scrum. Les objectifs et les moyens mis en œuvre au cours du programme de transformation agile nous permettent de caractériser cette séquence d'ingrédient par un moteur *téléologique*.

Enfin, l'évaluation du niveau de maturité a permis au responsable du programme (y compris aux différents PMO) de revoir les ambitions en raison des l'hétérogénéité des pratiques en œuvre. Les problèmes identifiés au sein des équipes de la R&D et les difficultés rencontrées entre chefs de projet et équipes R&D révèlent un moteur dialectique.

Séquence 2	Période	Référence Ingrédient	Description de l'ingrédient	Type d'ingrédient	Moteur
Généralisation de Scrum dans les équipes de développement de la R&D	2012	R&D-BIFURCATION	Arrivée d'un nouveau directeur de la R&D		Dialectique
	↓	R&D-IGRT-1.2	La structuration des équipes et les pratiques de travail sont très diversifiées	Frein	
		R&D-IGRT-2.2	Un certain manque de réactivité est constaté en raison de la complexité des architectures techniques et organisationnelles	Frein	
		R&D-IGRT-3.2	Création d'un PMO d'entreprise pour appuyer et professionnaliser les équipes projet	Initiative	
	2013	R&D-IGRT-4.2	Lancement du programme de transformation agile	Initiative planifiée	Téléologique

	 2014	R&D-IGRT-4.2.1	__ Déploiement de la méthode Scrum dans les équipes R&D par la formation	Initiative planifiée	
		R&D-IGRT-4.2.2	__ Le rôle des PMO se renforcent dans l'accompagnement des chefs de projets	Initiative planifiée	
		R&D-IGRT-4.2.3	__ Coaching de sensibilisation aux pratiques de planification, estimation, etc.	Initiative planifiée	
		R&D-IGRT-4.2.4	__ Mise en place d'un Agile Boarding Pass - évaluation a priori des validant des prérequis	Initiative planifiée	
		R&D-IGRT-4.2.5	__ Création du cadre méthodologique AMAMET	Initiative planifiée	
		R&D-IGRT-4.2.6	__ Mise en place d'ambassadeurs dans la communauté de management de projet pour favoriser les retours d'expériences	Initiative planifiée	
	R&D-IGRT-5.2	Une évaluation de la maturité des équipes de la R&D est lancée révélant l'hétérogénéité de mise en œuvre de Scrum	Initiative	Dialectique	
	R&D-IGRT-6.2	Le déploiement cible principalement les individus de la R&D sans impliquer les ressources humaines	Frein		
	R&D-IGRT-7.2	Des failles de fonctionnement (synchronisation, outils utilisés) sont constatées entre les équipes R&D et les chefs de projets	Frein		
	R&D-IGRT-8.2	Fortes rotations du personnel dans la R&D et dans les différentes unités d'affaires	Frein		
R&D-IGRT-9.2	Mise en place d'une tribu pilote au sein de la R&D	Initiative			
 2015					

Tableau 46 : Ingrédients illustrant l'émergence de Scrum dans les projets

1.2.3 Séquence 3 : Vers le déploiement de Scrum

Après l'évaluation de la maturité et les premiers essais d'un nouveau mode d'organisation abordant la question de la synchronisation dans les différentes équipes de la R&D, il a été rapidement envisagé un nouveau plan pour combler les précédents freins (figure 60). En janvier 2015, un nouveau programme est lancé dans le but de rendre plus efficace le fonctionnement de la R&D.

Le programme Agility est lancé avec 3 objectifs précis : la réduction du time to market, qui porte ici plus précisément sur le délai de mise en production des nouvelles fonctionnalités développées par les ingénieurs de la R&D. Le deuxième objectif défini porte sur une amélioration de la réactivité des équipes de développement en tenant compte des différents projets et des clients. Le troisième porte sur l'efficacité des équipes, l'objectif est de réduire les « coûts de friction » organisationnels, il s'agit là des mésaventures engendrées par la mauvaise synchronisation des équipes pouvant générer du double travail dans certains cas.

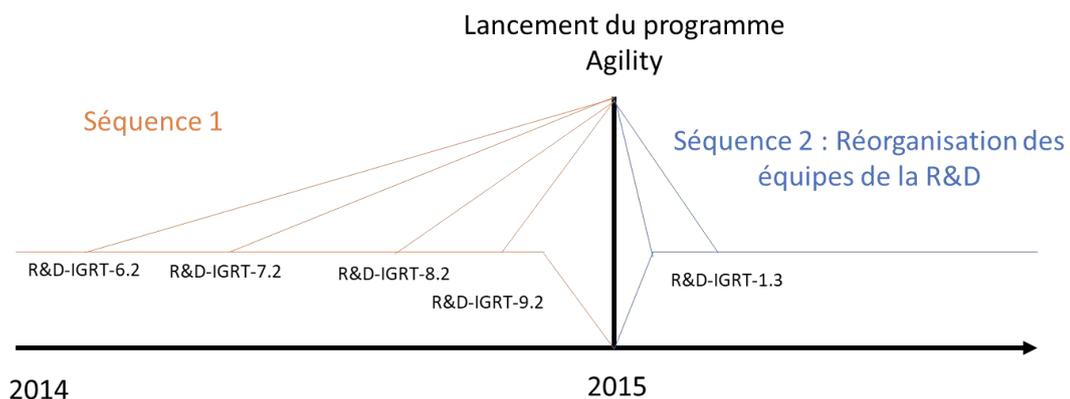


Figure 60 : Bifurcation liée au lancement du programme Agility

Le lancement du programme Agility donne lieu à un certain nombre d'initiatives groupées. Le premier ingrédient porte sur la création d'un nouveau mode d'organisation, les acteurs avaient dans cette quête plusieurs possibilités : « *pour adapter notre méthodologie agile, c'était assez simple, soit nous pouvions piocher dans le marché des méthodologies avec des approches clés en main comme SAFe, soit nous pouvions la développer* ». Il a finalement été décidé d'adapter les méthodologies existantes aux besoins internes en réadaptant le modèle d'organisation de Spotify (R&D-IGRT-1.3). L'approche développée a d'ailleurs été étiquetée Amadeus Scaled Agile Model (ASAM).

Cette séquence aboutit donc très tôt à la création du modèle ASAM. Avant d'évoquer les autres initiatives pour déployer ce mode de fonctionnement, précisons certains aspects. Comme le présente la figure 61, le modèle reprend les lignes organisationnelles

de la R&D correspondant aux liens avec les différentes unités d'affaires. Dans le précédent mode de fonctionnement, plusieurs acteurs d'une ligne organisationnelle pouvaient être mobilisés selon différents niveaux d'implications dans les projets. Dans le nouveau mode de fonctionnement, l'idée est de rassembler les compétences nécessaires pour favoriser des équipes pluridisciplinaires, avec des individus dédiés à plein temps pour un projet (partie en pointillés de la figure 61). Ce regroupement en tribu est un moyen de gérer la complexité selon le créateur du modèle, une tribu peut contenir entre 40 et 120 personnes chez Amadeus.

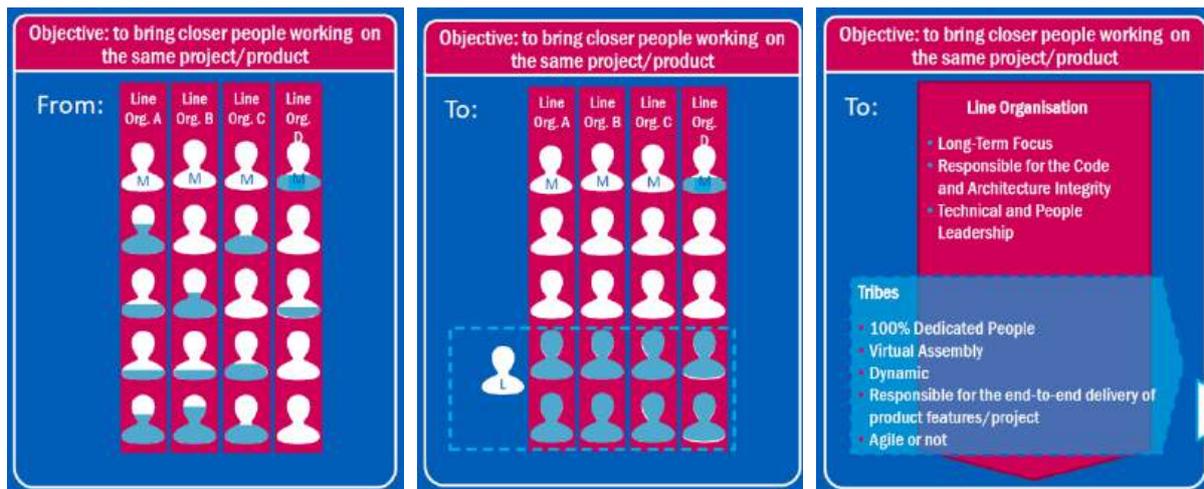


Figure 61 : Modes d'organisation en tribu

De nouveaux rôles émergent dans cette séquence. D'une part, le Product Owner tel qu'il est envisagé dans la méthode Scrum n'est pas au positionnement initial. Il s'agit selon un coach agile d'un « *Back Product Owner* » en raison de son positionnement au sein de la R&D et non auprès du client final. Deuxièmement un Product Owner de tribu est mis en place afin de coordonner et prioriser l'ensemble des besoins des différentes équipes. Celui-ci interagit principalement avec les différents chefs de projets étant eux-mêmes en lien avec les différents clients.

Chaque tribu détient aussi un Tribe Leader dont le rôle porte sur la facilitation de des différentes interactions. Il s'assure que les équipes de sa tribu disposent du meilleur environnement possible pour exercer et livrer leurs produits par incréments. Le Tribe Leader peut gérer l'ensemble de sa tribu et être un point de contact avec les autres tribus.

Enfin, chaque tribu dispose également d'un coach dédié pour accompagner les équipes dans la mise en œuvre de pratiques adaptées. Il intervient aussi auprès des équipes pour faciliter les dynamiques de groupe en animant notamment certains rituels comme les réunions de planification ou démonstration.

La création de ces différents rôles représente un second ingrédient lié à la création du programme Agility (R&D-IGRT-1.3.2). Plusieurs initiatives planifiées sont ainsi lancées pour déployer ce nouveau mode d'organisation. Les recettes sont d'ailleurs quasiment les mêmes que le premier programme de transformation. Le déploiement du modèle organisationnel en tribus pour toute la R&D se fait par le biais de coaching auprès des équipes ; de communications dans les différents événements des communautés de pratiques ; puis, par le renforcement des formations certifiantes.

Un support de présentation évoque en chiffres les avancées du programme Agility. Il y a 380 acteurs certifiés en tant que Product Owner, 520 certifiés en tant que ScrumMaster, 400 managers formés et 13 tribus mises en place (représentant un total de 900 personnes). Cette séquence ne se traduit cependant pas uniquement par des initiatives planifiées, les entretiens menés avec les différents chefs de projet nous permettent de mettre en relief de nombreux dysfonctionnements.

L'un des premiers évoqués concerne le fait qu'une tribu est dédiée à plusieurs projets et maintenances en parallèle, un membre du PMO évoque notamment :

« Une direction fonctionnelle va faire de la product evolution, mais va aussi contribuer à des projets, différents projets, et on va leur demander aussi de travailler dans certains cas en waterfall et parfois en scrum, donc on fait des mélanges de méthodologie de partout [...] on se retrouve à avoir une personne qui appartient à une entité fonctionnelle puisqu'il va travailler sur un produit et il va être à temps partiel dans ce qu'on appelle une tribu, donc ça reste quand même un fonctionnement très schizophrène pour les membres ».

Une chef de projet évoque aussi ses difficultés à interagir dans ce nouveau mode d'organisation :

« Avant on avait les organisations matricielles simples, c'est-à-dire qu'on avait des équipes expertes sur des sujets ou qui étaient gérées par des managers à qui on demandait de livrer telle ou telle chose pour tel et tel projet, c'est une organisation à double entrée. J'ai une ligne hiérarchique de managers, et puis j'ai des projets en transverse qui ont des demandes et donnent des budgets. Une fois qu'on avait les estimations, on donnait le budget aux lignes d'organisation verticales. Avec l'agilité, on a toujours ces organisations verticales, parce qu'il faut des managers pour les gens. Mais les managers vont donner leurs ressources à des tribus, et le tribe leader n'est pas forcément le manager des gens. Ça complique beaucoup la manière dont nous pilotons les projets ».

Un coach agile précise de plus que l'une des problématiques réside dans la capacité de la R&D à mobiliser assez de ressources pour répondre à toutes les sollicitations :

« Tout est basé sur le fait qu'on n'a pas la capacité pour tout développer, je ne connais pas encore de projets qui arrivent dans les temps chez Amadeus et où il y a la bonne capacité pour tout développer dans ce qui est marqué dans le contrat. Avant on avait une capacité fixe pour un seul projet [...] maintenant on a une capacité fixe pour adresser plusieurs projets au sein d'un produit, pour faire simple sachant qu'il y a n produits. »

Afin de clarifier le mode fonctionnement évoqué par les différents acteurs en lien dans les projets, la figure 62 détaille les différentes interactions entre chefs de projet et acteurs de la R&D. Le cercle orange dans la tribu désigne les équipes Scrum. Comme les équipes de la R&D servent plusieurs clients avec le même produit, un chef de projet peut représenter ici un client. Ainsi contrairement à ce qui est évoqué dans le discours des présentations officielles, les équipes de la R&D sont sollicitées pour de nombreuses tâches freinant ainsi la réactivité recherchée par les responsables de l'entité.

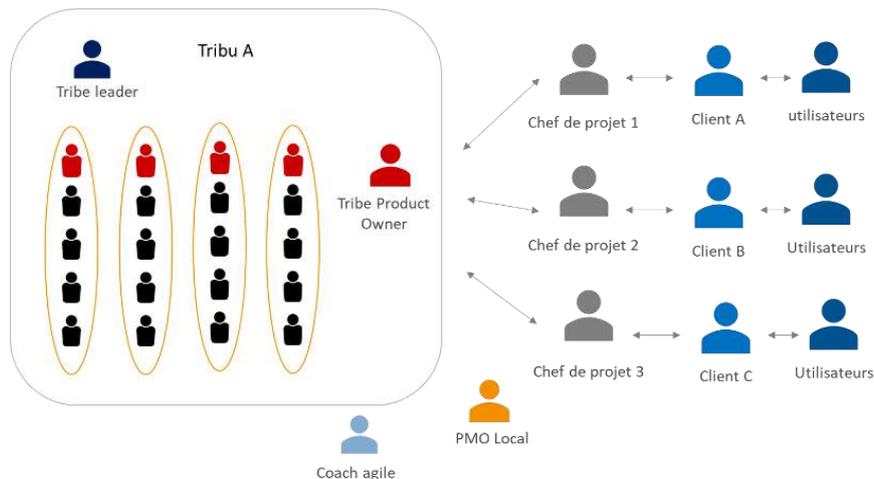


Figure 62 : Modélisation simplifiée des interactions entre une tribu et les chefs de projets

Toujours en lien avec le nouveau mode d'organisation, le second frein identifié concerne les dépendances entre la multitude d'acteurs impliqués dans les projets. Cet aspect n'est quasiment pas pris en compte dans le nouveau mode d'organisation selon trois chefs de projets de différentes équipes de la R&D (PROJ-IGRT-2.3) :

« C'est très compliqué. On a donc la partie commerciale, les commerciaux, etc. qui discutent avec les clients, on a les project manager (PM) qui discutent les parties fonctionnelles avec les clients, ensuite les PM discutent avec ce qu'on appelle les analystes fonctionnels en interne et les fonctionnels analystes discutent avec les

développeurs. Donc entre temps, donc nous en tant que project manager aussi on intervient à certains moments, etc. pour coordonner tout ça, mais il y a beaucoup de perte d'informations » (selon un chef de projet)

« Je ne dis pas que c'était parfait et que c'était mieux avant, parce que théoriquement c'était vraiment pour le time to market, la customer satisfaction, parce que le monde de l'IT évolue et il faut qu'Amadeus soit là-dedans. Mais, Amadeus est une énorme entreprise, un énorme bateau, super long à faire virer, et on a une architecture tellement compliquée. Pour rajouter une information sur votre écran BtoC quand vous achetez un vol, des fois il faut traverser 4 couches, appeler 6 services à droite à gauche, et donc forcément c'est compliqué parce que vous n'avez pas une Scrum team qui est dédié à un projet. L'architecture est très compliquée, et du coup on a beaucoup de dépendances » (selon un chef de projet).

« Il y a des petites équipes, des équipes scrum, etc., mais les mecs qui sont là-dedans ils ne sont jamais autonomes parce qu'il faut qu'ils attendent l'aval d'un tel, qui lui-même est en mode sprint et qui n'a pas le temps, car son projet est plus prioritaire. Il n'y a rien qui n'est calé avec rien, chaque organisation à ses propres cycles du coup c'est très très difficile de faire avancer les projets alors que quand on avait un planning sur beaucoup plus de temps c'était plus facile d'orchestrer tout le monde » (selon un chef de projet)

Le nouveau modèle cible matérialisé par l'approche ASAM est destiné dans cette séquence uniquement les équipes de développement de la R&D et n'inclut pas nécessairement toute la chaîne de valeur d'un projet (UA-PROJ-IGRT-3.3), plusieurs explications appuyant ce frein :

« Chaque année on avait une nouvelle initiative qui phagocytait la précédente donc on a commencé mi-juillet 2013. Je vais donc vous parler du péché originel d'Hervé [directeur de la R&D] : il a décidé de partir en agile qu'avec la R&D sans parler avec les autres. Problème : quelles sont les responsabilités du Product Owner par rapport à un chef de projet ? On a donc créé un passif qui existe encore aujourd'hui. Le problème c'est qu'il faut bien faire démarrer le bateau à un moment ou à un autre, mais encore aujourd'hui le contact avec le client n'y est pas » (selon un membre du PMO central)

Dans une autre entité, le problème se révèle être le même, mais l'acteur précise que les entités ont toutes leur propre mode d'organisation, ce qui se révèle être un frein en plus pour la mise en œuvre du modèle ASAM :

« Chez SGB on a des chefs de projets centralisés chez la partie transverse qui vont négocier avec le client, c'est-à-dire qu'ils sont professionnels là-dedans et ils savent piloter un projet, calmer le client s'il le faut. Cette transformation n'a pas tout de suite

pris en compte cet aspect chef de projet puisque chaque customer unit à un peu sa façon de gérer le projet. Pour certains ce sont directement ceux du dev qui sont technique et qui vont manager le projet, pour d'autres ce sont ceux du marketing et nous c'est entre les deux c'est un service transverse... donc dans ASAM ça ne pouvait pas être pris en compte de partout étant donnée les divers types » (selon un coach agile).

Les projets fonctionnent ainsi dans un mode bicéphale en raison des différentes approches mises en œuvre (PROJ-IGRT-4.3). La méthode Scrum suit une contextualisation plus forte au sein des acteurs en lien direct avec la conception. Néanmoins, les effets des initiatives se révèlent être inverses auprès des chefs de projets. Ils appliquent essentiellement des pratiques de pilotage séquentiel et ne s'intègrent pas dans le mode de fonctionnement itératif des tribus :

« Le problème c'est que lorsqu'il n'y a pas de deadline chacun veut faire la sienne [...] Au début les chefs de projets s'y opposaient, chacun voulait ses dates entre sprint et jalons... Aujourd'hui on les a raisonnés sur le fait qu'il fallait qu'on collabore et qu'on avait tout à y gagner, du coût ils se sont formés, ont suivi le training agile et ils sont ok pour regarder les outils qui sont propres à la tribu pour comprendre la déviation des deadlines, etc. Ensuite les PMO de mon équipe les aident à piloter sur la base des indicateurs de la tribu » (selon un coach agile).

D'autres chefs de projet expriment de façon plus claire leurs réticences liées au nouveau mode de fonctionnement :

« C'est des jalons qui m'intéressent moi pour observer l'évolution. Le client n'a pas forcément besoin d'avoir ces détails-là parce que lui ce qui l'importe c'est la date de delivery finale, mais moi j'aime bien avoir cette visibilité et en waterfall j'arrivais à monitorer des jalons que j'ai du mal à avoir en agile. [...] Comme on n'a pas fait d'indicateurs efficaces aujourd'hui on est obligé de compenser manuellement en étant présent un peu dans tous les rituels scrum, en en faisant ré-estimer régulièrement les prévisions pour voir s'il y a des déviations sur les coûts [...] Je suis obligée d'être présente sur le terrain, de sentir le vent tourner moi-même. Et je pense que ce n'est pas qu'imputable à la mixité agile/waterfall, mais en partie. »

Une autre manière d'identifier les différents modes de fonctionne concerne l'ambivalence des outils de suivi de pilotage des projets :

« Les gens ne travaillent pas tous de la même façon, et honnêtement pour arriver à ce que tout le monde travaille ensemble il y a encore du travail, en gros si tu es waterfall t'utilises Microsoft Project (MSP) et si tu es agile, tu as Jira, mais nous n'avons pas les datas et les équipes Scrum utilisent leur propre sizing » (selon un chef de projet).

La création des nouveaux rôles proposés dans le cadre ASAM trouble les aspects liés aux responsabilités dans les projets (PROJ-IGRT-5.3). Entre les Product Owner gérant leur propre priorité dans les équipes et les tribe product owner qui priorise les projets pour une tribu, les chefs de projets perdent une partie de leur rôle initial. Ils avaient initialement pour habitude d'être en mesure de fournir les priorités en direct aux équipes de développement sans intermédiaire :

« On m'a donné un super Product Owner pour mon projet qui est du coup un point d'entrée privilégié avec la R&D, on travaille en trinôme avec le project manager, mais je collabore aussi avec manager d'une solution c'est quelqu'un qui est aussi Product Owner. Le tribe product owner est censé être très au courant de mes priorités, il est responsable de son côté aussi de prioriser les projets dans les différentes Scrum team. Mais ça demande une communication entre eux, entre ce PO-là et les autres PO. Et moi ce que je trouve délicat c'est que ce PO-là, on les fait arbitrer, on leur donne une responsabilité sur le planning de toutes les Scrum team, mais il ne voit pas forcément toutes les implications de toutes les tâches techniques, ils n'arrivent pas trop à faire un rétro planning pour arriver à savoir quand est-ce qu'il faut commencer les choses et ça c'est des choses que j'arrivais très bien à gérer en tant que project manager en waterfall, mais en agile, j'ai beaucoup moins d'emprise sur les différents jalons d'une tâche » (selon un chef de projet).

Les cinq premiers ingrédients de cette séquence (tableau 47) caractérisent ainsi une faible appropriation de la méthode Scrum auprès des chefs de projet (PROJ-IGRT-6.3). Ils font preuve d'une certaine réticence en raison du fait qu'ils ne trouvent pas leur place dans ce nouveau mode de fonctionnement :

« Donc en fait il y a un gros impact sur la partie planning et pour moi c'est nouveau et je trouve ça un peu délicat en tant que manager de projet parce que sur un projet waterfall basique j'étais vraiment responsable/ accountable de la partie planning et les équipes avaient des comptes à me rendre sur leurs plans, en cas de décalages, c'était à moi de vérifier qu'ils mettaient bien tout dans les plans. Et là, donc les équipes scrum avec lesquelles je travaille ne font pas que mon projet, elles font plein de petits projets, elles font de la maintenance, elles ont plein de choses à faire et donc c'est assez compliqué d'influencer sur les plannings parce que les Product Owner n'ont pas forcément en tête toutes mes contraintes. J'ai observé par exemple que les retards ou les augmentations de coûts ne remontaient pas facilement parce que les développeurs estiment que c'est au Product Owner qu'ils doivent le dire, le Product Owner ne pense pas forcément à me le dire, j'ai un petit peu des problèmes pour avoir des remontées des retards et des choses comme ça » (selon un chef de projet).

Malgré les nouvelles responsabilités qui émergent, tout le mode d'organisation mis en place au sein de la R&D est considéré comme « virtuel ». Tout comme dans la séquence précédente, l'implication du département des ressources humaines arrive tardivement

dans le temps, laissant ainsi émerger des problématiques en termes d'assignation des individus dans les projets (R&D-US-IGRT-7.3) :

« Les équipes Scrum n'ont aucune existence dans l'organigramme, elles existent que de manière virtuelle donc on se retrouve à avoir des acteurs impliqués dans plusieurs projets sans avoir le même niveau de responsabilité » (selon un PMO).

Les freins liés à la mise en œuvre de Scrum dans les équipes projet ne dépendent cependant pas que du ressort des équipes internes. Plusieurs acteurs ont évoqué que certains clients n'étaient pas sensibles au mode de fonctionnement agile. Nous avons pu identifier deux ingrédients clés illustrant ces freins. D'une part la contractualisation avec les clients fige dès le départ un mode de fonctionnement fermé, i. e exigeant des livrables à des temps déterminés (UA-IGRT-8.3). Puis, le manque de sensibilisation du client autour des potentiels bénéfiques liés à la mise en œuvre de Scrum n'incite pas les clients à se rendre disponibles pour fluidifier la conception des projets (UA-IGRT-9.3).

« Beaucoup de nos projets travaillent en mode agile avec des sprints, etc., mais qui de toute façon sont engagés sur un contrat fixe, excusez-moi je mélange le français et l'anglais, ils sont engagés à livrer un scope [nombre de tâches très précises à développer] signées avec un client. Quand on signe avec une airline sur un projet de 5 ans, moi j'ai travaillé sur un projet avec Japan Airline, Amadeus a engagé 700 men/year de développement, on ne peut pas s'amuser à reprioriser sans arrêt, à refaire la vie tous les matins, ce n'est pas possible. Donc, après une fois qu'on a ce scope la avec des spécifications détaillées, signées, est ce qu'on peut travailler en agile, peut-être, mais faut être hyper carré et bien maîtriser ce qu'on pousse, bien maîtriser, fin, voilà on peut travailler avec les sprints, les méthodologies, les jira, etc. oui ce n'est pas un problème, mais je trouve que c'est assez limite quand on n'est pas en agilité avec le client de A à Z, je ne vois pas trop l'intérêt en fait » (selon un chef de projet).

« La réactivité et l'adaptation n'y a pas de soucis, les équipes elles sont réactives, elles s'adaptent aux grandes fonctions des besoins, elles s'adaptent en fonction des priorités aussi puisqu'on essaye de courir plusieurs lièvres en même temps. La plus grosse problématique encore une fois, l'avantage c'est qu'on a les project manager, donc les gens qui discutent avec les clients, ils sont avec nous localement ici dans les bureaux donc ça, c'est un gros gros avantage. Ça permet vraiment de discuter assez rapidement sur beaucoup de choses. Le gros désavantage c'est que le client n'est pas prêt à travailler en mode itératif et incrémental, il ne sait pas faire et n'est pas plus intéressé que ça » (selon un chef de projet).

« Comme nos équipes sont délocalisées donc on a des équipes ici à Sophia, on a des équipes à Bangalore, à Singapour, à Orlando, et notre client est aussi distant. Certain sont réticents, faire de l'agilité de bout en bout c'est très compliqué avec les clients

des pays du golf par exemple, car ils veulent juste respecter le scope et pourtant les exigences évoluent dans le temps » (selon un chef de projet).

La contextualisation externe, entendue ici comme la connaissance, la mise en œuvre de la méthode Scrum par le client et l'intégration de celui-ci dans les projets avec une contractualisation adéquate serait un moyen d'amplifier les possibilités d'adaptation et de réactivité des équipes de la R&D. Il figure que ce frein majeur va donner lieu pour la suite de la trajectoire l'émergence de nouvelles initiatives :

« Maintenant on a un programme qui permet de transformer de façon end to end, qui va prendre en compte les besoins clients sous forme agile, des user stories plus que des jalons de mise à jour afin d'entraîner un flux ou il n'y a pas une cassure entre le monde du business et le monde de la R&D parce que là on avait fait qu'accentuer cette cassure, parce qu'aujourd'hui on ne met pas en production, donc on a toujours lors des projets de plus de 4 ans » (selon un coach agile).

Ce dernier élément de discours évoque notamment le lancement d'un nouveau programme ayant pour but d'intégrer tous les acteurs impliqués dans le développement des projets autour d'un même mode de fonctionnement. Une bifurcation apparaît alors dans la trajectoire de généralisation de la méthode Scrum ouvrant une nouvelle séquence d'événements. La figure 63 met ainsi en lien les freins évoqués dans la séquence 2 afin de mieux visualiser la totalité des ingrédients ayant joué un rôle dans l'émergence de la nouvelle séquence.

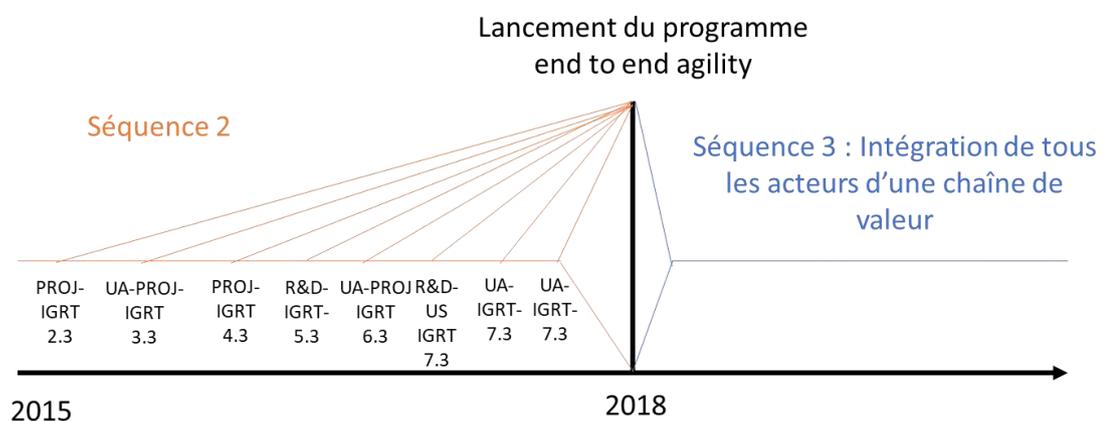


Figure 63 : Bifurcation liée au lancement du programme End to End

1.2.4 Séquence 4 : Vers le déploiement de SAFe

Comme nos données ne nous permettent pas de reconstituer finement les derniers événements entre 2018 et 2020, nous proposons de détailler de manière succincte les points clés de cette nouvelle séquence qui permettent tout de même de reconstituer certains faits.

Pour favoriser l'alignement de toutes les parties prenantes aux projets, il a été décidé de mettre en place le cadre méthodologique SAFe. Ce cadre a été choisi pour deux raisons : d'une part certains éléments de SAFe ont été adoptés dans le modèle ASAM au cours de la séquence 3, deuxièmement le cadre SAFe se distingue par le degré de précision quant aux rituels à mettre en place pour mobiliser plus de monde autour de la méthode Scrum.

« On essaye de regarder ce que l'on a dans le marché. Aujourd'hui, le meilleur Framework, c'est Safe. On s'en inspire encore une fois dans les différentes proofs of concept [...] Nous sommes en cours de réflexion quant à la nouvelle approche à adopter. C'est un vrai cycle d'amélioration continue. [...] ASAM n'est pas assez adapté à l'échelle "end to end" donc pour mobiliser des business partner. Nous n'avons pas de processus ou de description sur le management de portefeuille, sur l'affectation des budgets par exemple, c'est ça l'étape suivante. Puis nous avons besoin de rassembler, de coordonner, des tribus différentes, chacune avec 150 personnes, parfois 3/4 tribus donc ça veut dire 600 personnes, moi aujourd'hui je suis impliqué dans une grosse transformation dans une area spécifique d'AirLines qui compte 800 personnes. Là il faut bien réfléchir, c'est pour cela qu'on a démarré le processus de "d'achat" d'un modèle extérieur. » (Selon un coach agile)

L'une des initiatives clés pour mettre en place SAFe porte sur la formation et la certification (R&D-IGRT-1.4). En effet l'approche méthodologique propose un cadrage de mise en œuvre très précis. Un certain nombre d'acteurs du PMO ont donc suivi une formation *SAFe Program Consultant* (SAFe SPC). Il s'agit d'une formation certifiante permettant d'acquérir les éléments de mise en œuvre du cadre méthodologique. La cible n'est donc plus uniquement la R&D, mais surtout les différentes unités d'affaires et unités supports (ressources humaines, finance) devant être plus impliquées.

Comme l'illustre la figure 64, la mise en œuvre du cadre SAFe est officielle et de nombreuses équipes s'en emparent dans les différents hubs de R&D dans le monde. Il est notamment évoqué dans l'extrait que SAFe est un standard de travail, accentuant ainsi la communication pour favoriser un cadre de travail qui peut potentiellement être mis en place par les différents clients d'Amadeus.

Compte tenu de la portée fonctionnelle et de la complexité de nos produits, qui impliquent généralement de gros efforts de développement, nous avons adopté une méthodologie agile pour englober les activités de plusieurs équipes, souvent réparties sur différents sites. Dans de nombreux cas, nous avons également impliqué les représentants des clients dans le cycle agile. C'est pourquoi, depuis 2018, nous avons adopté la méthodologie SAFe® (Scale Agile Framework), qui est la norme du secteur. SAFe® favorise la collaboration et l'alignement d'un très grand nombre d'équipes agiles tout au long du cycle de production, de l'étape des exigences du produit à la livraison. Comme il s'agit d'une norme, elle facilite la collaboration avec les clients et les partenaires technologiques.

Figure 64 : Extrait du rapport annuel 2019

Le second ingrédient clé de cette séquence venant altérer les problèmes de contextualisation externe de la méthode Scrum concerne notamment la communication institutionnelle autour de SAFe (R&D-IGRT-2.4). Au cours des 3 séquences précédentes, la communication sur la mise en œuvre de Scrum et des tribus dans la R&D était faible. Nous avons pu identifier plusieurs vidéos de témoignages et articles de presse évoquant les choix d'Amadeus.^{ee} La trajectoire de généralisation de la méthode Scrum se termine donc sur cette dernière séquence d'ingrédients dans le cas Amadeus. La séquence 3 s'illustre dans un premier temps par de nombreuses initiatives planifiées en lien direct avec le programme Agility. Même si le cadre méthodologique ASAM a été créé, sa mise en œuvre était aussi optionnelle au sein des équipes de la R&D. Néanmoins les objectifs du programme étaient clairs, l'idée était notamment de rendre les équipes de la R&D plus réactives et fluidifier le fonctionnement entre elles. La séquence trois se caractérise dans un premier temps par un moteur téléologique.

Dans un second temps, de nombreux freins émergent avec des problèmes de fonctionnement de diverse nature : différences des outils mis en œuvre ; non-consideration du chef de projet dans le modèle ASAM ; contractualisation avec le client (tableau 47). Le moteur de la séquence devient ici dialectique puisque les nombreux conflits incitent les responsables de la R&D à trouver de nouvelles solutions de fonctionnement.

Une décision est rapidement prise et aboutit au lancement d'un nouveau programme de transformation en 2018, dont l'objectif est d'étendre le mode de fonctionnement initialement mis en place au sein de la R&D auprès de tous les acteurs impliqués dans les projets. Le moteur de cette séquence se caractérise de nouveau comme téléologique.

^{ee}1. <https://amadeus.com/fr/actualites/blog/covid-19-airlines-r-d-updatea>

2. <https://www.breakingtravelnews.com/focus/article/breaking-travel-news-investigates-amadeus-responds-to-post-coronavirus-worl/>

3. <https://www.amadeus-hospitality.com/insight/scaled-agile-shapes-future-hospitality/>

Séquence 3 et 4	Période	Référence Ingrédient	Description de l'ingrédient	Type d'ingrédient	Moteur
Réorganisation des équipes de la R&D	2015	R&D-BIFURCATION 2	Lancement du programme Agility		Téléologique
		R&D-IGRT-1.3	Création d'un modèle d'organisation interne Agile Scaled Amadeus (ASAM)	Initiative	
		R&D-IGRT-1.3.1	__Création de nouveau rôles : Back Product Owner et le Tribe Product Owner - Tribe Leader	Initiative	
		R&D-IGRT-1.3.2	__Déploiement du modèle organisationnel en tribus pour toute la R&D par le biais de coaching et sensibilisation des managers	Initiative	
		R&D-IGRT-1.3.3	__Mise en place de formation autour du modèle ASAM	Initiative	
		PROJ-IGRT-2.3	Les projets mobilisent une multitude d'acteurs impliqués les dépendances ne sont pas traitées par le nouveau modèle d'organisation	Frein	Dialectique
		UA-PROJ-IGRT-3.3	Le nouveau mode d'organisation cible uniquement la R&D et n'inclut pas toute la chaîne de valeur (des développeurs, chef de projet et utilisateur final)	Frein	
		PROJ-IGRT-4.3	Les chefs de projets et les équipes R&D n'appliquent pas les mêmes pratiques de pilotage	Frein	
		R&D-IGRT-5.3	Responsabilités divergentes dans les nouveaux rôles (Product Owner - Scrum Master - Tribe Leader)	Frein	
		UA-PROJ-IGRT-6.3	Engendre la réticence des chefs de projets en raison de l'héritage méthodologique	Frein	
	R&D-US-IGRT-7.3	Organisation des rôles totalement virtuelle pas de reconnaissance par le ressources humaines	Frein		
	UA-IGRT-8.3	La contextualisation externe (mise en œuvre de l'agilité) freine l'intégration des clients dans la démarche de fonctionnement	Frein		
	UA-IGRT-9.3	__ Maintien d'une contractualisation sur des cahiers des charges fixes limitant les bénéfices du développement itératif et incrémental	Frein		
Séquence 4 : Mise en œuvre de SAFe	2018	R&D-BIFURCATION 3	Lancement du programme End to End Agility		
2020	R&D-IGRT-1.4	Politique de certification pour favoriser le développement en interne	Initiative		
	R&D-IGRT-2.4	Communication externe évoquant la mise en œuvre de SAFe	Initiative		

Tableau 47 : Synthèse des séquences 3 et 4 du cas Amadeus

1.3 Synthèse du cas Amadeus

Le cas Amadeus s'illustre donc par 4 séquences représentées dans le tableau 48. L'un des faits saillants du cas porte notamment sur l'arrivée d'un nouveau directeur de la R&D. Il est notamment à l'initiative de trois programmes de transformation qui se mettent en place successivement au cours des séquences 2 à 4. La dynamique de généralisation est principalement déclenchée par sa volonté, mais aussi en raison de la lourdeur des projets.

Bien que les programmes soient composés d'initiatives planifiées pour généraliser Scrum. Il figure que chaque séquence laisse place à son lot de difficultés. La R&D est donc amenée à corriger successivement la manière dont elle envisage de généraliser la méthode Scrum, caractérisant ainsi une dynamique de généralisation planifiée composée de plusieurs cycles successifs.

Entité	Caractéristiques	Séquence 1 (2006 – 2012)	Séquence 2 (2012 – 2015)	Séquence 3 (2015 – 2018)	Séquence 4 (2018-2020)
R&D Amadeus	Moteur de la séquence	Evolutionniste	Dialectique - Téléologique - Dialectique	Téléologique - Dialectique	Téléologique
	Élément nécessaire au déclenchement de la séquence	Volonté des acteurs projets d'essayer une nouvelle approche méthodologique	Insatisfaction du directeur de la R&D et volonté de généraliser la méthode Scrum à toutes les équipes	Difficultés de synchronisation des équipes de la R&D	Le manque d'intégration de toutes les parties prenantes aux projets
	Mécanismes de généralisation clé (ingrédients)	Partages informels de retours d'expériences entre acteurs opérationnels	Lancement d'un programme de transformation composé d'initiatives planifiées (coaching, formation et mise en place d'ambassadeurs)	Complément de la méthode Scrum et lancement d'un second programme de réorganisation des équipes via des tribus inspirées de Spotify	Lancement d'un troisième programme de transformation ayant pour objectif de mettre en place le cadre SAFe pour structurer des features teams

Tableau 48 : Synthèse du cas Amadeus

Nous proposons comme dans la phase exploratoire d'analyser les différentes approches ayant complété la méthode Scrum pour favoriser sa généralisation (tableau 49). C'est notamment lors de la séquence 3 qu'une approche contextuelle de

synchronisation d'équipes Scrum est mise en place (ASAM). Or celle-ci n'implique pas assez les différents acteurs des unités d'affaires d'Amadeus. Dans la quatrième séquence, le cadre SAFe est notamment mis en place pour intégrer tous les acteurs impliqués dans un produit (de la R&D, aux managers de projet jusqu'au client final).

	R&D Amadeus	Zone d'innovation	Zone de singularité
Zone A Ensemble des attributs de l'objet étudié	Séquence 1 : - Introduction de la méthode Scrum	Les différentes approches adoptées soutiennent une pratique d'innovation managériale d'ordre contextuelle en raison du fait que les approches adoptées sont nouvelles uniquement dans le contexte d'Amadeus	-
	Séquence 2 : Complément de la méthode Scrum avec l'approche Kanban		-
	Séquence 3 : - Création d'une approche ASAM basée sur Scrum, Spotify et SAFe - Mise en place d'une organisation en tribus		La zone de singularité s'illustre ici principalement par l'approche ASAM qui est inspirée de trois méthodes
	Séquence 4 : - Mise en œuvre du Scaled Agile Framework (SAFe)		-
Zone P État des pratiques dans le domaine d'usage de référence (nous considérons ici le périmètre de l'ensemble de la R&D)	Initialement, ce sont principalement de bonnes pratiques du PMBoK qui sont mises en place avec un cycle de conception séquentiel		-
Zone K État des connaissances dans le domaine de référence (Lien avec la revue de littérature)	Les approches Scrum, Kanban et SAFe sont bien étiquetées par l'académie néanmoins l'adoption de certaines pratiques issues du modèle Spotify ne sont pas théorisées		-

Tableau 49 : Synthèses des différentes approches adoptées au cours des séquences du cas Amadeus

2. Analyse du cas Banque de France

2.1 Présentation du contexte

2.1.1 Présentation du métier de la Banque de France

L'institution a été créée sous Napoléon Bonaparte avec une mission principale : l'impression des billets de banque. Au fil du temps, ses missions se sont largement étoffées. Aujourd'hui, la Banque de France (BDF) emploie 11 000 agents et ses missions portent sur trois points clés de l'économie : la stratégie monétaire, la stabilité financière et les services envers l'état, les entreprises et les particuliers.

Ses fonctions pour la stratégie monétaire portent essentiellement sur la fabrication et la régulation de la monnaie. La BDF fabrique le papier destiné aux billets et imprime une partie des billets en euro, tout en garantissant la qualité et la fiabilité des billets en circulation. La BDF est par ailleurs le premier imprimeur européen de billets. Au niveau de la stabilité des prix, la BDF participe à l'élaboration de la politique monétaire de la zone euro afin d'assurer la stabilité des prix en France, elle refinance les banques en cas de besoin et elle produit et diffuse des études économiques et des statistiques monétaires.

Pour les activités liées à la stratégie financière, la BDF est finement liée à la Banque Centrale Européenne (BCE) puisqu'elle met en œuvre les décisions prises par cette dernière. La BCE fixe le taux de refinancement et les taux directeurs des banques, et c'est la Banque de France qui va servir de guichet aux banques françaises pour venir emprunter des liquidités contre des garanties.

La BDF investit aussi dans les marchés financiers. Quand par exemple la BCE lance un programme de 2 000 milliards d'euros d'achats d'actifs financiers sur les marchés, c'est la Banque de France qui va opérer pour la Banque Centrale Européenne sur les marchés. C'est elle qui va acheter une partie des titres dans le cadre de ce programme pour les revendre ensuite. Cette activité est par ailleurs devenue un gros levier de financement pour la BDF.

D'une manière générale, les activités de la salle des marchés de la Banque de France génèrent des profits conséquents. En plus des opérations monétaires, les activités de salle des marchés comprennent deux autres pôles. Le premier pôle est dédié à ce que l'on appelle la clientèle institutionnelle. La Banque de France compte environ une soixantaine de clients qui sont en fait des banques centrales de pays émergents. Les traders de la Banque de France placent une partie des réserves de change de ses clients sur les marchés. Puis, les traders peuvent aussi intervenir sur le marché des devises à la demande d'une banque centrale ou bien acheter de l'or pour son compte.

Au total, l'encours des dépôts des grands clients à la Banque de France dépasse 100 milliards d'euros sur lesquels l'institution va prélever une commission. Cette activité s'est par ailleurs considérablement développée depuis la crise de 2008. En effet, les grandes institutions ont préféré confier leurs fonds à des banques qui n'allaient pas faire défaut, autrement dit de grandes banques centrales. La Banque de France est devenue l'un de leurs prestataires préférés.

L'autre pôle de la salle des marchés de la Banque de France gère les réserves de change de la France, mais fait aussi de la gestion pour son propre compte. Les traders constituent des portefeuilles et placent de l'argent sur les marchés pour générer des rendements. C'est une manière d'assurer la bonne santé financière de l'institution. Chaque année, la Banque de France peut reverser une cagnotte de plusieurs milliards d'euros à l'État français puisque l'état est le principal actionnaire de la BDF^{ff}.

Au niveau national elle assure, à travers ses équipes, la supervision du secteur financier pour le compte de l'autorité de contrôle prudentiel et de résolution des banques privées. Elle contrôle donc les banques et des assurances afin de protéger les déposants et contribue à lutter contre le blanchiment des capitaux. Au niveau des moyens de paiement, la Banque veille au bon fonctionnement et à la sécurité des différents systèmes de paiement et participe à la prévention des risques systémiques liés à l'inflation ou à la dévaluation de la monnaie.

La troisième mission de la Banque de France concerne les services qu'elle délivre à l'économie. Pour les entreprises, elle assure la gestion du surendettement ou la notation des PME françaises. Elle diffuse des études et statistiques détaillées sur la conjoncture économique et agit comme médiateur du crédit en faveur des entreprises rencontrant des difficultés pour obtenir des financements bancaires.

Pour les particuliers, elle sensibilise les ménages dans la bonne gestion financière^{gg}. Elle facilite l'accès du public à des services bancaires adaptés et mène une action renforcée pour lutter contre les situations de surendettement. Enfin, elle assure pour l'état la gestion de ses comptes et elle organise les séances d'émission des titres de dette de l'État français sur le marché. La BDF assure de plus la gestion du stock de réserve d'or de la France composé de 2436 tonnes.

La Banque de France est donc un acteur clé dans le système européen de banques centrales ainsi que de l'Eurosystème (composé de la Banque Centrale Européenne avec les 19 banques centrales des pays de la zone euro). Le siège de la Banque de France est à

^{ff} La Banque de France est une personne morale de droit public, elle est soumise à l'ordonnance n°2015-899 du 23 juillet 2015 relative aux marchés publics.

^{gg} Cette activité s'illustre par exemple via la création du site mes questions d'argent : <https://www.mesquestionsdargent.fr/>

Paris, mais l'organisation comporte 13 directions régionales en France avec 95 succursales départementales.

Au niveau organisationnel, la BDF est composée en 2020 de 9 directions différentes (cases bleues dans la figure 65), parmi lesquels il est possible d'identifier la Direction générale du système d'information. Cette dernière est devenue très récemment une direction à part entière puisqu'elle était rattachée précédemment au Secrétariat général.

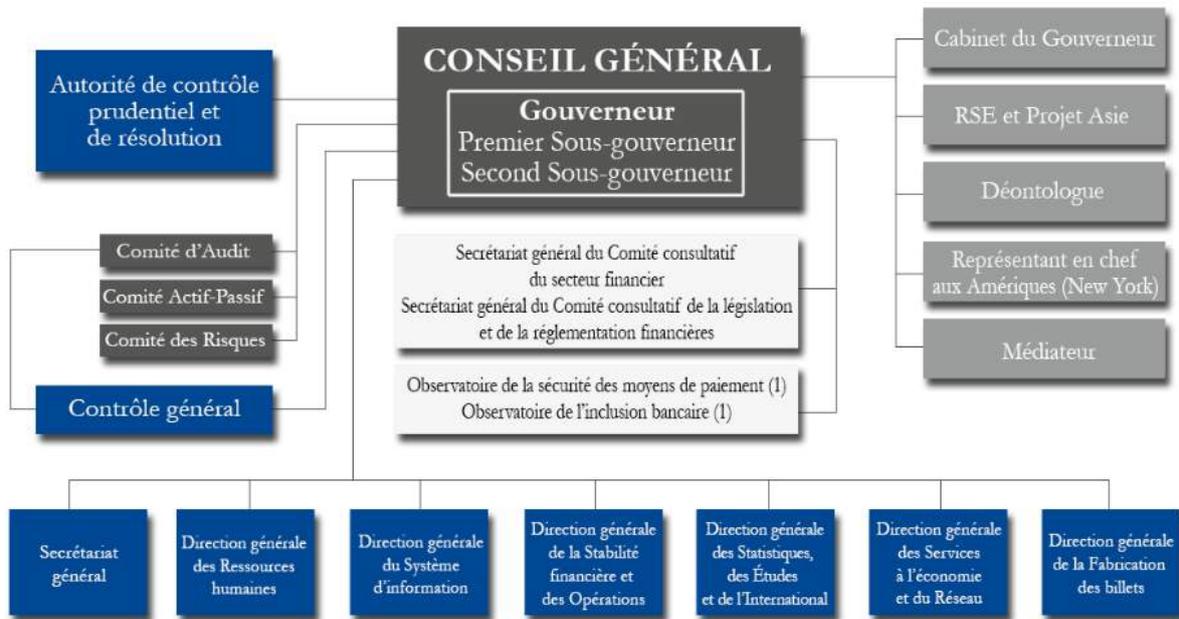


Figure 65 : Vue synoptique des directions de la Banque de France

2.1.2 Présentation de la DSI de la Banque de France

La DSI de la Banque de France offre aux différentes unités opérationnelles des services de conseil, de conduite de projets et d'exploitation informatique. Avec plus de 1500 personnes, 600 applications et 10 projets européens en cours, la DSI mobilise ses ressources au service de la Banque de France et de l'Eurosystème. La Banque intervient par exemple en 2020 dans la création d'une offre cloud pour les autres banques centrales européennes.

La DSI est organisée en trois directions (figure 66) : la DIT (Direction de l'Informatique et des Télécommunications), la DIGIT (Direction de l'Organisation des Systèmes d'Information et du digital) et DIPRO (Direction des Projets). Composée de neuf centres de services, la Direction de l'informatique et des télécommunications (DIT) propose essentiellement des services liés aux infrastructures techniques des différents systèmes en place.

La DIGIT est l'entité en charge de la transformation digitale de la BDF. Elle accompagne aussi les différents métiers dans le design du système d'information. Composée d'une centaine de personnes, l'entité accompagne les différents métiers dans la digitalisation des processus et la valorisation des données. La DIGIT est aussi chargée d'initier une démarche d'innovation au sein de la Banque. C'est dans ce cadre qu'un Lab innovation a été lancé en 2017. Sa mission est de mettre en relation les différentes activités de la banque, les différents métiers avec des acteurs innovants pour devenir un acteur clé des fintechs.

La DIGIT est subdivisée en cinq unités de services parmi lesquels le pôle ORGA. Celui-ci est notamment dédié à l'appui des acteurs métiers dans les projets. Cette équipe accompagne les chefs de projets utilisateurs en les conseillant sur toutes les phases des projets (lancement de projet ; pratiques à mettre en place ; pilotage de projet ; recueil des besoins). Les membres du pôle ORGA peuvent aussi intervenir en tant que chef de projet utilisateur par intérim. D'autres missions portent sur des aspects de conduite du changement liés aux projets et ses membres accompagnent les acteurs métiers dans des démarches de performances sur la refonte des processus et d'organisation d'activités. Le Pôle Orga peut être considéré comme une entité d'assistance à la maîtrise d'ouvrage des projets puisque ses membres ont une connaissance assez fine des différents métiers de la banque (AMOA).

La troisième entité jouant un rôle important dans les projets de la Banque est la DIPRO. Il s'agit de l'entité en charge de développer les projets, regroupant principalement les acteurs développant les différents projets SI de la Banque (Maîtrise d'œuvre des projets). La DIPRO est divisée en 8 centres de services parmi lesquels il est possible de retrouver un pôle assurant un support opérationnel en assistance aux équipes projet de la direction (CENSEP). Ce service, constitué d'une quarantaine de personnes est chargé de fournir un support opérationnel aux équipes projet dans la maîtrise de la gestion et de la réalisation des projets ou des maintenances applicatives.

Le CENSEP est de plus en charge du développement du référentiel méthodologique et des outils de gestion de projet au sein de la DIPRO. Il anime la communauté des chefs de projet utilisateur et pilote la boucle d'amélioration des projets. Les acteurs du pôle participent de plus, pour le compte de la DIPRO, aux dispositifs de contrôle interne des projets. Le CENSEP peut donc être considéré comme le Bureau des projets de la banque.

Au niveau des acteurs accompagnés, le CENSEP appuie principalement les chefs de projet informatiques de la Banque. En effet, nous évoquions précédemment le rôle du pôle ORGA au sein de la DIGIT dans l'appui des chefs de projets utilisateurs, il figure que tous les projets de la Banque sont pilotés par un tandem de chefs de projets provenant à la fois d'une entité métiers (chef de projet utilisateur) et un chef de projet informatique provenant d'un des 6 centres de services de la DIPRO (avec la nomination d'un chef de projet informatique). Ces centres sont encadrés en orange dans la figure 65.

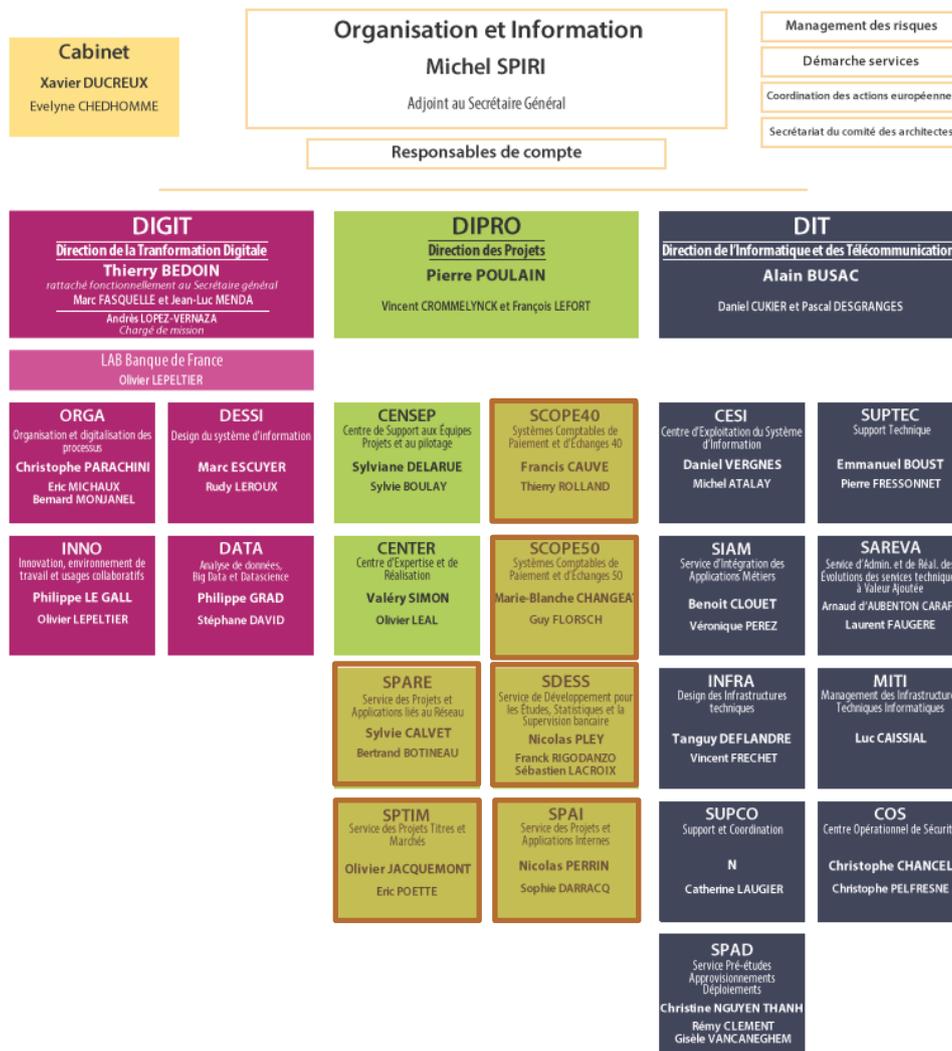


Figure 66 : Organisation de la DSI Banque de France

Un exemple de centre de service dédié au développement d'applications est le Service des Projets et Applications pour le Réseau (SPARE). Il s'agit d'un service d'études et de développements chargé de la réalisation de projets informatiques et des évolutions autour des systèmes d'information sur les entreprises non financières, le surendettement, les fichiers bancaires, ainsi que les applications de gestion de la circulation fiduciaire.

Une des particularités des centres de services de la Banque réside dans le fait qu'ils développent l'essentiel de toutes les applications mises en place. Ils font très peu appel à des éditeurs de logiciel pour la mise en place de solution préconstruites. Les équipes de développement sont ainsi regroupées dans 6 services alignés sur les différentes directions métiers.

En matière de cadre méthodologique, le référentiel interne de gestion de projet met en œuvre les pratiques CMMi de niveau 2, niveau auquel la Banque de France a été évaluée en avril 2011 pour le développement d'applications dont le coût complet dépasse 1 million d'euros. Cette évaluation a été renouvelée, avec une extension sur le périmètre

des maintenances, en avril 2014 et en 2017. Ce cadre méthodologique est nommé Arpège et celui-ci est censé être appliqué par tous les chefs de projet utilisateurs et informatiques.

Le cadre méthodologique Arpège a notamment été mis à jour en 2015 en intégrant des principes provenant de la méthode Scrum. Or certaines équipes projet de la Banque appliquaient déjà la méthode Scrum bien avant l'officialisation de ce nouveau cadre méthodologique interne. Des travaux ont donc été réalisés pour intégrer cette dernière aux référentiels internes (Arpège-Agile) et des coachs ont été missionnés pour accompagner les équipes dans la mise en œuvre de ce nouveau cadre.

Depuis 2018, une décision importante a été prise au plus haut niveau de la Banque. En effet selon la directrice de la DIPRO, « *le gouverneur a notamment demandé que tous les nouveaux projets au sein de la Banque doivent systématiquement se lancer en mode agile, et doivent justifier pourquoi ils ne le seraient pas* ». Cette prise de position est particulièrement forte pour les projets et les maintenances de la DSI, en raison de l'héritage méthodologique et des nombreux acteurs externes intervenant dans le projet.

Tout comme le cas précédent, nous proposons au cours des prochaines sections de détailler les différentes séquences de généralisation du cas afin d'identifier les ingrédients clés ayant conduit à la décision émise par le Gouverneur.

2.2 Analyse des séquences de généralisation

L'analyse des données nous a permis de constater que la trajectoire de généralisation de la méthode Scrum à la BDF est caractérisée par quatre séquences dont une période de décision cruciale. La première séquence concerne l'introduction émergente de Scrum basée sur une mise en œuvre dans les projets. La deuxième séquence est caractérisée par la création d'une première méthodologie agile officiellement reconnue au sein de la DSI. La troisième séquence se caractérise essentiellement par la mise en place d'un plan de généralisation supporté par les plus hauts acteurs de la BDF.

2.2.1 Séquence 1 : L'émergence de la méthode Scrum dans les équipes de développement

Cette première séquence débute en 2006, année au cours de laquelle un responsable de la DIPRO évoquait qu'il avait lui-même collaboré dans un projet en mode Scrum : « *Avant d'adopter réellement l'agilité, en fait, la première expérience date de 2006, c'était simplement quelque chose qui avait été lancé puis cela avait bien marché, rien n'avait vraiment été capitalisé* ». Nous considérons cet événement comme le premier ingrédient de la séquence (PROJ-IGRT-1.1).

Afin de professionnaliser la manière de développer les applications, un premier cadre méthodologique a été formalisé dans le but d'harmoniser les pratiques des différentes équipes. Le cadre méthodologique était fortement inspiré de la méthode Merise :

« Le premier cadre méthodologique était un système qui était issu de Merise, donc avec de la méthodologie relationnelle, des objets de relations, des transactions et c'est selon ce modèle-là que nous on a décliné dans nos projets. On était vraiment sur un cycle en V méthodologique merise. Pour autant on a toujours le droit à la banque de France de customiser une méthode, elle est là pour nous aider » (selon la responsable du CENSEP).

Bien qu'un premier cadre méthodologique commence à voir le jour (DSI-IGRT-2.1), le témoignage précédent évoque une certaine autonomie des équipes dans les choix méthodologiques. La mise en place de Scrum ou du cadre méthodologique basé sur Merise dépend ainsi essentiellement d'initiatives locales dans les projets. La méthode Scrum n'est par ailleurs pas officiellement reconnue par la DSI.

Au niveau de la collaboration interne entre les différents services, les développeurs et les assistants-chefs de projets utilisateurs étaient dès lors séparés en différentes équipes :

« Quand je suis arrivé en 2010 à la banque, on m'a donné la possibilité de suivre une formation en maîtrise d'ouvrage, j'ai eu six semaines de formation. C'était un grand engagement de la banque de mettre en place ces formations, car c'était un pilote pour la MOA, ça existait déjà pour la MOE, mais pas pour la MOA, d'ailleurs il y a toujours eu cette séparation entre MOE et MOA à la banque » (selon un membre du pôle ORGA).

Pour renforcer les équipes accompagnant les chefs de projets utilisateurs de la Banque, une vague de recrutement et de formation est lancée afin de mieux couvrir les besoins d'accompagnement des acteurs métier. Cette séparation est notamment censée diviser le fonctionnement des projets afin que les développeurs puissent pleinement se concentrer sur leurs tâches. Les individus de la MOA sont principalement dédiés à la compréhension des différents métiers de la banque.

Cette première séquence faible en ingrédients nous permet tout de même d'identifier la manière dont les projets sont menés à cette époque. Comme en témoigne l'extrait d'une assistante chef de projet : *« depuis les années 2000, nous travaillons en mode traditionnel et je me suis formé sur le tas pour accompagner les projets »*, nous comprenons une certaine organisation flottante des projets.

Ces premiers éléments de discours caractérisent bien des variations dans la manière d'envisager le pilotage des projets au cours de cette séquence. Certaines méthodes sont expérimentées, d'autres sont conservées comme la mise en place de la méthode

Mélodique qui traduit un mécanisme de sélection. Cette première tentative de formalisation est néanmoins remise en question par les chefs de projet :

« Quand j’y étais il y a 5 ou 6 ans, c’était vraiment la mise en place d’une offre standardisée du pilotage et de conduite de projet à la banque qui se basait sur une précédente méthode mélodique, mais qui avait été mal vécue par tout le monde » (selon un membre du CENSEP).

Ce dernier élément de discours nous permet de caractériser cette séquence (tableau 50) par un moteur évolutionniste. En effet, différentes approches sont introduites et la seule tentative de création d’un cadre méthodologique fait figure de tâtonnements puisque toutes les entités en lien avec les projets ne sont pas au même niveau de mise en œuvre.

Séquence 1	Période	Référence ingrédient	Description de l'ingrédient	Type d'ingrédient	Moteur
Émergence de la méthode Scrum dans les équipes de développement	2006	CONTEXTE	Les projets sont menés avec une approche méthodologique fortement inspirée de Merise		Evolutionniste
		PROJ-IGRT-1.1	La méthode Scrum est introduite selon la volonté de certains acteurs dans les projets dès 2006	Initiative émergente	
		DSI-IGRT-2.1	Création d’un premier cadre méthodologique basé sur Merise pour les développeurs	Initiative planifiée	
		CONTEXTE	Séparation des équipes MOE et MOA		
		CONTEXTE	Mise en œuvre éparse des différentes méthodologies		
		DSI-IGRT-3.1	Mise en place de formation pour l'accueil d'équipes AMOA	Initiative planifiée	
2010					

Tableau 50 : Séquence d’émergence de la méthode Scrum dans les équipes de développement

2.2.2 Séquence 2 : La formalisation de Scrum comme nouvelle approche

L'arrivée d'un nouveau directeur des systèmes d'information va initier une nouvelle dynamique dans cette nouvelle séquence (DSI-IGRT-1.2). La bifurcation n'est pas tant liée directement à des entraves dans le fonctionnement, mais plutôt à une volonté d'accentuer la professionnalisation des projets au sein de la Banque.

Dans cette optique et afin de concurrencer les autres banques centrales sur la maturité des projets, le département informatique a décidé en 2010 de suivre le cadre CMMI pour illustrer son engagement d'amélioration continue. Un nouveau cadre méthodologique inspiré par les exigences du CMMI et du PMBoK est mis en place en 2010 (DSI-IGRT-2.2). Ce nouveau cadre nommé Arpège vient remplacer le précédent et débouche aussi sur une politique de certification des chefs de projet.

La première évaluation CMMI se tient en 2011 avec à l'issue un niveau de maturité de 2 (DSI-IGRT-3.2). La Banque s'inscrit donc dans une perspective d'amélioration de ses projets puisque l'évaluation de la maturité sera renouvelée à deux reprises par la suite. Néanmoins lors de l'évaluation, la méthode Scrum n'est pas mentionnée dans les bonnes pratiques préalablement mises en place. La méthode est toujours introduite de façon émergente dans les équipes de développement (DSI-IGRT-4.2) :

« C'était un choix des équipes MOE, en 2011 ceux qui poussaient l'agilité c'était plus le CENTER et dans mon projet c'étaient les équipes qui géraient la partie Business Objects à la banque et ils avaient l'habitude de travailler comme ça. Je pense que ça s'est fait naturellement parce qu'ils avaient toujours travaillé comme ça » (selon un membre du pôle ORGA – consultante interne aux métiers).

Cette mise en œuvre émergente se poursuit aussi dans plusieurs projets comme l'évoque une consultante interne intervenant dans plusieurs projets :

« Il a fallu refondre l'applicatif et c'est là où on a travaillé en mode agile. Le projet a dû commencer en 2009 et la phase de réalisation a commencé en 2011. Ça a duré exactement 9 mois, car c'était une petite équipe parce qu'en fait dans nos deux pôles on gérait l'application SASTA il y avait trois personnes qui pilotaient et quatre développeurs. Tout le monde travaillait en mode Scrum, nous étions d'ailleurs trois Product Owner avec le même pouvoir de décision » (selon un membre du pôle ORGA – consultante interne aux métiers)

Le fonctionnement en itérations véhiculé dans la méthode Scrum fait d'ailleurs émerger des difficultés lors de la phase de réalisation entre les différentes équipes de la DSI (PROJ-IGRT-6.2) :

« Même les environnements de dev n'étaient pas prêts. Donc au début on a fait une paire d'itérations. Les développeurs travaillaient en local sur leurs postes nous s'était en local aussi [...] ça a été assez compliqué. Je crois qu'il a fallu attendre la fin de la première release pour voir les environnements de dev et de recettes opérationnels » (selon un chef de projet informatique).

Par ailleurs la mise en œuvre de Scrum dans le cas particulier du projet SASTA permet aussi de constater certains bénéfices. Les rituels de la méthode Scrum permettaient de libérer la parole des différents acteurs impliqués et le mode itératif véhiculé par la méthode Scrum permis de développer plus que ce qui était envisagé :

« Comme c'était une refonte d'applications, on nous avait imposés pour des raisons techniques. On ne voulait pas avoir une application qui était moins bien que la précédente on voulait avoir au moins à iso fonctionnalités donc on avait un périmètre minimum sur lequel on ne pouvait pas négocier. [...]. Au final on a quand même allégé certaines règles de gestion de projet parce que l'agilité justement ça sert à ça, car on est capable de faire de belles usines à gaz aussi. En parlant avec les développeurs on voit qu'il y a moyen de récupérer d'être plus efficace et de simplifier et du coup on a eu plus que notre périmètre de départ » (selon une consultante interne).

En revenant dans un niveau d'analyse plus macro au sujet de l'organisation des projets dans la Banque, il figure que les nombreux acteurs intervenant dans les projets sont intégrés dans une organisation matricielle. Comme l'illustre la figure 67, les flèches entre les cases bleues montrent la multitude d'échanges et d'intervenants dans les projets et les différents rattachements hiérarchiques des entités impliquées dans le projet.

Un point souvent évoqué dans les entretiens concerne les méfiances qu'il peut y avoir entre les consultants internes et les centres de services de développement. Ces difficultés de fonctionnement se matérialisent notamment par un manque de transparence au cours des projets (UA-IGRT-7.2) :

« Il y avait toujours une méfiance vis-à-vis des développeurs. On n'avait pas de mauvais rapports, mais bon quand il y avait des bugs ou des choses comme ça que ce soit dans la réalisation ou en maintenance, ils n'assument pas toujours leur responsabilité » (selon une consultante interne).

Cette méfiance s'exprime aussi entre les différents métiers et la DSI de façon générale. Certains acteurs évoquent le manque d'un socle méthodologique commun entre les unités métier et la DSI :

« La DSI n'accorde pas aux personnes qui l'entourent ce qu'il faut savoir, c'est qu'à la banque il y a les métiers, et les métiers ont une très grande méfiance vis-à-vis de l'OI » (selon un assistant-chef de projet interne).

« Il y a un manque de culture globale pour faire converger ce qui était possible en tant que socle commun donc ça rejaillit sur les comités de pilotage, ça rejaillit sur pleins de choses et puis derrière on vivait encore sur des exigences d'entreprise moins forte » (selon un membre du CENSEP).

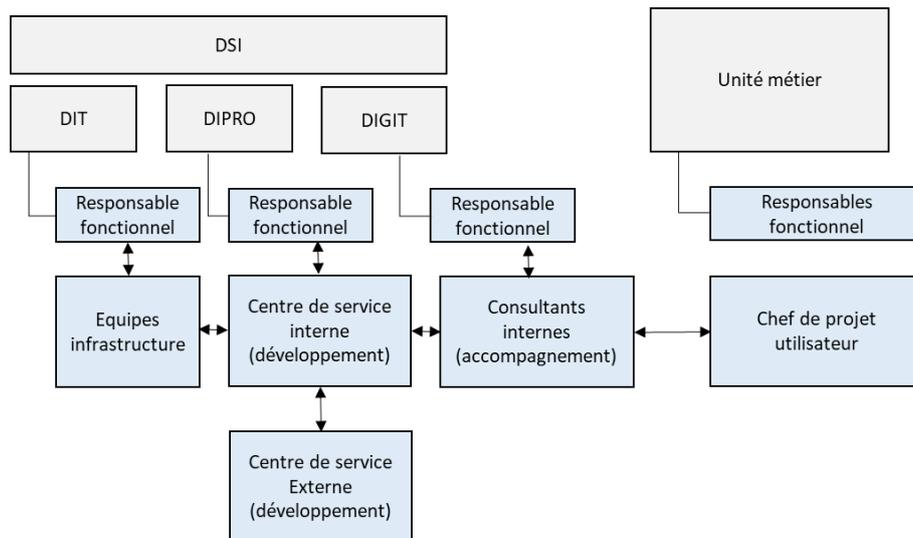


Figure 67 : Schématisation des différents départements intervenant dans les projets

Par ailleurs, dans les centres de services au sein de la DIPRO, le bureau des projets^{hh} interne (nommé CENSEP), se dotent d'un outil permettant d'auditer la maîtrise des projets. Le PMO prend ainsi plus d'ampleur dans le suivi des projets et devient un organe de régulation et d'homogénéisation des processus de gestion de projet (DSI-IGRT-8.2). Néanmoins les évaluations des projets créent une lourdeur dans le fonctionnement des projets :

« Alors je pense qu'à un moment on a fait trop, et avant même que j'arrive, ça a été vécu comme quelque chose qui s'imposait avec une vision qui était trop proche d'imposer des méthodes et des outils plutôt que de promouvoir l'esprit. Et tant que PMO nous devons faire respecter certains principes mais l'essentiel pour nous c'est que le planning existe, mais on ne va pas toujours vérifier sa fiabilité. » (Selon un membre du CENSEP)

« Je pense que même Arpège ça a été mal vécu parce que derrière, [...] les gens voient peut-être le CENSEP, et moi-même actuellement, participant à cette

^{hh} Nous utiliserons aussi la dénomination Project Management Office (PMO).

problématique-là, ils voient ça comme une contrainte qui s'ajoute » (selon un membre du CENSEP).

« Je ne parle même pas justement de ces audits qui étaient liés à ces éléments il y a eu d'ailleurs un radar des projets. Le radar, ça a été une horreur, car c'était simplement un outil d'audit pour faire émerger les problèmes » (selon un membre du pôle ORGA).

Ces éléments de discours nous permettent de préciser que le contexte s'illustre par une forte culture de maîtrise des projets. Cet aspect se matérialise par de nombreuses instances de suivi des projets et une sensibilisation constante à la maturité des processus de gestion de projet. Or cette culture influe sur des dérives de fonctionnement :

« Je pense qu'il y a eu un déficit de communication, mais qui était voulu et partagé dans le cadre de la culture d'entreprise, ça arrangeait tout le monde, les métiers comme la DSI, mais qu'il y ait des non-dits, etc. parce que ça permettait d'avoir des marges de manœuvre après, je l'ai vu comme ça. Cependant on a quand même progressé, on est allé vers une meilleure pratique d'utilisation d'outils communs, de méthodes communes ensuite » (selon un membre du CENSEP)

Afin d'améliorer cette communication, un réseau social est mis en place afin de créer une communauté des chefs de projet (DSI-IGRT-9.2). Néanmoins, les groupes de chefs de projet utilisateurs et chefs de projet informatique sont séparés montrant ainsi la scission qu'il peut y avoir entre ces équipes.

En 2014, une nouvelle évaluation CMMI est lancée et maintient l'organisation à un niveau 2. Une progression dans la maturité des processus n'est pas nécessairement constatée, mais l'audit révèle tout de même la mise en œuvre accentuée de la méthode Scrum par les équipes de développement.

« Ça fait 3 ans que nous CENSEP on essaye d'installer l'agilité. Sauf que certaines équipes l'avaient installé bien avant nous, c'est-à-dire que nous on était à fond dans l'arpège. La seule chose qu'on savait faire c'était de décliner de l'arpège. Alors qu'il y avait des équipes qui depuis pas mal de temps avaient conduit leurs projets en agilité. Donc il y avait tout le programme MIDEF qui a été construit comme ça [...], idem pour un besoin de collecte de statistiques prudentielles et monétaires européennes ils ont conduit le projet en méthode agile au service de développement et études statistiques, et ils ont refait la première application en big data, l'application muse, pareil en agilité » (selon la responsable du CENSEP).

« Les premières expériences que moi j'ai pu voir à la banque, car j'ai 5 ans d'expérience à la banque c'était en 2014 j'avais fait ma première enquête pour voir qui faisait de l'agilité et j'avais par exemple récupéré 5 ou 6 projets qui en cachette

faisaient de l'agilité [...] Les projets mettaient en œuvre quelques pratiques, mais il n'y avait pas d'agilité complète, c'est à partir de là qu'on a pu concevoir en 2015 le référentiel » (selon la directrice de la DIPRO).

Comme l'illustre le passage précédent, la mise en œuvre de Scrum n'est pas harmonisée et mène dans certains cas à des projets utilisant différentes pratiques (DSI-IGRT-11.2). C'est avec l'idée d'harmoniser un cadre de travail plus homogène et tenant compte de l'héritage méthodologique que des coachs agiles sont recrutés au sein du PMO de la DSI (DSI-IGRT-12.2).

« Lorsque je suis arrivé, c'était un peu le désert, on lisait sur le site dédié à la méthode alors que peu de monde consulte, mais on lisait sur ce site que la méthode pratiquée à la banque était Scrum, ce qui n'est pas praticable par exemple avec des centres de services déportés donc chacun y allait de son initiative personnelle avec plus ou moins de succès » (selon un coach agile).

« Les gens n'ont adopté que ce qui les intéressait et ont essayé de faire des récits utilisateurs qui n'en étaient pas. "En tant que, je veux que", ok d'accord, mais pas de critères d'acceptation. Pourquoi faire des meetings quotidiens ? Ça ne sert à rien on va en faire un de temps en temps. Le management visuel on ne sait pas le faire, mais bon on va coller des Post-its au mur. C'était de la prose faite par monsieur Jourdain, mais sans le savoir. Ça n'était pas rationnel, en arrivant ça n'était pas rassurant, et ça aurait pu mener des projets vraiment à l'échec » (selon un coach agile).

Dans les projets, ce point s'illustre notamment par la faible implication des utilisateurs finaux (normalement privilégié dans les méthodes agiles). Ce point est bien mentionné dans la figure 68. D'autre part, la conception se traduit par un cycle « semi-itératif » où les développeurs délivrent les avancées du développement dans des itérations. Or comme ce sont les assistants-chefs de projet qui effectuent les tests finaux des applications, ces derniers ne sont pas en mesure de s'aligner dans certains projets :

« Alors en fait on a connu des hauts et des bas on a fait un peu de Scrum à un moment donné. Ça n'avait pas très bien marché notamment. C'était très poussé de côté de la hiérarchie de la DIPRO et la MOA a un peu subi ce mode de fonctionnement. Ils se sont retrouvés bombardés de choses à tester toutes les trois semaines [...] ils se sont retrouvés avec des périmètres livrés très souvent, mais ils ne maîtrisaient pas les tests. Donc ils ont dit stop et préféraient des livraisons par lotissement » (selon un chef de projet informatique).

Au cours du premier semestre 2015, une étude en interne est menée pour mesurer le niveau de mise en œuvre de Scrum et des différentes méthodes agiles. Il figure dans les constats (figure 68) que tous les projets mettent en place des pratiques agiles de façon

totalemment divergente (DSI-IGRT-13.2). Il s'agit dans bien des cas de mises en œuvre partielles des rituels autour de la méthode Scrum.

Constats (1/2)

- Aucun projet ou maintenance n'applique les principes agiles dans leur totalité de la méthode choisie
 - Et les pratiques qui en dérivent, lorsqu'elles sont mises en œuvre, ne le sont souvent que partiellement
- La plupart des projets ou maintenances utilisent (un sous ensemble) de Scrum
 - D'autres méthodes agiles (qui n'adressent pas que le pilotage) ne sont soit pas connues soit pas utilisées
 - XP pour le développement, DSDM ou DAD pour la gouvernance et la dimension organisation

Analyse de l'enquête : obstacles perçus

- Pour les répondants, les obstacles principaux à la mise en œuvre de l'agilité à la BdF sont :
 - La résistance au changement
 - L'impossibilité de changer la culture de l'organisation
- Arrivent ensuite dans le peloton de tête :
 - La non disponibilité de sachants
 - Le manque de collaboration des utilisateurs

Figure 68 : Extraits des résultats de l'étude menée en interne

Pour combler ces différentes entraves, les coachs agiles ont rapidement initié des travaux pour la constitution d'un cadre méthodologique. L'idée était d'intégrer les principes de fonctionnement de la méthode Scrum (ainsi que d'autres pratiques clés d'autres méthodes) adapté au cadre méthodologique initialement mis en place. Des expérimentations sont ainsi faites au cours de l'année 2015 au sein d'un projet expérimentant aussi des infrastructures cloud pour la première fois au sein de la Banque (DSI-IGRT-13.2).

Un autre ingrédient important à ce stade de la séquence concerne la prise de position d'un actant. En effet, le directeur des systèmes d'information de l'époque pousse les équipes à mettre en œuvre de l'agilité dans les projets. C'est d'ailleurs le directeur des systèmes d'information qui pousse à la mise en place d'un nouveau cadre méthodologique (PROJ-IGRT-14.2).

Dans un deuxième temps, afin d'aider les équipes sur une approche méthodologique à mettre en place dans les nouveaux projets, le CENSEP met en place un diagnostic systématique d'avant-projet pour orienter les individus dans la méthode la plus adaptée. Ce premier contact permet d'une certaine manière de favoriser une mise en relation précoce des membres d'un projet avec l'équipe de coachs agiles interne. L'idée étant,

d'apporter un appui tout au long des projets pour aider les équipes à être plus efficiente (DSI-IGRT-16.2).

Le dernier ingrédient jouant un rôle important pour les prochaines séquences d'événements concerne l'arrivée d'un nouveau gouverneur au sein de la Banque (UA-IGRT-17.2). Celui-ci arrive notamment en octobre 2015 avec la volonté de moderniser le fonctionnement. Il débute ainsi son mandat par de nombreux échanges avec les responsables intermédiaires et leur demande de réfléchir à la manière dont leur département pourrait être simplifié. Il figure que la DSI et les projets menés font face à de nombreuses difficultés principalement en raison de la séparation des entités et de la multitude d'acteurs dans les projets. Nous verrons dans la prochaine séquence que la publication officielle du cadre méthodologique Arpège-Agile va influencer sur de nombreux aspects en lien avec la volonté de simplification de l'organisation.

Compte tenu des nombreuses initiatives, freins et actants identifiés au cours de cette séquence (tableau 51), nous qualifions la trajectoire de cette séquence d'évolutionniste. En effet, les différents projets et la DSI font preuve de tâtonnement dans les méthodes à mettre en œuvre. La lourdeur du cadre méthodologique Arpège et les entraves liées à la structuration de l'organisation amplifient d'autant plus le fait que les projets essayent d'appliquer des approches divergentes.

Séquence 2	Période	Référence ingrédient	Description de l'ingrédient	Type d'ingrédient	Moteur
Montée en maturité des projets et mise en œuvre de Scrum informelle	2011	DSI-IGRT-1.2	Nomination d'un nouveau directeur des systèmes d'information	Actant	Évolutionniste
		DSI-IGRT-2.2	Remplacement et création du cadre méthodologique basé sur Merise par une méthode inspiré des bonnes pratiques de gestion de projet	Initiative planifiée	
		DSI-IGRT-3.2	Évaluation CMMI est lancée pour évaluer la maturité des projets	Initiative planifiée	
		DSI-IGRT-4.2	Le CENTER met en place pour la partie développement la méthode Scrum	Initiative émergente	
		PROJ-IGRT-5.2	Un centre de service impulse la mise en place de la méthode Scrum dans le projet SASTA	Initiative émergente	
		PROJ-IGRT-6.2	Le fonctionnement en itérations fait émerger des difficultés de collaboration entre les différents pôles de la DSI	Frein	

2013	UA-IGRT-7.2	Organisation matricielle des projets avec l'implication d'acteurs dépendants de nombreux services internes et externes	Frein
	DSI-IGRT-8.2	Le PMO interne devient un organe de régulation des projets en interne pour faire appliquer les bonnes pratiques	Frein
	DSI-IGRT-9.2	Création d'un réseau social interne avec une communauté de gestion de projet	Initiative
	DSI-IGRT-10.2	Évaluation CMMI - niveau 2	Initiative planifiée
	DSI-IGRT-11.2	La mise en œuvre de Scrum dans les projets n'est pas harmonisée	Frein
	DSI-IGRT-12.2	Recrutement de coachs agiles internes pour la préparation d'un nouveau cadre méthodologique	Actant
	DSI-IGRT-13.2	Lancement d'une étude portant sur le degré de contextualisation interne de Scrum	Initiative
	PROJ-IGRT-14.2	Un nouveau cadre méthodologique est en cours d'expérimentation dans un nouveau projet misant sur le cloud	Initiative
	DSI-IGRT-15.2	Le Directeur de la DSI pousse vers la mise en œuvre des projets agiles	Décision
	DSI-IGRT-16.2	Mise en place d'un diagnostic d'avant-projet pour orienter le projet sur l'approche la plus adaptée (Agile ou séquentielle)	Initiative planifiée
2014	UA-IGRT-17.2	Arrivée d'un nouveau Gouverneur au sein de la banque	Actant
2015			

Tableau 51 : Synthèse de la séquence 2 du cas Banque de France

2.2.3 Séquence 3 : officialisation de la nouvelle méthode

Les expérimentations du cadre méthodologique créé par les coachs internes enrichissent les nouvelles pratiques des projets. La méthode Scrum est adaptée aux besoins internes pour être rapidement officialisée en 2016 auprès de la communauté des chefs de projets. Cette initiative aboutie à la mise en place de parcours de formations dédiées à tous les nouveaux chefs de projet et aux acteurs métiers (DSI-IGRT-1.3).

Cet événement permet de matérialiser un changement dans les séquences de ce cas puisque la nouvelle méthode est formalisée de sorte que les différents acteurs projets aient le cadre nécessaire pour collaborer sur les mêmes pratiques. L'objectif du cadre Arpège Agile porte bien sur l'homogénéisation des pratiques des méthodes de travail dans les projets (la synthèse d'ingrédients déclencheurs est schématisée par la figure 69). Parallèlement, le cadre méthodologique Arpège (initialement mis en place en 2011) continue à être déployé puisqu'il est considéré par la direction comme un moyen de mieux contrôler les résultats des projets (plus de documents, plus de mesures).

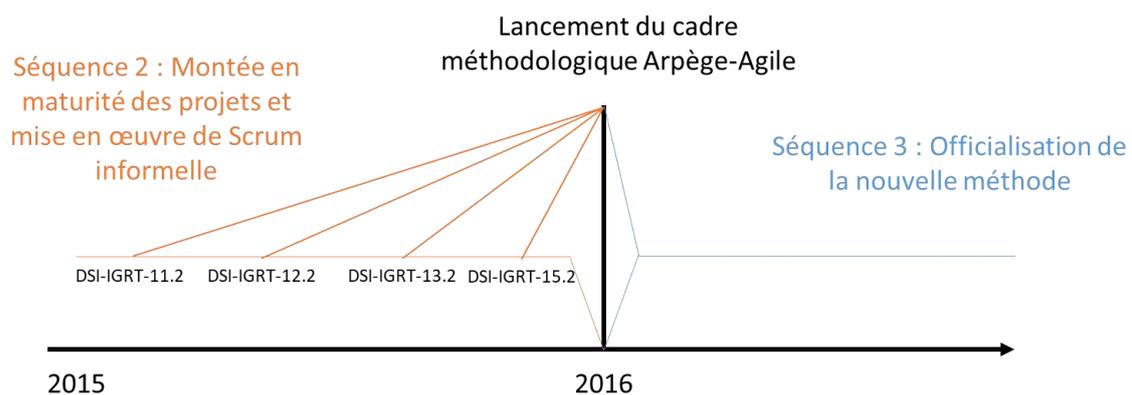


Figure 69 : Bifurcation liée au lancement du cadre méthodologique Arpège-Agile

Il est important de préciser que la méthode Arpège-Agile est basée essentiellement sur le mode de fonctionnement de la méthode Scrum. Au niveau des projets, le cadre est rapidement mis en œuvre dans ces projets critiques pour la banque. C'est le cas par exemple du projet de création du site *mes questions d'argent*. Demandé par le ministère de l'Économie avec un délai très court pour la création de celui-ci, un chef de projet utilisateur précise :

« C'était un site très ambitieux, mais avec des contraintes très fortes qui provenaient de l'externe, on ne pouvait pas bouger la date de mise en production. Et là si on n'avait pas fait en agilité on ne sortait pas en temps et en heure. Et là on avait la chef de projet qui n'avait jamais fait de projet informatique du tout qui était purement métier et donc ils ont fait appel à notre pôle parce qu'elle était toute seule dans l'équipe projet d'accord. J'ai donc été Product Owner proxi » (selon une consultante interne).

Les bénéfices liés à la mise en œuvre de la nouvelle approche sont donc bien perçus, et dans ce cadre les consultants internes du pôle ORGA jouent un rôle d'assistant Product Owner. Les bénéfices constatés dans les projets nous ont été remontés à plusieurs autres reprises dans des projets internes (DSI-IGRT-2.3). Nous avons pu identifier notamment 4 projets dont les acteurs mesuraient l'intérêt de collaborer avec le nouveau cadre méthodologique.

Au cours de l'année 2016, la gouvernance de la Banque présente son programme d'entreprise nommé « Ambitions 2020 ». L'aspect majeur de ce programme en lien avec DSI concerne la volonté de la part du nouveau Gouverneur de faire du numérique une priorité pour la Banque (DSI-IGRT-3.3). Comme en témoigne l'extrait de son discours (figure 70), la promotion d'un individu en interne en tant que Chief Digital Officer est rapidement initiée pour mener ces chantiers.

Afin de mener au mieux ses trois missions, la stratégie monétaire, la stabilité financière et les services à l'économie, la Banque de France doit impérativement s'adapter aux évolutions rapides et récentes de son environnement. Le plan de transformation Ambitions 2020, que nous avons initié en 2016, est porteur de plusieurs mesures pour répondre à cette exigence.

Dans ce cadre, la transformation digitale représente un pilier porteur de notre ambition de construire, pour les Français, une Banque de France plus innovante. Initiée il y a plus d'un an et concrétisée par la nomination du premier Chief Digital Officer de banque centrale, cette transformation digitale répond à un double objectif : d'une part la nécessité d'être au cœur des innovations économiques et financières – d'en comprendre les tenants et les aboutissants, et d'autre part le besoin de s'adapter en interne à la révolution digitale et d'acculturer nos collaborateurs aux nouveaux enjeux.

Figure 70 : Extrait d'un discours de lancement du Lab innovation

Dans la réalité, la nomination de ce nouvel acteur n'a pas de grande ampleur au niveau de l'organisation. En effet, il s'agit principalement d'un changement de nom de poste et d'entité puisque la direction DIGIT existait déjà avant 2016 et avait quasiment les mêmes fonctions. Elle détient en 2016 plus de moyens et de mandat pour lancer des initiatives innovantes.

En 2017, la DSI est justement réévaluée dans le cadre de l'audit CMMI (toujours au niveau 2). Il est notamment constaté lors de cette nouvelle évaluation que le cadre méthodologique Arpège-Agile prend plus d'ampleur dans les projets (DSI-IGRT-4.3). Une étude en interne est d'ailleurs menée afin d'avoir plus de matière de comparaison. Il est apparu clairement que les projets appliquant le cadre Arpège agile étaient plus performants. Par performance les acteurs internes à la Banque évoquent notamment que

les applications délivrées avaient moins d'incidents (moins de bugs) et une meilleure satisfaction des utilisateurs finaux (DSI-IGRT-5.3).

Toujours au cours de l'année 2017, une nouvelle directrice des projets est nommée, et les résultats de la précédente étude lui sont rapidement évoqués. À son tour, lors d'un comité de direction de la Banque, la nouvelle directrice présenta les résultats au nouveau gouverneur de la Banque.

« Dans les idées de simplification, j'ai parlé de l'agilité dans les projets informatiques au Gouverneur. Et ça l'a intéressé, car il en avait entendu parler à la BNP, il a dit "mais ça, ce n'est pas qu'une histoire d'informaticien, ça touche les métiers, nos MOA, et d'autres choses et du coup je veux que vous m'expliquiez ce que ça apporte pour l'entreprise". C'est ce que l'on a fait au mois de mai et là il a dit "bon coup, on va déployer ça, on y va, on va vers ça, mais." il a contredit en disant que ça ne se fait pas du jour au lendemain qu'il y avait différents niveaux de maturité et il nous a fait faire une feuille de route » (selon la directrice des projets – DIPRO).

Ce passage aborde dans la trajectoire de généralisation de la méthode Scrum 3 ingrédients. D'une part, une première initiative de la part de la nouvelle directrice des projets permet d'informer le gouverneur de la Banque de l'intérêt d'amplifier la généralisation de la méthode créée (DSI-IGRT-7.3). Ensuite, au mois de mai 2017, les résultats de l'étude sont évoqués et permettent au gouverneur de juger des points positifs liés à la mise en œuvre de la méthode Arpège-Agile. Et troisièmement, au cours de cette réunion, la décision de généraliser la méthode Arpège agile à tous les nouveaux projets est prise par le Gouverneur (DSI-IGRT-8.3).

Suite à ce triptyque accélérateur dans la trajectoire de généralisation, plusieurs initiatives sont lancées. Dans un premier temps, le cadre méthodologique Arpège-Agile est simplifié, donnant naissance à un ensemble de 14 pratiques clés. Ces 14 pratiques ont été rédigées par les mêmes personnes qui ont précédemment développée Arpège Agile. Cela a conduit à une importante simplification du processus de projet précédemment introduit pour faciliter la compréhension par les différents acteurs impliqués dans les projets (DSI-IGRT-9.3).

Comme le centre de services coordonnant les différents développeurs fait appel à de nombreux acteurs externes, les appels d'offres encadrant les prestations de services sont mis à jour. L'objectif est de systématiser l'intégration d'acteurs maîtrisant les méthodes Scrum et l'approche Kanban (DSI-IGRT-10.3). Ce point est particulièrement intéressant puisqu'il est tout de même facilité grâce à la contextualisation externe particulièrement forte de la méthode Scrum. Autrement dit, les sociétés de services d'ingénierie informatiques collaborant avec la DSI de la Banque de France appliquent pour la plupart la méthode Scrum dans les projets.

Pour favoriser la contextualisation interne de la méthode Arpège-Agile, des ambassadeurs de la méthode sont nommés afin qu'ils puissent partager des retours d'expériences dans différents projets (DSI-IGRT-11.3) :

« Il y avait une belle idée qui avait été lancée il y a deux ans déjà. On n'était pas obligé de passer à 100% en mode agile ce n'était pas encore à grande échelle, mais on voulait développer l'agilité dans les projets et le CENSEP avait décidé de mettre en place des ambassadeurs pour promouvoir l'agilité et on se réunissait une fois par mois pour échanger sur ce qu'il se passait dans les projets » (selon une consultante interne).

Au niveau du CENSEP, suite au départ à la retraite de la responsable, un nouvel acteur est nommé. Il s'illustre notamment par le fait qu'il anime une réorganisation au sein du CENSEP afin de préparer l'accentuation des services d'accompagnement portant sur la mise en œuvre de Scrum (DSI-IGRT-12.3) :

« Je suis arrivé au Center avec forcément l'envie de continuer à développer cette agilité, je veux orienter les choses sur des axes un peu différents d'une part aller un peu plus sur l'industrialisation des outils d'intégration continue et l'ensemble des briques de développement dans une seule et même usine logiciel [...] Pour moi l'agilité c'est non seulement une méthode de travail, mais c'est surtout une capacité pour l'équipe projet à être autonome. On peut être réellement agile qu'à partir du moment où on a un certain niveau d'autonomie, de décision, mais aussi au niveau technique en ayant la capacité pour l'équipe projet d'avoir des environnements de développement et de ce les provisionner elles-mêmes » (selon le nouveau responsable du PMO).

Le discours du nouveau responsable du CENSEP est insistant sur la priorité des méthodes de travail, mais il évoque surtout des aspects liés à l'intégration continue. Sur ce point une réflexion sur les nouveaux outils et infrastructures à mettre en place afin de développer une approche DevOps. En termes d'infrastructures, nous verrons dans la prochaine séquence du cas que le responsable du PMO évoque notamment la mise en place systématique d'infrastructures cloud permettant de favoriser la mise en place rapide d'espaces de travail pour les développeurs. Une réorganisation du PMO est ainsi lancée dans le but de mutualiser les ressources de deux services qui étaient assez proches au sein de la DSI. L'idée étant d'accentuer l'offre de services du nouveau PMO autour de l'agilité (DSI-IGRT-13.3).

En parallèle des initiatives lancées au sein de la DSI et afin de favoriser la généralisation de la méthode Arpège-Agile, la direction de la stratégie (par l'impulsion du gouverneur) lance un chantier de renouvellement du management (US-IGRT-14.3). Cette initiative menée au niveau global de la Banque a pour objet de changer le *command and control* très présent dans les différentes entités métiers de la banque. Cet événement est une aubaine

pour la DSI puisqu'elle s'aligne sur cette initiative globale pour véhiculer de nouveaux messages auprès des entités métiers en lien avec les projets.

La dernière initiative de cette séquence est plutôt émergente au sein d'un projet. Dans le cadre de la modernisation des postes de travail et notamment au sein du projet ayant pour but de conduire la mise à jour des postes de travail informatiques vers le système d'exploitation Windows 10, une organisation inspirée du cadre méthodologique SAFe est mise en place.

« Notre organisation ressemble à SAFe. Je n'ai pas voulu montrer ça, mais on a plusieurs équipes réunies dans ce projet pour assurer tout ce qu'il faut, l'équipe est coupée en périmètre. Donc on a une équipe expérience utilisateur, on a un découpage infrastructure, et des acteurs pour la conduite du changement recette de corde un chantier applicatif. Et puis après des outils connexes. Et aussi une partie importante du projet qui va gérer les propositions on a découpé tout ça en chantier successif avec un responsable de chantier qui porte la structure la coordination et la mise en œuvre de toutes les actions [...] pour la majorité des équipes de la team oui ce mode de fonctionnement est complètement nouveau » (selon un Product Owner du projet).

Au-delà des nombreuses initiatives planifiées et émergentes précédemment évoquées, nous avons identifié cinq freins importants à la mise en œuvre de la méthode Arpège-Agile dans les projets. D'une part, compte tenu de la demande d'accompagnement, les coachs agiles internes sont submergés par les demandes et ne peuvent accompagner de façon homogène tous les acteurs projets (DSI-IGRT-16.3).

Ensuite, l'héritage méthodologique et les nombreux comités de suivi des projets imposent à des chefs de projet d'effectuer un double travail dans la formalisation des documents projets (PROJ-IGRT-17.3) :

« Nous étions agile avec le métier, donc on essayait de créer un backlog, etc., mais comme notre projet a été évalué comme non agile par le CENSEP, il a fallu maintenir à la fois un planning classique, un cahier des charges classiques avec un backlog, il a fallu mixer tout ça, ce que je trouve finalement totalement incohérent » (selon une assistante-chef de projet utilisateur).

Au niveau des entités métiers, les acteurs sont très peu sensibilisés au mode de fonctionnement Scrum. Comme les chefs de projets utilisateurs ne sont pas dédiés à plein temps dans les projets, il figure que ce manque de disponibilité est considéré comme incompatible avec un mode de fonctionnement agile selon un assistant chef de projet (UA-IGRT-18.3) :

« Je pense qu'il y a un frein énorme c'est que la plupart des maîtrises d'ouvrage, des métiers, passent leur temps à conserver un emploi et c'est parce qu'ils sont chargés que ça va être l'un des freins, ils n'ont pas le temps » (selon un coach agile).

Ce frein s'explique aussi en raison du fait que les acteurs métiers impliqués dans les projets dépendent d'une autre structure fonctionnelle, donc d'un autre responsable hiérarchique. À cet effet de nombreux acteurs projets évoquent la faible sensibilisation des responsables d'entités métier (UA-IGRT-19.3).

D'autres unités freinent aussi le déploiement de la méthode Scrum, car nous l'avons évoqué implicitement à plusieurs reprises. Nous avons systématiquement considéré la méthode Arpège-Agile comme Scrum et vice versa. Toute la terminologie au sein du cadre méthodologique reprend quasiment tous les aspects de la méthode Scrum. Néanmoins le département des ressources humaines a imposé aux créateurs de la méthode d'utiliser une terminologie française. Ce point est notamment expliqué en raison du fait que le poste de chef de projet au sein de la banque est considéré comme un certain aboutissement. Ce frein à notamment pour incidence de ne pas faire sentir aux différentes équipes un réel changement de fonctionnement (DSI-IGRT-20.3).

La décision prise par le gouverneur de systématiser la mise en œuvre de la méthode Arpège-Agile aux nouveaux projets et aux différentes applications en maintenance est opérationnellement relayé par un plan de généralisation. C'est au mois de mai 2018 que la directrice des projets présente une première version du plan en comité de direction (DSI-IGRT-21.3). La validation de ce plan se fera dans un deuxième temps et ouvre une nouvelle séquence dans le cas.

Synthèse de la séquence

Cette troisième séquence s'illustre notamment par l'influence de plusieurs acteurs et de plusieurs décisions ayant été prises. L'officialisation de la méthode Arpège-Agile par le PMO a permis d'installer un cadre méthodologique adapté au contexte de la Banque. Partant de l'observation de nombreux projets qui utilisaient la méthode Scrum et d'autres pratiques agiles de façon totalement différente, cette première décision est impulsée par le directeur des systèmes d'information.

Deuxièmement, les évaluations CMMI et une étude interne font ressortir les effets positifs de la nouvelle méthode. Sur cette base, la nouvelle directrice des projets présente ces résultats au nouveau gouverneur qui décide à son tour de systématiser la nouvelle méthode à tous les nouveaux projets et maintenances. L'objectif est fixé, il donne ainsi mandat à la directrice des projets informatiques pour diriger cette transformation et faire une proposition de plan de mise en œuvre.

Cette séquence révèle donc par ailleurs l'importance d'une succession de décisions prises à différents niveaux de la Banque (tableau 52). Les différentes initiatives au début de la séquence permettent de caractériser un moteur principalement téléologique. Malgré l'officialisation de la méthode et l'adaptation de celle-ci au contexte de la BDF, de nombreux problèmes structurels persistent et ne favorise pas la bonne mise en œuvre de la méthode à l'image des conflits entre différentes entités en lien dans les projets. C'est pourquoi nous qualifions la deuxième partie de cette séquence d'un moteur dialectique en raison des entraves persistantes entre les différentes entités impliquées dans les projets.

Séquence 3	Période	Référence ingrédient	Description de l'ingrédient	Type d'ingrédient	Moteur
Officialisation et déploiement de la méthode Scrum au sein des nouveaux projets	2016	BIFURCATION	Officialisation du nouveau cadre méthodologique inspiré de la méthode Scrum		téléologique
	 2017	DSI-IGRT-1.3	Mise en place de formations sur le nouveau cadre méthodologique	Initiative	
		PROJ-IGRT-2.3	Un certain nombre de projets menés dans l'urgence et utilisant Arpège agile se traduisent par des succès	Initiative	
		DSI-IGRT-3.3	Plan stratégique Ambition 2020 - avec une stratégie fortement orientée sur transformation digitale de la banque	Initiative	
		DSI-IGRT-4.3	Évaluation CMMI 2017 - niveau 2	Initiative	
		DSI-IGRT-5.3	Étude des projets - les projets menés avec l'approche agile interne ont moins d'anomalies lors de la livraison	Initiative	
		DSI-IGRT-6.3	Nouvelle responsable de la direction des projets	Actant	
		DSI-IGRT-7.3	Présentation des résultats de l'audit et d'une étude interne portant sur la réussite des projets au Gouverneur	Initiative	
		DSI-IGRT-8.3	"Les projets devront tous passer en agile" décision prise en codir	Décision	
		DSI-IGRT-9.3	Création des 14 pratiques agiles clés à appliquer dans les projets	Initiative planifiée	
		DSI-IGRT-10.3	Mise à jour des appels d'offres imposant aux fournisseurs externes de travailler en mode Scrum	Initiative planifiée	
DSI-IGRT-11.3	Mise en place d'ambassadeurs agiles	Initiative planifiée			

2018	DSI-IGRT-12.3	Un nouveau responsable du PMO est nommé	Actant	Dialectique
	DSI-IGRT-13.3	Un chantier de réorganisation du PMO débute à Mutualisation des ressources et accentuations de l'accompagnement proposé autour de la méthode agile interne	Initiative planifiée	
	US-IGRT-14.3	Lancement d'un grand chantier de renouvellement du management au sein de la Banque	Initiative	
	PROJ-IGRT-15.3	Lancement d'un projet de modernisation des postes de travail - prémices de SAFe et collaboration en mode plateau	Initiative émergente	
	DSI-IGRT-16.3	Manque d'accompagnement dans les projets - faible nombre de coachs	Frein	
	PROJ-IGRT-17.3	Dédoublage des tâches entre le cadre méthodologique	Frein	
	UA-IGRT-18.3	IGRT - FREIN - les métiers ne sont pas à 100% dédiés aux projets pour bien fonctionner en agile	Frein	
	UA-IGRT-19.3	Les managers des différentes unités d'affaires ne sont pas sensibilisés à l'agilité et connaissent peu les prérequis	Frein	
	US-IGRT-20.3	Adoption partielle de la terminologie terminologie Scrum - Frein RH car le Chef de projet est considéré comme un aboutissement - les perspectives de carrière à vie sont fortes	Frein	
	DSI-IGRT-21.3	Présentation d'une roadmap de généralisation de l'agilité en CODIR par la directrice des projets	Actant	

Tableau 52 : Synthèse de la séquence 3 du cas Banque de France

2.2.4 Séquence 4 : La mise en place d'un plan de généralisation

La dernière séquence du cas Banque de France est finement liée au dernier événement de la séquence 3. C'est lors d'une réunion au mois de septembre 2018 qu'un plan de généralisation détaillé est présenté. Celui-ci est d'ailleurs validé et prend effet immédiatement (DSI-IGRT1.4). Cet événement matérialise ainsi un changement dans le processus de généralisation puisque des objectifs sont posés et des dispositifs sont à mettre en place. Les événements ayant conduit à la bifurcation ne sont pas nécessairement les freins comme dans les précédentes séquences, mais se caractérisent par la succession de décisions d'acteurs à différents niveaux hiérarchiques.

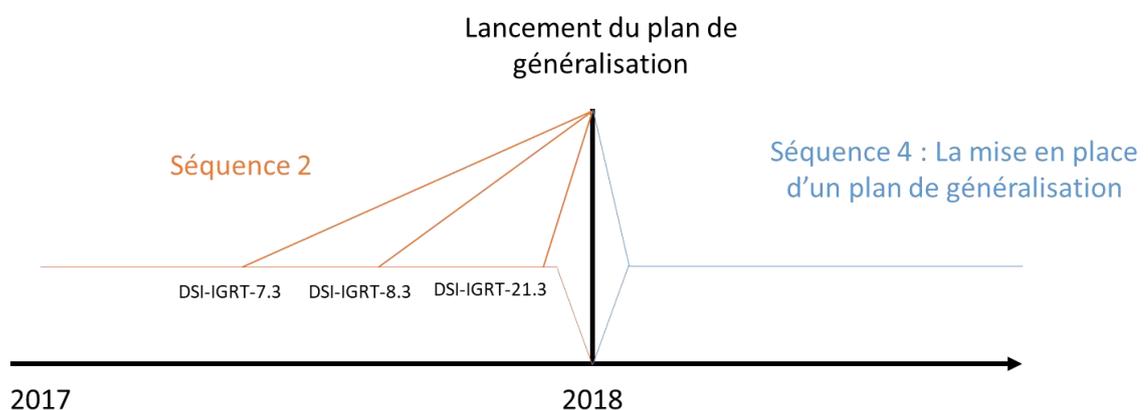


Figure 71 : Bifurcation engendrée aux différentes décisions de la séquence 3

Le plan de généralisation proposé cible non seulement les différents départements de la DSI, mais aussi et surtout les différentes unités métiers comme l'évoque un membre du PMO (CENSEP) :

« Ce qui est intéressant c'est que ça va se faire normalement dans une démarche qui n'est plus seulement de IT ou des SI, donc DSI et DIPRO, c'est dans un mode d'entreprise. Et dans un mode d'entreprise ce qui est intéressant, ça devient un paradigme qui s'impose à tout le monde, c'est là où le gouverneur va forcer à ce que tout le monde y aille. »

La feuille de route présentée en figure 17 précise les cinq sujets clés portés par la direction des projets. Nous ne détaillerons pas tous les aspects de celui-ci, mais nous proposons néanmoins d'illustrer les éléments les plus importants dans le contexte de la Banque. D'une part le sujet lié à l'organisation traitera des responsabilités dans les nouveaux rôles véhiculés par la généralisation de la méthode Scrum. Nous verrons par ailleurs que la tendance porte aussi sur la mise en œuvre du cadre SAFe.

Comme la communication et le fonctionnement en équipe avec les individus réunis autour d'un même lieu sont préconisés par de nombreuses méthodes agiles, il est envisagé une évolution des locaux. Notamment plus d'open-spaces pour favoriser des échanges et des rassemblements d'équipes.

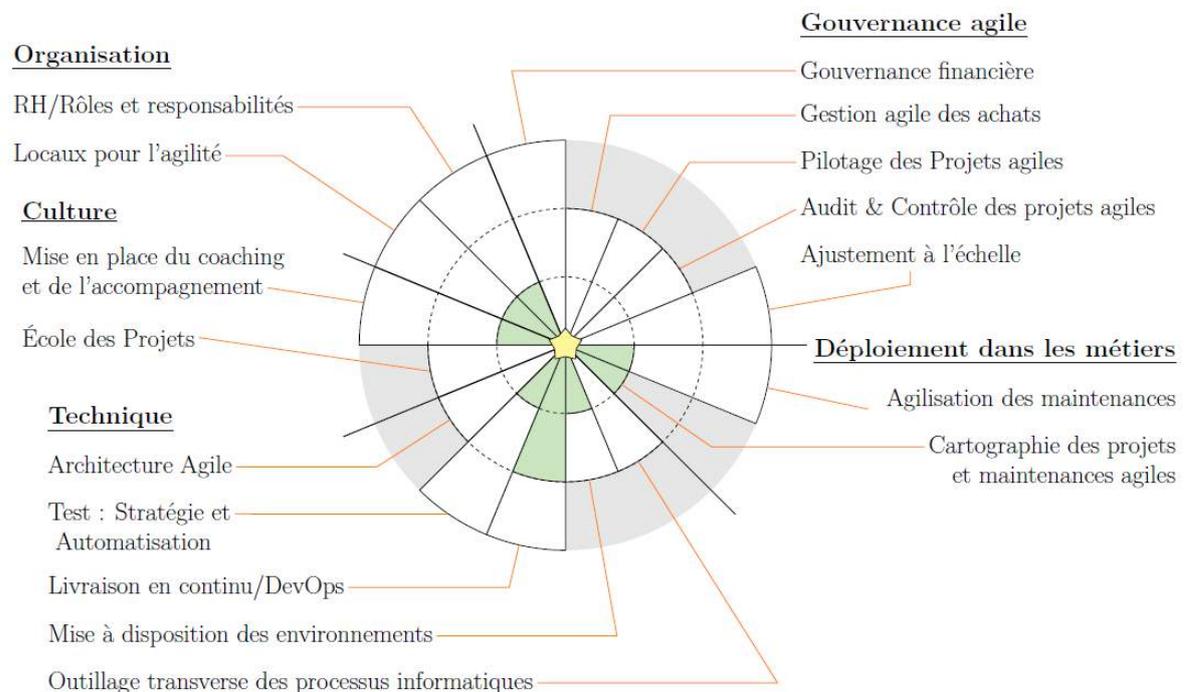


Figure 72 : feuille de route du plan de généralisation

Au niveau de la *gouvernance agile*, il est envisagé une réadaptation des modes d'attribution des budgets dans les projets pour s'adapter au fait que les estimations dans un projet mené en mode agile ne projettent pas des prévisions sur le long terme. Il est notamment envisagé une gestion dynamique des budgets : « *nous étudions la question du beyond budgetingⁱⁱ pour les projets, mais reste à convaincre le département finance à ce sujet* » (selon un coach agile).

Le plan s'accompagne aussi d'un volet technique important. Ceci avait précédemment été évoqué dans la vision du nouveau responsable du PMO. L'objectif est de créer des architectures techniques permettant de livrer les projets par du déploiement continu. Dans ce cadre, il est envisagé une mise en œuvre de nouveaux outils permettant d'automatiser certaines tâches dans le processus de conception des applications. L'idée est notamment de fluidifier les différentes étapes de conception en favorisant un mode de

ⁱⁱ Le Beyond Budgeting est une approche proposée par Jeremy Hope et Robin Fraser (2003) dont le but est de casser la rigidité des budgets annuels. L'idée centrale est de structurer les budgets en fonction de probabilités et de priorités. Après l'approbation du budget, l'état réel des finances est régulièrement examiné et analysé, et si les recettes atteignent un certain niveau (ou probabilité), le niveau correspondant des dépenses est approuvé.

fonctionnement itératif et incrémental permettant de faire évoluer les applications le plus rapidement possible.

Afin d'œuvrer opérationnellement à la généralisation, le plan prévoit de remettre au centre des initiatives les nouveaux services du PMO. À la suite de la réorganisation initiée dans la séquence précédente, le PMO inclut une entité nommée *Fabrique Agile* :

« *La fabrique c'est le bras armé pour la mise en place de l'ensemble de ces pratiques. Après si on suit la trajectoire, c'est la fabrique qui centralise ces éléments-là pour le compte de la DIPRO, mais les acteurs de ces changements-là, c'est l'ensemble des responsables de la DIPRO. Toutes les actions que je viens de vous citer vis-à-vis des budgets, des achats, ce n'est pas la fabrique qui pilote toutes les actions, la fabrique ne fait que suivre tous ces éléments-là, mais les actions en elles-mêmes sont partagées avec les responsables des autres centres de services de la DSI. Chacun a des actions à mener et on suit l'avancement de l'ensemble de ces actions pour présenter cette feuille de route qui a été présentée au codir de la banque qui a été signée par le gouverneur pour mise en œuvre dans l'ensemble des directions générales* » (selon le responsable du PMO).

La restructuration du PMO interne donne lieu à de nouveaux services d'accompagnement comme l'illustre la figure 18 (DSI-IGRT-2.4)



BANQUE DE FRANCE
EUROSISTÈME

Concrètement, *La Fab* ...

- Est accueillie au sein du CENSEP
- Forme les personnes à l'agilité (générale et son instanciation [BdF](#))
- Accompagne les opérationnels sur les projets et maintenances pour leurs premières expériences en les coachant
- Assure leur progressive autonomie et l'approfondissement de la mise en œuvre des pratiques agiles avancées
- S'organise pour que les membres sortants de *La Fab* coachent à leur tour les membres entrants : compagnonnage et transmission de compétences par les pairs
- Fait passer systématiquement une certification aux personnes de *La Fab* afin valoriser l'expérience (PMI-ACP)
- Publie sur le thème de l'agilité à la [BdF](#) et établit un réseau interentreprises d'[agilistes](#)

9 

Figure 73 : Accompagnement proposé par les coachs de la Fabrique

Au-delà des actions devant être menées par les responsables des centres de services, le coaching est mis en avant pour accompagner les différentes équipes de la Banque. L'idée est ensuite de favoriser du compagnonnage et de la transmission par pairs entre individus. La figure 72 illustre aussi la volonté de la Banque d'accompagner les différents acteurs projet vers des certification (PMI-ACP).

La Fabrique contribue par ailleurs à faire évoluer le cadre méthodologique Arpège-Agile. Face aux nombreuses réticences et à la lourdeur de sa mise en œuvre, un nouveau cadre méthodologique se construit afin de couvrir des équipes projet plus grandes. Il est envisagé d'adopter des rituels du cadre méthodologique SAFe allié avec des éléments d'organisation inspirés de Spotify (DSI-IGRT-3.4). Dans cette optique 13 acteurs clés du PMO et de la Fabrique suivent la formation certifiante *SAFe program consultant* afin d'être en mesure de déployer le nouveau cadre méthodologique dans les futurs grands projets (DSI-IGRT-4.4).

Le coaching et les formations des différentes parties prenantes se systématisent à tous les acteurs impliqués dans les nouveaux projets, mais aussi à ceux initialement lancés via le cadre méthodologique Arpège (approche séquentielle) (DSI-IGRT-5.4) :

« Depuis la décision du gouverneur, il y a une forte augmentation des demandes puisque même les gens qui ne sont pas intéressés par l'agilité sont obligés d'y aller, car ils doivent justifier s'ils ne le sont pas » (selon un coach agile).

« Comme la politique et de mettre en œuvre l'agilité dans les projets, on fait appel de manière un peu contrainte et forcée alors qu'avant seuls ceux qui étaient volontairement partants pour faire de l'agilité pouvait faire appel à nous » (selon un coach agile).

Au mois de décembre 2018, le plan de généralisation est plus officiellement communiqué lors d'un événement rassemblant la communauté des chefs de projets informatiques. La directrice des projets s'est ainsi exprimée en mettant en avant les nouveaux dispositifs, notamment ceux proposés par la Fabrique (DSI-IGRT-6.4). La communication autour du plan de généralisation continue dans d'autres événements notamment pour les acteurs externes. Un forum annuel dédié aux prestataires de la DSI s'est tenu au mois de janvier 2019 et avait pour principal thématique l'agilité. L'événement rassemble notamment les différentes directions, et tous les prestataires en cours de contractualisation avec la banque (DSI-IGRT-7.4).

Cet événement a permis d'officialiser auprès des acteurs externes, la volonté de la banque de France de systématiser ce nouveau mode de fonctionnement. Il en va quasiment de pair sur le fait que ce genre d'événement favorise la contextualisation externe de Scrum et de SAFe puisque tous les prestataires ne sont pas nécessairement formés. Ils doivent donc ainsi initier une montée en compétences de leurs équipes.

Au-delà des initiatives lancées autour du plan de généralisation, cette séquence se traduit aussi par de nombreux freins n'ayant pas nécessairement encore été traités par les actions des différents directeurs de la banque. Tout d'abord certains services de la DSI sont en concurrence selon certains acteurs (DSI-IGRT-8.4) :

« Et c'est vrai que c'est le cas pour l'agilité par exemple certains veulent prendre le lead dans la manière dont l'agilité est portée au sein de nombreuses formations agiles. [...] Ce n'est pas la peine d'aller à leurs formations et de perdre des jours alors que dans mon service nous accompagnons les utilisateurs là-dessus » (selon un consultant interne).

« J'ai l'impression qu'il y a un service concurrent au sein de la DIGIT, dont le CENSEP ne fait pas partie. Et un autre service du coup qui se prônait accompagnateur agile, mais ils avaient plus pris l'angle d'accompagnement des métiers » (selon un coach externe).

Au niveau des applications en cours de maintenance, un sujet qui se révèle particulièrement délicat à traiter dans le cas de la Banque concerne les modes de contractualisation avec les acteurs externes (DSI-IGRT-9.4).

« La majorité des réflexions vont devoir porter sur les maintenances, ce qui peut poser des difficultés puisque les gens vont plutôt travailler jusqu'à présent en mode classique et là on leur demande de faire de l'agilité avec éventuellement des fournisseurs dont les contrats sont classiques » (selon un coach agile interne).

Concernant les précédents problèmes structurels de la DSI, le programme n'aborde pas de réorganisation en particulier. Ce qui ne contribue pas nécessairement à fluidifier le fonctionnement des projets en raison de la multitude d'acteurs impliqués (DSI-IGRT-10.4). D'autre part, selon les coachs internes il y a un manque de moyens humains pour assurer le déploiement de la feuille de route. En effet les coachs internes nous ont évoqué à plusieurs reprises leur manque de temps pour accompagner tous les projets (DSI-IGRT-11.4).

En 2020, nous avons pu identifier deux ingrédients permettant de clôturer cette dernière séquence. Comme l'illustre la figure 73, le cadre méthodologique SAFe est mis en place pour un projet d'envergure européenne. L'objectif est de créer un système d'hébergement d'application pour toutes les banques centrales européennes (PROJ-IGRT-12.4). Cette communication n'est pas anodine puisqu'elle met en avant la volonté de la Banque de s'aligner sur les pratiques de nombreuses entreprises ayant entrepris la mise en œuvre de SAFe. D'autre part, il figure que la DSI a changé de statut puisqu'elle ne dépend plus du secrétariat général. Celle-ci est devenue une direction indépendante lui permettant ainsi d'avoir une pleine autonomie sur ses ambitions (DSI-IGRT-13.4).



Figure 74 : communication autour de la mise en œuvre de la méthode SAFe

Cette séquence pourrait se traduire par un moteur cycle de vie. Or le plan de généralisation posé énonce principalement les grands chantiers sans nécessairement plus de détails (tableau 53). Chaque point du chantier est construit au fur et à mesure par l'équipe de la Fabrique Agile chargée d'assurer l'opérationnalisation de ce plan. Nous considérons donc que cette séquence se traduit dans un premier temps par un moteur téléologique puisque l'objectif lié au plan posé réside dans la construction au fur et à mesure de solutions pour chacun des points présentés dans la figure 17.

D'autre part, de nombreux freins persistent au cours de cette séquence, révélant ainsi que le plan de généralisation posé n'inclut pas encore de manière précise un état organisationnel cible vers lequel tendre. C'est pourquoi nous proposons de qualifier la seconde partie de la séquence d'un moteur dialectique.

Séquence 4	Période	Référence ingrédient	Description de l'ingrédient	Type d'ingrédient	Moteur	
La mise en place d'un plan de généralisation	2018	DSI-IGRT-1.4	Présentation du plan de transformation et validation du Gouverneur sur le lancement de celui-ci	Décision	Téléologique	
		DSI-IGRT-2.4	Les nouveaux services du PMO sont proposés en intégrant un centre d'expertise d'agilité	Initiative		
		DSI-IGRT-3.4	Le cadre méthodologique est modifié peu à peu pour être remplacé par une approche inspirée de Scrum, SAFe et Spotify	Initiative		
		DSI-IGRT-4.4	Formation de 13 acteurs internes sur SAFe SPC	Initiative planifiée		
		DSI-IGRT-5.4	Le coaching et les formations se systématisent dans les projets et les applications en maintenance	Initiative		
		DSI-IGRT-6.4	Communication de la directrice des projets dans les événements de la communauté de gestion de projet	Initiative		
		DSI-IGRT-7.4	Lancement des vitrines des projets sous le signe des projets agiles	Initiative		
		2019	DSI-IGRT-8.4	Concurrence entre services internes de la DSI		Frein
		DSI-IGRT-9.4	Contractualisation au niveau des maintenances non adaptées	Frein		
		DSI-IGRT-10.4	Multitude d'acteurs dans les projets et manque de disponibilité des acteurs métiers	Frein		
		DSI-IGRT-11.4	Le service de coaching se révèle être surchargé par le nombre d'acteurs à accompagner	Frein		
		PROJ-IGRT-12.4	Lancement d'un grand projet de cloud misant sur le cadre SAFe	Initiative		
		2020	DSI-IGRT-13.4	La DSI devient une direction générale et n'est plus assimilée à un sous service		Contexte

Tableau 53 : Synthèse de la séquence 4 du cas Banque de France

2.3 Synthèse du cas Banque de France

Nous avons pu identifier au total 4 séquences dans le cas de la DSI de la Banque de France (tableau 54). La méthode Scrum est dans ce cas pendant longtemps mise en place de façon émergente dans les équipes de développement (séquence 1 et 2). C'est notamment en raison du manque d'harmonisation des méthodes de travail dans les projets que le directeur de la DSI 1 impulse son officialisation. Ce qui aboutit notamment à la création d'une méthode hybride entre le cycle l'approche séquentielle initialement en œuvre et la méthode Scrum.

La particularité du cas réside dans la succession de décisions au cours de la période 2016 – 2018. Ces différentes décisions ont permis de passer d'une dynamique de généralisation émergente à une dynamique planifiée en 2018. Cette dernière s'illustre par la mise en place d'un plan et des dispositifs d'accompagnement.

Entité	Caractéristiques	Séquence 1 (2006 – 2011)	Séquence 2 (2011 - 2016)	Séquence 3 (2016 – 2018)	Séquence 4 (2018 – 2020)
DSI Banque de France	Moteur de la séquence	Évolutionniste	Évolutionniste	Téléologique - Dialectique	Téléologique
	Élément nécessaire au déclenchement de la séquence	Mise en œuvre de la méthode Scrum dans les équipes de façon émergente	Volonté du directeur de la DSI de professionnaliser le projet	Volonté d'harmoniser les méthodes de travail par l'officialisation d'un cadre méthodologique inspiré de Scrum	Étude interne des projets performants et décision du gouverneur de la Banque pour généraliser la méthode à tous les projets
	Mécanismes de généralisation clé (ingrédients)	Les mécanismes de généralisation ont été faiblement identifiés dans cette séquence	La lourdeur de la méthode séquentielle incite les développeurs à mettre en place la méthode Scrum	Coaching et formations des porteurs des projets	Mise en place d'un centre d'expertise agile favorisant le coaching des équipes Expérimentation et mise en œuvre du cadre SAFe pour unifier le mode de fonctionnement autour de la méthode Scrum

Tableau 54 : Synthèse des séquences du cas Banque de France

Dans le cas de la Banque de France, les différentes approches mises en œuvre pour compléter la méthode Scrum traduisent une pratique d'innovation managériale contextuelle (tableau 55). En effet, toutes les méthodes sont adoptées « sur étagère » et adaptées au contexte de l'organisation. Une pratique potentiellement innovante concerne la volonté de la DSI de mettre une organisation des équipes permettant la livraison continue des applications (continuous delivery). Ce qui nécessite en amont de mettre en place de nouvelles technologies (comme le cloud computing) permettant de mettre en oeuvre ce mode de fonctionnement. Il semblerait enfin que la généralisation de la méthode Scrum contribuerait ainsi à favoriser la recherche d'innovations managériales en ce qui concerne par exemple l'attribution des budgets pour les projets et la contractualisation des acteurs externes sur des cycles plus courts.

	DSI de la Banque de France	Zone d'innovation	Singularité des méthodes
Zone A Ensemble des attributs de l'objet étudié	Séquence 1 : - Introduction de la méthode Scrum	Les différentes approches adoptées soutiennent une pratique d'innovation managériale d'ordre contextuelle en raison du fait qu'elles sont toutes présentes dans l'état de l'art.	-
	Séquence 2 : - Complément de la méthode Scrum avec l'approche Kanban		-
	Séquence 3 : - Création d'une méthode interne inspirée de Scrum et de la méthode initialement en place. - Présentation de 13 pratiques agiles		La méthode séquentielle initialement en place est alliée à la méthode Scrum
	Séquence 4 : - Mise en œuvre du Scaled Agile Framework (SAFe) - Investissements dans le continuous delivery - Adaptation du modèle Spotify - Réflexion dans l'usage du Beyond budgeting		-
Zone P État des pratiques dans le domaine d'usage de référence (nous considérons ici le périmètre de l'ensemble des DSI)	Pendant une longue période, la méthode principale de gestion des projets est inspirée de la méthode merise. La méthode Scrum se révèle novatrice pour la DSI 1, mais celle-ci est mise en œuvre de façon « non officielle » pendant plusieurs années.		-
Zone K État des connaissances dans le domaine de référence (Lien avec la revue de littérature)	Les approches Scrum, Kanban et SAFe sont bien étiquetées par l'académie néanmoins l'adoption de certaines pratiques issues du modèle Spotify ne sont pas théorisées		-

Tableau 55 : Synthèse des différentes méthodes adoptées dans le cas B

3. Analyse du cas GRDF

3.1 Présentation du contexte

3.1.1 Métier et contexte de GRDF

Gaz Réseau Distribution France, plus connue sous le nom de GRDF est le principal distributeur de gaz naturel en France. Créée en 2008 à la suite de l'ouverture du marché de l'électricité et du gaz naturel à la concurrence, l'entreprise est une filiale d'Engie, 3^e plus grand groupe mondial dans le secteur de l'énergie.

Les missions de GRDF portent sur l'acheminement et la distribution de gaz auprès de 10 000 communes ainsi qu'auprès de 11 millions clients particuliers en France. Depuis l'ouverture à la concurrence du marché de l'énergie, GRDF achemine le gaz naturel en toute impartialité pour le compte de différents fournisseurs en France et en Europe. L'entreprise assure la gestion déléguée du service public de distribution du gaz naturel sur la base des contrats de concession conclus avec 59 fournisseurs en France.

Au-delà de l'acheminement, les opérateurs gaziers sont chargés d'exploiter et d'entretenir le réseau en garantissant la qualité, la sécurité et la performance économique du réseau de distribution. Le dernier axe important dans le modèle économique de GRDF réside dans le développement rentable du réseau afin de permettre son accès au plus grand nombre. En effet, le réseau de distribution de gaz naturel représente près de 200 000 kilomètres générant ainsi un chiffre d'affaires d'exploitation total de 3,7 milliards d'euros.

Dans le cadre de ses différentes missions, GRDF interagit notamment avec plusieurs acteurs clés. D'une part les clients finaux pour les abonnements, les collectivités locales pour l'acheminement et la distribution du gaz, les pouvoirs publics, les fournisseurs de gaz naturel et la commission de régulation de l'énergie (CRE). Cette dernière est chargée de veiller au fonctionnement du marché de l'énergie et d'arbitrer les différends entre les utilisateurs et les divers exploitants du réseau.

L'entreprise est composée de plus de 12 000 collaborateurs répartis entre son siège à Paris et les régions. L'entreprise compte 5 métiers clés principalement répartis en région. Les conseillers du service client : accueillent et accompagnent les clients pour leur faciliter l'accès au réseau. Les développeurs du réseau : assurent la promotion de l'énergie gaz naturel et optimisent le développement du réseau pour le bénéfice des clients.

Les équipes sécurité industrielles assurent les dépannages d'urgence pour tous les clients en France. Ils interviennent en appui des techniciens d'intervention clientèle qui

réalisent les interventions techniques afin de raccorder les clients au réseau de gaz. Ces derniers mettent en service les installations de gaz et assurent le relevé des compteurs pour le compte des fournisseurs. Enfin, les équipes territoriales accompagnent les collectivités territoriales et les décideurs locaux dans la mise en place d'infrastructures dédiées à l'acheminement.

Le métier de GRDF est confronté à de nombreux enjeux, et ce dès sa création en 2008. Parmi les plus importants, l'entreprise est confrontée à un réseau de compteurs de gaz vétuste devant être changé pour améliorer la fiabilité des relevés de compteurs. Le projet Gazpar a été lancé dans cette optique en 2011 et a pour objectif d'assurer la transition de 11 millions de compteurs de gaz vers des compteurs connectés. En 2017, le projet est entré en phase de déploiement afin d'atteindre 11 millions de compteurs remplacés à horizon 2020. Le projet Gazpar a de plus comme objectif d'améliorer la qualité de la facturation et de développer la maîtrise de la demande d'énergie grâce à la récolte plus fréquente de données de consommations.

Le second enjeu majeur est directement en lien avec la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte^{jj} de 2015. Cette directive fixe aux fournisseurs d'énergie de favoriser les énergies renouvelables. Dans le cas de GRDF la loi fixe 10% de gaz renouvelables, notamment le biométhane, dans les consommations à l'horizon 2030. La Programmation Pluriannuelle de l'Energie qui découle de cette loi fixe une trajectoire pour le mix énergétique. GRDF est dans cette optique confrontée à de nombreux enjeux dans le pilotage de ses activités.

Au niveau des systèmes d'information, comme GRDF hérite d'une organisation liée à la précédente fraction avec EDF. L'entreprise est confrontée à l'évolution de ses différents systèmes d'information. La DSI est lancée dans des projets de renouvellement des SI historiques pour prendre en compte la réorganisation du service commun partagé avec Enedis. Le projet « SI transformant » correspond aux ajustements nécessaires à la mise en concurrence des prestations et licences IT, aujourd'hui confiées à GDF SUEZ IT.

3.1.2 Présentation de la DSI de GRDF

La DSI de GRDF est plutôt jeune et se révèle être composée d'un effectif d'interne relativement faible (300 acteurs). L'expertise des collaborateurs de la DSI propose des solutions informatiques et délivre des outils pour accompagner et soutenir les utilisateurs dans leurs activités au travers des programmes stratégiques et d'initiatives transverses entre les différents domaines. La DSI contribue à la transformation de l'entreprise en investissant chaque année 20 millions d'euros dans les différents systèmes d'information.

^{jj} Cette loi fixe les grands objectifs d'un nouveau modèle énergétique français, dans le cadre mondial et européen.

La DSI répond à ses enjeux tout en participant à la performance industrielle et à la sécurité du réseau, au renforcement de la relation avec les clients et à la conquête de nouveau, les collectivités locales et les professionnels de la filière gaz. La DSI de GRDF est composée de 6 domaines clés et de 5 domaines transverses présentés en figure 20. Tous les domaines s'alignent sur le même niveau hiérarchique et un état-major composé du directeur des systèmes d'information, d'un responsable de la communication et de deux adjoints au directeur orientent la stratégie SI du groupe.

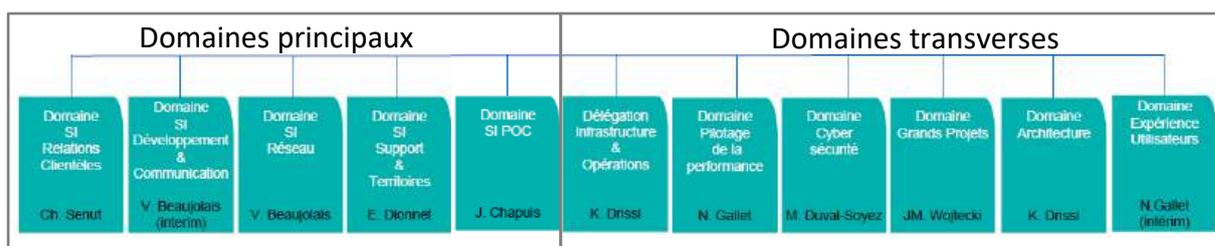


Figure 75 : présentation des domaines de la DSI de GRDF

Le domaine SI relations clientèles porte des systèmes liés aux clients de GRDF. Il collabore étroitement avec la Direction Relations Clients ainsi qu'avec les nombreuses directions régionales. Cette division assure le pilotage des projets et du maintien des applications de gestion de la relation client. Ce domaine assure de plus l'hébergement d'un pôle de récolte, traitement et analyse de données. Il s'agit d'une activité transverse à la DSI et a pour objet la mise à disposition d'un socle de données aux différents acteurs de la DSI.

En collaborant étroitement avec la direction du développement et avec les directions régionales, le domaine Développement et Communication assure le pilotage de projets transverses pour la création d'espaces personnalisés sur les différentes plateformes web de GRDF. Ces plateformes sont principalement utilisées par les clients grand public. Cette entité collabore ainsi avec la Direction Relations Clientèle pour le développement de la communication digitale. La division travaille de plus avec les acteurs en charge du relevé des comptes clients sur le réseau. C'est notamment dans cette entité qu'est hébergée une cellule d'action rapide en méthodes agiles.

Le domaine Support et Territoires est responsable des activités liées à la finance ; aux ressources humaines ; aux achats ; et à la relation avec les clients. L'entité SI et Réseau est responsable des activités liées à la cartographie du réseau de gaz des clients. Les membres de cette division collaborent étroitement avec la Direction Technique Industrielle ainsi que les directions régionales pour assurer le développement et le déploiement d'un portefeuille de solutions cartographiques.

Le dernier domaine principal a pour mission de mettre à disposition cinq systèmes dédiés à la récolte des données des comptes. Le domaine SI Programme opérateur de comptage (POC) conduit des projets structurants pour l'entreprise.

Parmi les domaines transverses à toute la DSI, la délégation Infrastructure et Opération est en charge de l'ingénierie infrastructure (divers équipement, socle réseau, serveurs) et de l'exploitation des systèmes d'information. Cette division est notamment confrontée à des enjeux dans la sécurité, la gestion de l'obsolescence des équipements des acteurs de la DSI et des métiers. Cette division assure notamment l'accompagnement des projets métier pour définir les besoins en termes d'architectures techniques. C'est notamment cette division qui permet de rendre accessibles les applications aux différentes unités d'affaires.

Le domaine Cybersécurité définit les politiques et standards de sécurité pour prendre en compte les menaces émergentes en matière de cybersécurité. Il définit et pilote les projets améliorant la sécurité des DSI, accompagne les projets SI métiers et les activités de maintenance du SI dans l'identification et la prise en compte des exigences de sécurité, l'analyse et les audits des risques. Les acteurs affiliés à ce domaine ont aussi pour rôle de faire évoluer les comportements en sensibilisant les utilisateurs aux différents risques de cybersécurité.

Le domaine transverse Architecture accompagne les domaines dans l'urbanisation des systèmes avec une activité de formalisation des processus métiers, de cartographie fonctionnelle et d'analyse des impacts et de l'intégration de nouveaux systèmes dans l'écosystème existants. Les différents pôles assurent la gestion des données et leurs représentations en « objet métier » de référence afin que les systèmes d'information puissent partager la même définition sémantique afin de faciliter le développement d'API.

Le dernier domaine transversal nommé Pilotage de la Performance assure le contrôle de gestion des finances et des achats des différentes activités de la DSI. Cette entité de la DSI pilote notamment le portefeuille des projets et la coordination des maintenances. Cette entité travaille de plus avec les entités informatiques internes à ENGIE et EDF.

La mise en œuvre de la méthode Scrum au sein de la DSI de GRDF suit une trajectoire assez différente dans ce cas. Nous présenterons au cours des deux séquences du cas la manière dont la création d'une cellule dédiée au développement de projets en mode agile a été le moteur de la généralisation de Scrum en interne.

3.2 Analyse des séquences de généralisation

Si le cas s'illustre par deux séquences, un certain nombre d'ingrédients sont communs aux cas précédemment évoqués, comme l'arrivée d'une nouvelle directrice des systèmes d'information impulsant une nouvelle donne dans l'entité. Le nombre de séquences identifiées sont ici plus restreintes en raison du fait que la dynamique n'est pas entreprise de la même manière dans ce cas.

3.2.1 Séquence 1 : Remise en question de fonctionnement de la DSI et lancement de la CARMA

Le contexte de la DSI en 2011 est assez particulier puisque l'entité nouvellement créée hérite d'un mode d'organisation provenant de l'ancienne entreprise mère. Quatre années après la création de GRDF, une nouvelle directrice des systèmes d'information est nommée. Dès son arrivée, les constats autour de l'insatisfaction des services proposés par la DSI sont forts :

« Assez rapidement même très rapidement en 2011 lorsque je suis arrivé je me suis rendu compte que ce qu'on avait c'était assez inhumain, on demandait à des utilisateurs des choses impossibles, on leur demandait d'avoir exprimé des besoins pour quelque chose qui arriverait dans un an. Et dans la majorité des cas les équipes de la DSI n'étaient pas capables de répondre rapidement à des besoins et des demandes simples » (selon la directrice de la DSI).

« Nous, on avait déjà connu des projets avec des cycles en V où l'on rédigeait un cahier des charges, on voyait apparaître le projet un an après et malheureusement ça ne correspondait plus aux besoins » (selon le responsable de la transformation digitale).

La principale difficulté rencontrée par les équipes de la DSI dans cette séquence réside dans sa faible réactivité compte tenu des nombreuses sollicitations des métiers. Le mode de fonctionnement évoqué par les différents acteurs internes repose sur une approche méthodologique séquentielle (DSI-IGRT-2.1). Pour combler à ces problèmes, un responsable de domaine propose d'expérimenter la mise en place d'une équipe agile (DSI-IGRT-3.1). Il figure que c'est lors d'un séminaire de direction que la décision de lancer une première équipe agile est prise :

« Deux trois mois après mon arrivée lors d'un comité de direction parmi les sujets il y avait ce sujet-là et comment on arrive à répondre rapidement à des besoins et pas un an après avoir exprimé le besoin. Lors d'un comité de direction en mai 2011, il y avait quelqu'un qui doit toujours être à GRDF et avait déjà travaillé sur l'agilité. Il

nous a évoqué qu'une solution possible pouvait être l'agilité et nous a proposé de monter une cellule agile et donc c'est comme ça que l'idée de la CARMA est née » (selon la directrice de la DSI).

La décision de lancer la Cellule d'Action Rapide en Méthodes Agiles (CARMA) est rapidement actée puisqu'un appel d'offres est lancé dans la foulée pour accueillir des développeurs externes préalablement formés à la méthode Scrum (DSI-IGRT-6.1).

« À cette époque on ne sait pas où on va, mais on pensait qu'on allait y arriver, ce qui est intéressant c'est qu'on avait une volonté de commencer petit pour essayer quelque chose, expérimenter » (selon la directrice de la DSI).

« C'est né d'un constat au sein de la DSI. En fait, la directrice de l'époque en avait marre d'entendre dire "oui dès qu'on demande quelque chose à la DSI, il faut attendre deux ans pour l'avoir, quand on l'a finalement ça ne répond pas à nos besoins. " Elle entendait toujours ce discours-là classique et elle avait entendu parler des méthodes agiles, de scrum voilà. Donc elle s'est dit go et on va tester sur une petite application, un truc pas trop risqué. Au début, ils étaient juste trois développeurs, un Product Owner, un Scrum Master et voilà » (selon une Scrum Master de la CARMA).

Comme il s'agissait à l'époque d'une expérimentation, une des difficultés qu'il a fallu combler résidait dans les modes de contractualisation avec les prestataires externes. L'appel d'offres ayant été lancé pour intégrer de nouveaux acteurs externes à cette cellule a donc été adapté pour tenir compte d'engagements plus flexibles (DSI-IGRT-7.1).

« Les débuts, ça a commencé avec quelques développeurs web externes en l'occurrence, alors il y avait notamment un premier sujet qui était en discussion avec les achats sur le type de contrat parce que ce qu'on a mis en place était un contrat différent de l'approche classique qui était demandé par les achats qui étaient des approches avec des abaques avec des prix fixes et choses de ce type-là » (selon un responsable de domaine).

À la suite des réponses et entretiens liés à l'appel d'offres, la CARMA est créée au sein de la DSI pour travailler sur le développement d'applications mobiles et web. Comme il est évoqué précédemment, les choix dans le fonctionnement se portent dès les débuts sur méthode Scrum (DSI-IGRT-8.1) :

« En termes de méthode, la cellule a été créée en 2012 et c'était une des premières cellules agiles au sein de GRDF. C'est vraiment l'ADN de la cellule de faire de l'agile. Donc on utilise essentiellement Scrum pour tout ce qui est build et kanban plutôt pour des applications en run » (selon le responsable de la CARMA).

Le *build* correspond ici au nouveau projet à développer, et le *run* concerne les applications en maintenance. Or, malgré les moyens mis en œuvre pour développer la réactivité de la CARMA, les équipes métiers ne consacrent pas assez de temps aux développeurs de la cellule. Scrum exigerait une trop forte présence des utilisateurs :

« On pensait au début que les métiers allaient être satisfaits, l'idée était d'être à leur écoute pour développer plus vite on pensait qu'ils allaient être contents. Mais finalement, il a vraiment fallu se battre avec les différentes directions, car certains directeurs me disaient « mais tu comprends. On n'a pas assez de temps donc on ne peut pas travailler en méthode agile parce que ça demande trop de temps. Donc il faut qu'on choisisse », alors je disais ça va être simple on ne va pas faire le projet. Donc ça va aller encore plus vite » (selon la directrice de la DSI).

Afin de faciliter les relations entre la CARMA et les métiers, un coach est intégré à la cellule afin de faciliter les interactions entre les différentes parties prenantes métiers aux projets développés par la CARMA (DSI-IGRT-9.1).

Une des premières évolutions organisationnelles engendrées par la création de la CARMA concerne l'adaptation du comité de lancement des projets. Ce comité a notamment pour objet de valider la faisabilité des projets, les budgets, les risques et attribue un chef de projet pour le lancement de la phase de réalisation. Or comme la CARMA est indépendante vis-à-vis des autres entités de la DSI, tant sur le plan technique (elle gère ses propres infrastructures) que sur le plan des compétences, il est notamment mis en place une procédure adaptée de lancement des projets pour la CARMA (DSI-IGRT-10.1).

« Si on reprend le processus classique d'initiation d'un projet, il fallait créer une charte projet, la valider afin qu'elle soit ensuite transmise à un chef de projet. Il y a ensuite un chef de projet qui est mis en place, etc. on a essayé de simplifier le processus, mais on n'a pas considéré que la CARMA était exemptée de certaines priorités liées à la sécurité par exemple » (selon la directrice de la DSI).

« La division SI et performance nous ont quand même bien aidé pour alléger les procédures, à la base ils sont très procéduriers et du coup, quand la CARMA est arrivée avec ces trucs un peu rapides, comment tu rentres dans un process ? Ils nous ont simplifié le process. Et une fois que nous sommes passés en comité projet ils nous laissent faire » (selon un Scrum Master de la CARMA).

La création de la CARMA n'est cependant pas un long fleuve tranquille au sein de la DSI. Elle est considérée comme un électron libre par les différentes divisions et subit de nombreuses réticences par les autres domaines de la DSI (DSI-IGRT-11.1).

« Un autre poids au démarrage on pensait qu'on allait utiliser la CARMA pour des petits projets d'applications déconnectées du reste du décor. Les architectes étaient

très inquiets il y avait des fortes réticences internes à la DSI, le nombre de personnes qui sont venus me dire que ce n'était ni fait ni à faire, il ne fallait absolument pas continuer comme ça. À l'intérieur de la DSI si j'en ai eu un certain nombre » (selon la directrice de la DSI).

« Les discours des acteurs de la DSI trouvaient que l'agile, c'était bien pour faire des petits projets. Et puis, quand ça devient un peu plus gros, un peu important, un peu stratégique, il fallait laisser faire les grandes personnes et faire du cycle en V. Il a fallu beaucoup œuvrer pour trouver notre légitimité en commençant presque à côté de la DSI et accepter de faire des petits projets qui n'étaient pas très intégrés ou pas très stratégiques » (selon le responsable de la CARMA).

Malgré ces réticences, la CARMA est fortement soutenue par la directrice de la DSI, et œuvre notamment à la communication autour sur la cellule auprès des différentes unités d'affaires (DSI-IGRT-12.1) :

« Lors du lancement de la CARMA, la directrice à l'époque a fortement poussé la communication. C'était son bébé et elle l'a défendu auprès de tout le monde. Je pense que ça a beaucoup joué pour la suite, petit à petit les directions métier ont commencé à venir nous voir » (selon un Scrum Master de la CARMA).

Malgré les efforts de communication, le temps consacré par les différents acteurs métier aux projets de la CARMA est faible. Une des raisons qui explique ce point faible réside notamment dans la distance entre les acteurs métiers et les membres de la CARMA (UA-IGRT-13). Nous l'évoquons lors de la présentation de l'entreprise, la majorité des acteurs métier sont répartis sur toute la France. Dans cette optique, un rôle de Product Owner Proxy est créé (DSI-IGRT-14.1).

« C'est un rôle qui a été créé par le CARMA, car on se rend compte que les PO n'ont pas de temps dédié au projet, il faut pouvoir les accompagner et ce sont souvent des personnes qui ne connaissent pas l'informatique. L'idée est de les faire entrer dans la méthode agile aussi. On peut être comparé à des facilitateurs, des médiateurs, mais le terme utilisé est PO Proxy » (selon un Product Owner proxy).

« On a été obligé de mettre en place le rôle de PO proxi, parce que quand on a commencé à travailler sur des projets c'était très compliqué de faire sans le métier. C'est la solution pour combler cette absence d'implication » (selon la directrice de la DSI).

Toujours dans le but de contrer les difficultés liées au manque d'implication des acteurs métiers, des formations sont mises en place pour former les acteurs métier au rôle de Product Owner. Ces formations se systématisent dès qu'un projet est censé être lancé (DSI-IGRT-15.1) :

« Avant même d'avoir été potentiellement sensibilisée, on est immergée dans un environnement de travail dans les rituels Scrum. À partir de ces rituels, plusieurs choses ont été faites. Évidemment j'ai exprimé le fait que je venais du monde opérationnel et que je basculais dans un projet pour la première fois et que je ne connaissais pas tout. La CARMA m'a proposé de suivre une formation dispensée par des acteurs externes sur le rôle de PO, sur les modalités de production, etc. ça allait du Manifeste agile, des rituels scrum au tableau kanban » (selon un Product Owner métier).

« Le deuxième accompagnement c'était sur les rituels au quotidien et les outils. Et là ça a plutôt été réalisé par un membre de la CARMA. L'accompagnement portait sur les outils comme jira et ce que doit faire un PO. C'est quoi son rôle ? Comment il interagit avec l'équipe ? Où sont ses limites ? ce qu'il faut faire et ne pas faire, etc. » (selon un Product Owner métier).

Afin d'aligner les différentes directions dans la compréhension du mode de fonctionnement de la CARMA, la directrice de la DSI lance des formations dédiées aux différents responsables de domaines (DSI-IGRT-16.1).

« Vu la divergence des responsables de domaine, j'ai demandé à ce qu'ils suivent tous une formation sur les méthodes agiles pour mettre tout le monde sur le même niveau de compréhension, ça ne pouvait plus marcher comme ça » (selon la directrice de la DSI).

En 2014, la croissance de la CARMA se révèle être forte. Plus de dix équipes Scrum sont en place représentant un total d'environ 50 acteurs et le sujet de la synchronisation de tous ces acteurs se pose :

« On ne s'organise pas à 5 comme à 50 ou comme à 100. C'était à la base une petite organisation au tout début. On a commencé à avoir des questionnements et à devoir réfléchir sur notre organisation quand on arrivait à une taille d'une quarantaine de personnes. Puis quelques mois après, il nous paraissait intéressant de mettre en place les modes de synchronisation de Spotify » (selon le responsable de la CARMA).

« Oui bah nous, c'est un peu le modèle Spotify qu'on a fait, en fait, alors nous, ce ne sont pas des features teams de Spotify parce que nous, on travaille sur différents produits logiciels. Mais c'est exactement le modèle Spotify qu'on a voulu faire » (selon un Scrum Master de la CARMA).

Pour aligner ses équipes aux nombreuses sollicitations et favoriser un processus de conception fluide. La méthode Scrum est complétée des rituels issus des tribus de Spotify (DSI-IGRT-17.1).

Sur un plan d'analyse plus large que la CARMA, la Direction des Ressources Humaines lance un programme de renouvellement du management (nommé PETRAM) et se nourrit de l'expérience de la CARMA pour alimenter ses réflexions dans la diffusion d'une culture digitale (US-IGRT-18.1).

« Comme on a développé une expertise sur Scrum et l'agilité même en général, avec l'état d'esprit qui est derrière et comme les projets que l'on nous a confiés marchent bien. Il y a maintenant un peu plus de deux ans, on nous a rajouté comme mission de diffuser la culture agile, l'état d'esprit agile, l'agilité, chez GRDF, donc déjà à la DSI et après au-delà. Et là, c'est un vaste chantier. Du coup, on n'avait pas un gros budget pour le faire parce que notre cœur de métier est quand même de sortir des applications et de faire correctement. Certaines entités métier ont commencé à venir nous voir pour leur partager nos expériences. C'est le cas de l'initiative lancée par la DRHT » (selon un développeur de la CARMA).

« Le DRH qui est très sensibilisé aux nouvelles méthodes de management, il s'est dit "bon, on va déjà commencer par les managers parce qu'il y a du boulot, ils sont un peu à l'ancienne nos managers". Et donc il a créé cette cellule transformation des managers avec un programme de formation sur plusieurs mois pour leur apprendre des nouvelles pratiques et pour leur passer quelques messages nouvelle génération. Et donc c'est là où je leur ai présenté nos démarches et la DRH trouve que c'est hyper complémentaire parce que justement, moi, j'accompagne tous les jours les collaborateurs à s'approprier de nouvelles pratiques » (selon un Scrum Master de la CARMA).

Dans cette optique, la CARMA propose des formations pour les différents acteurs métiers en lien avec une initiative de groupe autour du changement de la posture managériale. Puis la CARMA est aussi impliquée dans un programme de transformation digitale mené par la direction de la communication du groupe pour développer des applications, mais aussi partager ses pratiques de travail (US-IGRT-19.1).

Le dernier ingrédient de cette séquence réside dans les problèmes d'organisations liés à la croissance de la CARMA. En 2015, l'entité atteint près de 100 personnes et les équipes rencontrent un certain nombre de dysfonctionnements :

« Les problèmes sont vraiment liés à l'évolution de notre et à notre histoire. À un moment où on nous a confié en même temps plusieurs gros projets et donc c'est à ce moment-là que la taille de la cellule a explosé. En fait, avec ces sujets qui étaient à la fois gros et à la fois stratégiques, ça nous a amenés à nous poser des questions qu'on ne s'était jamais posées ou auxquelles on n'avait pas forcément besoin de répondre avec cette criticité-là. Du coup, il y avait des problèmes de positionnement et d'assignation des tâches, des questions très classiques. [...] On ne s'en sortait pas. Soit

on arrivait donc à ces frictions, soit des blocages et surtout on s'est rendu compte que les décisions n'étaient pas prises au bon niveau tout était concentré sur une ou deux personnes » (selon le responsable de la CARMA).

Nous verrons dans la prochaine séquence que ces frictions ont conduit la CARMA à développer un nouveau mode d'organisation.

Cette séquence particulièrement dense en ingrédients se caractérise par plusieurs moteurs (tableau 56). En effet les constats de la directrice de la DSI lors de son arrivée et les nombreuses insatisfactions des métiers révèlent un moteur dialectique. La DSI collabore mal avec les métiers et ce constat se prolonge pendant un certain temps. La création de la CARMA n'a pas directement contribué à résoudre ce problème, néanmoins en créant de nouveaux rôles comme le PO proxi qui se révèle être un contact privilégié pour les acteurs métiers n'ayant pas assez de temps à consacrer aux membres de la DSI, le moteur de la séquence devient évolutionniste. En effet la CARMA expérimente différents dispositifs pour maximiser une conception réactive des applications lui étant confiées.

Le rôle de la CARMA est d'autant plus intéressant dans cette première séquence puisqu'elle contribue à diffuser des pratiques au-delà des frontières de la DSI. La directrice de la DSI avait tout de même joué un rôle majeur en termes de communication, mais c'est grâce aux retours positifs sur les applications développées que la CARMA s'est construit sa notoriété au sein de GRDF.

Séquence 1	Période	Référence ingrédient	Description de l'ingrédient	Type d'ingrédient	Moteur
Remise en question du fonctionnement de la DSI et lancement de la CARMA	2011 	CONTEXTE	Héritage du fonctionnement de l'ancienne DSI		Dialectique
		DSI-IGRT-1.1	Arrivée d'une nouvelle directrice de la DSI	Actant	
		DSI-IGRT-2.1	De nombreux acteurs métiers témoignent de leurs faibles satisfactions liées à la livraison des projets	Frein	
		DSI-IGRT-3.1	Un responsable de domaine propose de mettre en place des équipes agiles	Actant	
		DSI-IGRT-4.1	Séminaire d'équipe de direction	Initiative	
		DSI-IGRT-5.1	Décision de lancer une Cellule d'Action Rapide en Méthode agile	Décision	
		DSI-IGRT-6.1	Lancement d'un appel d'offres pour le coaching	Initiative	
	2012	DSI-IGRT-7.1	Modification de la contractualisation des achats	Initiative	Évolutionniste

2015	DSI-IGRT-8.1	Création de la CARMA développant des projets avec les approches Scrum et Kanban	Initiative
	DSI-IGRT-9.1	Lancement du coaching agile	Initiative planifiée
	DSI-IGRT-10.1	Adaptation du comité de lancement des projets pour la CARMA	Initiative planifiée
	DSI-IGRT-11.1	La CARMA fait face à de nombreuses réticences internes	Frein
	DSI-IGRT-12.1	La directrice de la DSI soutient fortement ce dispositif en le présentant aux différentes unités d'affaires	Actant
	UA-IGRT-13.1	Les acteurs métiers n'ont pas assez de temps à consacrer pour les projets	Frein
	PROJ-IGRT-14.1	Création du rôle de Product Owner Proxi	Initiative émergente
	DSI-IGRT-15.1	Mise en place de formations pour tous les Product Owner	Initiative planifiée
	DSI-IGRT-16.1	Mise en place de formation pour les responsables de domaine de la DSI	Initiative planifiée
	DSI-IGRT-17.1	La CARMA adopte le mode de fonctionnement issu de Spotify	Initiative émergente
	US-IGRT-18.1	La Direction des ressources humaines lance un programme de renouvellement du management (PETRAM) et se nourrit de l'expérience CARMA pour alimenter ses réflexions dans la diffusion d'une culture digitale	Initiative
	US-IGRT-19.1	Lancement d'un programme de transformation digital mené par la direction de la communication du groupe avec une forte implication de la CARMA	Initiative
	DSI-IGRT-20.1	La croissance de la CARMA engendre des difficultés d'organisation	Frein

Tableau 56 : Synthèse de la première séquence du cas GRDF

3.2.2 Séquence 2 : la réorganisation de la CARMA

Dans cette deuxième séquence, la CARMA continue de croître pour atteindre en 2015 près de 100 personnes en son sein. La bifurcation est principalement liée à une décision commune des membres de la CARMA. Comme l'entité connaît de nombreuses équipes et compte tenu des demandes toujours aussi nombreuses, ses membres lancent une réflexion quant à une organisation plus efficace :

« On fait chaque année un Open Agile Adoption, c'est un rituel qui permet d'impliquer la communauté dans l'amélioration de la CARMA, et les constats étaient forts au niveau des dysfonctionnements, et un des sujets c'était justement de sortir de ce mode d'organisation. Puis un des membres a proposé l'holocratie » (selon le responsable de la CARMA).

« On fait de l'holocratie depuis deux ans et demi maintenant. [...] c'est parce qu'aussi, on est devenus très gros ; à partir d'une soixantaine de personnes, c'est là où on s'est dit, "tiens, il faut qu'on trouve un nouveau mode d'organisation...", au début, c'était un peu à l'arrache parce qu'on n'était pas très nombreux donc ça va. Au bout, de cinquante, on a senti qu'il y avait besoin de faire quelque chose, de s'organiser et il y avait un des coaches qui était là qui nous a dit "tiens, j'ai entendu parler de l'holocratie" et maintenant, on a une grosse quinzaine de cercles qui sont tous au sein de la CARMA » (selon un Scrum Master de la CARMA).

Dans la prolongation du mode d'organisation inspiré de Spotify, la CARMA adopte un nouveau mode d'organisation inspiré de l'holocratie^{kk}. Ce nouveau mode contribue ainsi à développer une organisation en cercles d'équipes autoresponsabilisées. L'holocratie est en effet fondée sur la mise en œuvre formalisée de modes de prise de décision et de répartition des responsabilités communs à tous.

« Très rapidement, des cercles se montent : au début, il n'y en avait que 3 ou 4, en plus du super cercle composé de 5 personnes (dont le responsable de la CARMA). Un cercle agile, un cercle UX, une autre technique... Ils ont ensuite mis en place des réunions de triage, toutes les deux semaines, et des réunions de gouvernance. L'ensemble des Squads [initialement mise en place en lien avec le modèle Spotify] sont ensuite devenues des cercles » (selon un Scrum Master de la CARMA).

^{kk} Le système Holocratie a été développé par Ternary Software, dont le fondateur Ternary, Brian Robertson, a développé un livre par la suite précisant les pratiques d'organisation d'équipes en réseau. En juin 2015, il a publié le livre "Holacracy" : The New Management System for a Rapidly Changing World, qui détaille et explique ces pratiques.

« Et donc la CARMA comme elle a bien grandi sur les 100 personnes, on a environ soixante-dix développeurs, on a six ou sept Scrum Master, trois UX Designers et des intégrateurs. On a des architectes donc on est une mini DSI dans la DSI. On a même des parties un peu RH pour le sourcing. On a des acteurs qui s'occupent des infrastructures. Donc c'est une mini DSI dans la DSI. Et on est autonomes donc en fait, on met tout en production, on gère nos serveurs et après on commande des serveurs parfois ailleurs, mais on est très autonomes, ce qui nous permet de faire de la livraison continue » (selon un développeur).

Si la méthode Scrum est toujours utilisée dans les cercles pour la conception, l'holocratie permet de compléter les interactions initialement proposées dans la méthode par de nouveaux rituels et de nouveaux rôles. La réunion de triage précédemment évoquée est un rituel se tenant toutes les deux semaines pour synchroniser l'ensemble « cercles ». Idem pour les réunions de gouvernance, celles-ci permettent de faire un état du mode d'organisation, sont traitées notamment les tensions susceptibles de modifier l'organisation des différents cercles. Notamment les rôles du cercle et les règles qui s'appliquent à ces derniers.

« Les devs sont dans différents cercles qui adressent des produits pour un métier donné et après, on a des cercles transverses qui sont plutôt des communautés de pratique donc le cercle agilité, qualité, mobilité, etc. Alors, voilà, ça interagit comme ça, on peut être dans plusieurs cercles et ça, pareil, il y a des gens qui viennent nous voir pour parler de ce qu'on a fait pour l'holocratie et ça intéresse quelques équipes. » (Selon un Scrum Master de la CARMA)

La communication des équipes de la CARMA s'accroît au niveau de la DSI, une page sur le réseau social interne est créée et favorise le partage du fonctionnement de la CARMA (DSI-IGRT-2.2). Les membres de la CARMA proposent aussi des rencontres thématiques pour partager les pratiques expérimentées. À cet effet, les retours d'expérience du mode d'organisation de la CARMA continuent, et ses membres s'impliquent notamment dans le projet d'entreprise de GRDF (DSI-IGRT-3.2).

On a un réseau social d'entreprise, Yammer donc communique beaucoup là-dessus. Moi, j'ai créé il y a maintenant trois ans, une communauté agile sur Yammer, un groupe de communauté agile où je fais un peu de veille, je partage ce qu'on fait à la CARMA, je préviens quand il y a des formations ou des conférences et donc là, les gens réagissent un peu. Ils sont très preneurs de supports parce que du coup, GRDF, on très éparpillés dans toute la France donc peu sont à Paris et viennent nous voir à Paris et donc ceux qui sont en région, ils sont friands de supports, de slides, de choses qu'ils pourraient eux-mêmes mettre en place » (selon un Scrum Master de la CARMA).

Une nouvelle difficulté rencontrée par les membres de la CARMA au cours de sa croissance réside dans la rotation de ses équipes. Comme les développeurs sont principalement des acteurs externes qui travaillent pour GRDF dans le cadre de prestations de services, il n'est pas évident pour les acteurs métier de gérer l'intégration de nouveaux développeurs :

« Nous avons toujours travaillé avec la même boîte depuis le début, pendant 6 ans c'était la même boîte, du coup, c'était vraiment un partenariat, tout a été construit avec eux. Et nous avons forcément été confrontés à gérer le turnover des développeurs » (selon un Scrum Master de la CARMA)

« Il y a eu pas mal de turnover notamment au niveau de la CARMA. Je ne saurais pas compter le nombre d'équipe issue de CARMA avec lesquelles j'ai travaillé. Mais au niveau des PO proxis également, là le turn over est important c'est plus des rythmes d'un an et demi à deux ans. Ces derniers temps c'est moins valable, mais j'ai connu des 6 mois 1 an et hop les développeurs voulaient déjà changer du jour et lendemain » (selon un Product Owner métier).

En réponse aux nombreuses sollicitations provenant des entités métiers, et pour favoriser une meilleure réponse aux différentes demandes. Une nouvelle équipe au sein de la CARMA est consacrée aux sujets d'innovations numériques (DSI-IGRT-5.2). Créée en 2016, la Fabrique est une équipe ayant pour but : *« d'aider les innovateurs internes à expérimenter au plus tôt une innovation afin d'en démontrer sa faisabilité et son potentiel d'innovation numérique. »* (Extrait d'une présentation de la Fabrique). En 6 à 8 semaines, l'équipe de la Fabrique accompagne les acteurs métiers des régions et des différentes directions dans la réalisation de prototypes sur divers sujets de l'entreprise. Au total, les membres de la Fabrique ont réalisé 47 prototypes parmi lesquels 17 ont été mis en œuvre comme de nouvelles applications.

Lorsqu'un collaborateur de GRDF veut proposer une idée, celle-ci est soumise dans une plateforme interne. Les idées sont sélectionnées et sont ensuite développées par l'équipe de la Fabrique en co-construction avec les porteurs d'idées. Ensuite, le développement de ces prototypes est réalisé via la méthode Scrum et les porteurs d'idées deviennent Product Owner de l'expérimentation. Pour accompagner ces acteurs dans la prise en main du rôle ils sont notamment accompagnés par un Product Owner proxis de la Fabrique. La fabrique contribue ainsi à diffuser le rôle de Product Owner au-delà des frontières de la DSI. La Fabrique permet de contribuer par des mécanismes différents des projets classiquement menés au sein de la DSI pour favoriser la mise en œuvre de la méthode Scrum.

Toujours avec l'objectif de diffuser la culture agile initialement évoqué, les équipes de la CARMA continuent de développer de nouvelles initiatives pour accompagner les acteurs de la DSI et des différentes directions. Un Scrum Master de la CARMA est ainsi à l'initiative de la cellule étincelle en septembre 2017 (DSI-IGRT-7.2). Cette cellule composée de deux Scrum Master accompagne les collaborateurs de la DSI qui souhaitent initier un changement en lien avec le programme d'entreprise.

Cette initiative s'inscrit en effet dans le programme d'entreprise *Vert l'avenir* lancé par la direction générale en 2017. Ce programme de transformation à l'échelle du groupe porte sur le renouvellement du métier de GRDF en lien avec la transition énergétique. Un des objectifs du programme porte sur la responsabilisation des collaborateurs GRDF pour construire la transition de l'organisation. C'est donc dans cette lignée que s'inscrit la cellule étincelle au sein de la DSI.

« Notre accompagnement est complètement raccord avec le projet d'entreprise de GRDF, l'idée est de rendre les gens un peu plus acteurs de leur job et un peu plus responsabilisés sur leur job. [...] on accompagne aussi des chefs de projet, des responsables d'applications ou des responsables de conduite ou de projet d'exploitation des choses comme ça qui ont des difficultés sur un sujet très particulier » (selon un accompagnateur de la cellule étincelle)

Sur la base du volontariat, la cellule aide les collaborateurs de la DSI à initier un changement (quel qu'il soit) par des ateliers, des rencontres avec des experts externes, des échanges avec les managers. Les deux membres de la cellule proposent aussi une aide concernant l'appropriation de nouvelles méthodes de travail comme la méthode Scrum et le design thinking. Enfin, la cellule anime des communautés de pratiques transverses au sein de la DSI pour favoriser les partages et retours d'expériences. En 1 an, la cellule a pu accompagner au total 13 acteurs.

Au-delà des aspects liés au développement de nouvelles formes d'accompagnement en lien avec la CARMA, cette dernière est de plus en plus sollicitée pour des projets stratégiques. C'est le cas par exemple du projet Gazpar. Préalablement présenté en introduction du cas, une équipe de la CARMA est dédiée au développement d'un système d'information temporaire à destination des acteurs relevant les compteurs de gaz en France. Comme le déploiement des compteurs connecté se fait en plusieurs phases dans les différentes régions françaises, la CARMA développe un système permettant d'assurer la transition en développant une application mobile à destination des acteurs sur le terrain (DSI-IGRT-8.2).

« Le choix de la direction relation client a été d'internaliser ce développement pour laisser la CARMA développer le projet en mode agile. Nous étions confrontés à des délais assez faibles et mon responsable s'est plutôt orienté vers la CARMA pour initier le projet » (selon un Product Owner métier).

Le dernier ingrédient de cette séquence n'est plus en lien direct avec les services de la CARMA au sein de la DSI. En 2019, le responsable de domaine ayant proposé en 2012 l'idée de mettre en place une première équipe Scrum au sein de la DSI est à l'initiative de la mise en place du cadre méthodologique SAFe dans le domaine Relation Client.

Cette dernière séquence se caractérise par de nombreuses initiatives émergentes d'acteurs de la CARMA (tableau 57). Pour soutenir sa croissance, les membres de l'entité ont notamment choisi d'adopter un mode d'organisation complémentaire à la méthode Scrum. Son mode de fonctionnement se développe et s'exporte auprès d'autres entités de la DSI. En effet, les membres de la CARMA œuvrent énormément dans la communication et la diffusion de son mode de fonctionnement. Plusieurs équipes et entités ont été créées pour diversifier les voies de généralisation du mode de fonctionnement de la CARMA. La création par exemple de la Fabrique et de la cellule étincelle sont des ingrédients clés. Ces ingrédients nous permettent ainsi de caractériser le moteur de cette séquence d'évolutionniste en raison du fait que la CARMA détient une liberté totale dans son mode de fonctionnement et c'est par le biais de ses propres initiatives que la généralisation de la méthode Scrum s'effectue.

Séquence 2	Période	Référence ingrédient	Description de l'ingrédient	Type d'ingrédient	Moteur
Croissance de la Carma et présentation	2015	BIFURCATION	Renouvellement de l'organisation de la CARMA	Initiative émergeant	Évolutionniste
	 2018	DSI-IGRT-2.2	La communication autour du fonctionnement de la CARMA s'accroît via le réseau social interne et des conférences thématiques	Initiative émergente	
		DSI-IGRT-3.2	La CARMA plus de 100 acteurs et ses membres s'impliquent dans le nouveau programme stratégique du groupe	Initiative émergente	
		DSI-IGRT-4.2	La CARMA est confrontée à des difficultés de rotation des équipes	Frein	
		DSI-IGRT-5.2	Création de la fabrique innovation	Initiative émergente	
		DSI-IGRT-6.2	Création d'une cellule d'accompagnement étincelle	Initiative émergente	
		DSI-IGRT-7.2	La CARMA est sollicitée pour des projets plus stratégiques comme le projet GazPar	Initiative	
		DSI-IGRT-8.2	Un domaine de la DSI se lance dans la mise en place de SAFe – l'initiative est soutenue par le porteur de la CARMA	Actant	
2019					

Tableau 57 : Synthèse de la deuxième séquence du cas GRDF

3.3 Synthèse du cas GRDF

Comparées aux cas précédents, les deux séquences identifiées au sein de la DSI de GRDF traduisent une dynamique de généralisation émergente (tableau 58). En effet, ce qui contribue à généraliser la méthode Scrum réside dans la croissance organique de la CARMA. Bien qu'il y ait eu un fort soutien de la directrice de la DSI, c'est par le biais de la CARMA et de ses retours d'expériences que d'autres entités s'inspirent de ses pratiques. Par ailleurs, la personne ayant initié la CARMA s'est lancée en 2018 dans la mise en place d'un Agile Release Train, traduisant ainsi une volonté de mettre en place de nombreuses équipes Scrum synchronisées via le cadre SAFe.

Entité	Caractéristiques	Séquence 1 (2011 – 2015)	Séquence 2 (2015 – 2019)
DSI GRDF	Moteur de la séquence	Évolutionniste	Évolutionniste
	Élément nécessaire au déclenchement de la séquence	Arrivée d'une nouvelle Directrice de la DSI Insatisfaction forte des services proposés par la DSI.	La CARMA atteint une taille critique est n'est plus structurée pour fournir de la valeur.
	Mécanismes de généralisation clé (ingrédients)	Mise en place d'une cellule d'action rapide en méthode agile composée d'une première équipe Scrum.	La croissance de la CARMA met en lumière son mode de fonctionnement au sein de GRDF. De nombreuses entités tentent de s'inspirer de ses pratiques et les membres de la CARMA contribuent fortement à partager sur leurs pratiques.

Tableau 58 : Synthèse des séquences du cas GRDF

Au niveau des compléments méthodologiques. La méthode Scrum a été complétée par l'approche Kanban dans un premier temps (tableau 59). Puis, afin d'accompagner la synchronisation des différentes équipes de la CARMA, deux approches ont été expérimentées. D'une part, les tribus inspirées de Spotify sont mises en place et compte tenu de la taille critique atteinte par l'entité, une approche inspirée de l'holocratie est mise en place pour organiser l'ensemble des équipes de la CARMA.

	DSI GRDF	Zone d'innovation	Singularité des méthodes mises en œuvre
Zone A Ensemble des attributs de l'objet étudié	Séquence 1 : - Introduction de la méthode Scrum	Les différentes approches adoptées soutiennent une pratique d'innovation managériale d'ordre contextuelle en raison du fait qu'elles sont toutes présentes dans l'état de l'art.	-
	Séquence 2 : - Complément de la méthode Scrum avec l'approche Kanban - Mise en place du modèle d'organisation Spotify - Mise en place de l'holacracy - Essai de la méthode SAFe dans un domaine de la DSI		Développement de la Carmacratie, mode d'organisation inspiré de l'Holacratie.
Zone P État des pratiques dans le domaine d'usage de référence (nous considérons ici le périmètre de l'ensemble des DSI)	Toutes les approches mises en place par la CARMA se révèlent particulièrement novatrices pour la DSI de GRDF.		-
Zone K État des connaissances dans le domaine de référence (Lien avec la revue de littérature)	Les approches Scrum, Kanban et SAFe et l'holacratie sont bien étiquetées dans la littérature	-	

Tableau 59 : Synthèses des différentes approches adoptées au cours des séquences du cas GRDF

Synthèse du chapitre 7

Dans ce chapitre 7, nous avons présenté les résultats empiriques intra-cas issus de notre analyse processuelle. Les 9 séquences d'ingrédients identifiés permettent de constater que la généralisation d'une méthode agile n'est pas un processus linéaire. De plus chaque séquence est rythmée par de nombreux ingrédients laissant place à différentes dynamiques de généralisation.

Le cas Amadeus est caractérisé par 4 séquences dans lesquelles se succèdent 3 programmes de transformation. Un des points marquants du cas concerne la volonté forte du nouveau directeur de la R&D d'instruire un changement. Avant son arrivée, la méthode Scrum est mise en œuvre dans quelques équipes de la R&D et se généralise par des partages d'expériences entre les équipes. La dynamique est ici émergente puisque ce sont les membres de la CARMA et par ses membres que la généralisation s'effectue. Dans les 3 dernières séquences, la dynamique change radicalement puisque des dispositifs sont mis en œuvre pour favoriser la généralisation vers plus d'équipes. Nous retrouvons ici le coaching et la formation comme dispositifs principaux pour conduire le changement. Les 3 programmes de transformation lancés mettent ainsi bien en valeur une action de généralisation planifiée.

Le cas Banque de France se traduit aussi par 4 séquences laissant place aussi à deux dynamiques de généralisation. La méthode Scrum est mise en œuvre dans les équipes de façon émergente au cours des deux premières séquences. La troisième séquence illustre notamment une succession de décisions et d'initiatives qui conduisent le Gouverneur de la Banque à prendre la décision d'instaurer à tous les projets la mise en œuvre systématique de la méthode Scrum. Cette décision débouche ainsi vers une à une séquence où la dynamique de généralisation est planifiée.

Le cas GRDF se révèle différent en termes de séquençage, mais partage bien des ingrédients avec les autres cas. La dynamique est principalement émergente au sein du cas puisque l'impulsion de la directrice de la DSI en 2012 a permis de créer une entité ayant mis en œuvre la méthode Scrum. C'est notamment par le biais des projets menés au sein de l'entité et de la forte implication de ses membres que la méthode Scrum se généralise non seulement au sein de la DSI, mais aussi dans différentes unités métier.

Les différentes séquences identifiées nous servent ainsi de support à l'analyse comparative des cas, et donc à l'élaboration des résultats théoriques de la recherche. Nous proposons dans le chapitre 8 de mettre en avant les régularités communes aux différents cas.

Partie 3 : Mise en perspective des résultats et conclusion

Chapitre 8 : Retour analytique sur les dynamiques de généralisation planifiées et émergentes

Partie 3 : Mise en perspective et conclusion

Chapitre 8
Retour analytique sur les dynamiques de généralisation planifiées et émergentes

Conclusion générale des travaux
Apports théoriques et managériaux
Limites et perspectives de recherche futures
Valorisation des travaux

CHAPITRE 8 : RETOUR ANALYTIQUE SUR LES DYNAMIQUES DE GENERALISATION PLANIFIEES ET EMERGENTES 352

INTRODUCTION 353

1. SYNTHESE COMPARATIVE DES CAS 354

2. PROPOSITION D'UN MODELE DE GENERALISATION 371

SYNTHESE DU CHAPITRE 8 375

Introduction

Ce dernier chapitre répond à notre objectif ultime de compréhension des dynamiques de généralisation d'une méthode agile dans les DSI d'organisations complexes. Jusqu'à présent, les analyses empiriques intras-cas conduites dans le chapitre 6 et 7 ont permis d'apporter des premières appréciations des mécanismes clés dans les différentes séquences identifiées. Néanmoins, les analyses sont restées dans des contextes uniques.

Pour donner suite au travail d'analyse approfondi des différents cas, nous proposons dans ce dernier chapitre de tirer les apprentissages des quatre études de cas menées. La première partie du chapitre propose une synthèse comparative. L'idée étant de mettre en exergue les mécanismes et dynamiques communes aux différentes séquences des cas. D'autre part, la première partie de ce chapitre alimentera notamment la théorisation de nos résultats.

Dans un second temps, nous proposerons un modèle de généralisation d'une méthode agile issue des analyses comparatives. L'analyse inter-cas met en évidence des cycles répétitifs qui ne sont, à notre sens, pas identifiés dans la littérature sur les innovations managériales. Nous compléterons enfin ce chapitre par une mise en perspective théorique des résultats à la lumière des théories sur les outils de gestion ; de l'adoption des innovations managériales et du changement organisationnel.

1. Synthèse comparative des cas

Les différents cas se révèlent être particulièrement riches d'apprentissages puisque 15 séquences ont pu être identifiées, représentant ainsi plus de 150 ingrédients au total. Le tableau 60 dresse une vue synoptique des principaux moteurs de chaque séquence et permet de mettre en valeur de premières similitudes. À ce stade des analyses, l'instrument théorique utilisé pour clarifier les forces qui caractérisent le changement autour de la généralisation d'une méthode agile se révèle limité pour tirer des généralités. Nous proposons ainsi dans cette synthèse comparative d'illustrer les similitudes par le biais de 10 leviers de comparaison et de compréhension en mettant en relation des ingrédients communs des différentes séquences.

	Cas Société Générale		Cas Amadeus	Cas BDF	Cas GRDF
	DSI 1	DSI 3			
Séquence 1	Dialectique	Dialectique	Évolutionniste	Évolutionniste	Dialectique - Évolutionniste
Séquence 2	Évolutionniste	Téléologique	Téléologique - Dialectique	Évolutionniste	Évolutionniste
Séquence 3	Téléologique	-	Téléologique - Dialectique	Téléologique - Dialectique	-
Séquence 4	Cycle de vie	-		Téléologique - Dialectique	-

Tableau 60 : Synthèse des différents moteurs

1. L'émergence d'une nouvelle méthode au sein des équipes et l'insatisfaction source de changement

Les premières séquences de chacun des cas débutent soit par un moteur dialectique, soit par un moteur évolutionniste. Commençons par les ingrédients communs aux cas qui illustrent les moteurs dialectiques. Au sein de la DSI 1 de la Société Générale, un climat d'insatisfaction régnait dans le fonctionnement des équipes. Le directeur de la DSI l'évoquait à plusieurs reprises. Ce dernier constatait que les projets n'étaient pas assez performants comparé à des entreprises plus matures (notamment les GAFAs). La Société Générale se lance par ailleurs dans une grande vague de transformation digitale, soutenant les comparaisons à d'autres organisations.

Deuxièmement, les projets menés par la DSI 1 font l'objet de remises en question systématique par les acteurs métiers. Les différents courtiers collaborant avec la DSI 1 de la SG exigent une grande réactivité en raison du rythme particulier de leur métier. Aspect

qui se révèle difficile à résoudre en raison des différentes équipes impliquées dans les projets. La DSI 1 est ainsi confrontée à une forte remise en question. La DSI 3 de la Société Générale (celle notamment dédiée aux infrastructures) subit les mêmes difficultés. La mise en place d'infrastructures techniques pour les autres DSI du groupe pouvait prendre beaucoup de temps, ralentissant ainsi mécaniquement les projets menés par les autres DSI. Le tableau 61 compile ainsi les points communs aux différents cas.

Nous retrouvons aussi ce climat d'insatisfaction dans le cas de la DSI de GRDF. Le constat de la directrice révèle aussi une forte insatisfaction des unités d'affaires. Dans le cas Amadeus, le nouveau directeur de la R&D partage aussi son étonnement dans la structuration des équipes. De très fortes dépendances entre les différentes équipes de la R&D d'Amadeus ralentissent la réalisation des projets.

Le cas Banque de France ne se traduit pas nécessairement par un moteur dialectique lors de la première séquence, mais une certaine volonté de professionnaliser les équipes projet de la DSI est portée par le nouveau directeur de la DSI. Une évaluation CMMI permet ainsi de mettre en exergue les dysfonctionnements des projets.

Les nombreuses entraves au bon fonctionnement des projets identifiés dans les séquences sont souvent expliquées par la séparation des équipes. Les problèmes de fonctionnement des projets pilotés par les départements techniques laissent place dans les premières séquences à des crises dans le fonctionnement entre DSI et unités d'affaires (synthétisés dans le tableau 61).

Toujours au cours des premières séquences de chaque cas, le moteur évolutionniste des cas Amadeus et Banque de France mettent notamment en avant l'émergence de la méthode Scrum dans les équipes de développement. L'introduction de la méthode est fondée sur une volonté d'améliorer le fonctionnement des équipes de développement. Comme les développeurs travaillent avec d'autres acteurs dans les projets, il figure que c'est notamment par le biais de ces collaborations que la méthode se propage. Les développeurs de la DSI 1 de la SG ont aussi très tôt expérimenté la méthode Scrum. C'est en ce sens que nous caractérisons la dynamique de généralisation de la méthode Scrum d'émergente.

Caractérisation de la dynamique de généralisation	Cas SG (DSI 1) Séquence 1	Cas Amadeus Séquence 1	Cas Banque de France Séquence 1	Cas GRDF Séquence 1
Émergente par les équipes de développement	Insatisfaction des métiers et émergence de la méthode Scrum dans les équipes de la DSI 1	Émergence de la méthode Scrum dans les équipes de la R&D	Émergence de la méthode Scrum dès 2006 dans les équipes de développement	Insatisfaction des métiers

Tableau 61 : Illustration des crises des DSI et de la R&D d'Amadeus

Ce premier caractère commun à tous les cas se raccroche théoriquement aux travaux de David (1996). En effet, cette première séquence correspond au modèle de la conquête précédemment évoqué dans la revue de littérature. Ce sont les développeurs et les acteurs projets qui pilotent le processus de généralisation et c'est notamment eux qui mettent en œuvre l'innovation. La dynamique émergente est qualifiée en quelque sorte, de mécanismes « auto-pilotés » par les équipes.

2. L'héritage d'un fonctionnement des projets dans un mode séquentiel

Il est systématiquement évoqué un mode de fonctionnement des projets basé sur un « cycle en V » par les différents acteurs interrogés. Nous avons pu identifier dans les premières séquences de chaque cas cet héritage méthodologique (Tableau 62). Le cycle en V traduit d'une part le fonctionnement séquentiel des projets, mais aussi la séparation des différents acteurs intervenant dans les projets. En effet dans tous les cas, une méta organisation matricielle soutient le fonctionnement des projets.

L'héritage méthodologique concerne aussi les pratiques de pilotage des projets. Nous illustrons particulièrement cet aspect dans les cas Amadeus et Banque de France où les bonnes pratiques du PMBoK et de CMMI sont appliquées. Il est par ailleurs important de préciser que ces méthodes sont reconnues et étiquetées en interne. Cet « étiquetage » permet notamment de renforcer les points de contrôles des projets.

Dans la première séquence des cas, la méthode Scrum est mise en œuvre de façon « non officielle ». Elle fait principalement l'objet d'expérimentations locales et la confrontation avec les méthodes initialement en place dans les projets ne se révèle pas nécessairement (du moins dans les débuts) être une source de dysfonctionnement. Ce point s'explique notamment en raison du fait que la contextualisation dans les projets reste faible dans les premières séquences des cas. Nous proposons dans la figure 76, une schématisation des différentes approches méthodologiques. Les parties orangées désignent principalement les expérimentations de la méthode Scrum dans les différents cas.

Caractérisation de la dynamique de généralisation	Cas SG (DSI 1) Séquence 1	Cas Amadeus Séquence 1	Cas Banque de France Séquence 1	Cas GRDF Séquence 1
La dynamique est émergente, car elle fait l'objet d'expérimentation	Principalement un cycle de conception séquentiel	Principalement un cycle de conception séquentiel et pratique de management de projet issu du PMBoK et CMMI	Principalement un cycle de conception séquentiel et pratiques de management de projet issu du PMBoK et CMMI	Héritage de l'ancienne DSI Principalement un cycle de conception séquentiel

Tableau 62 : Comparaison de l'héritage méthodologique des cas

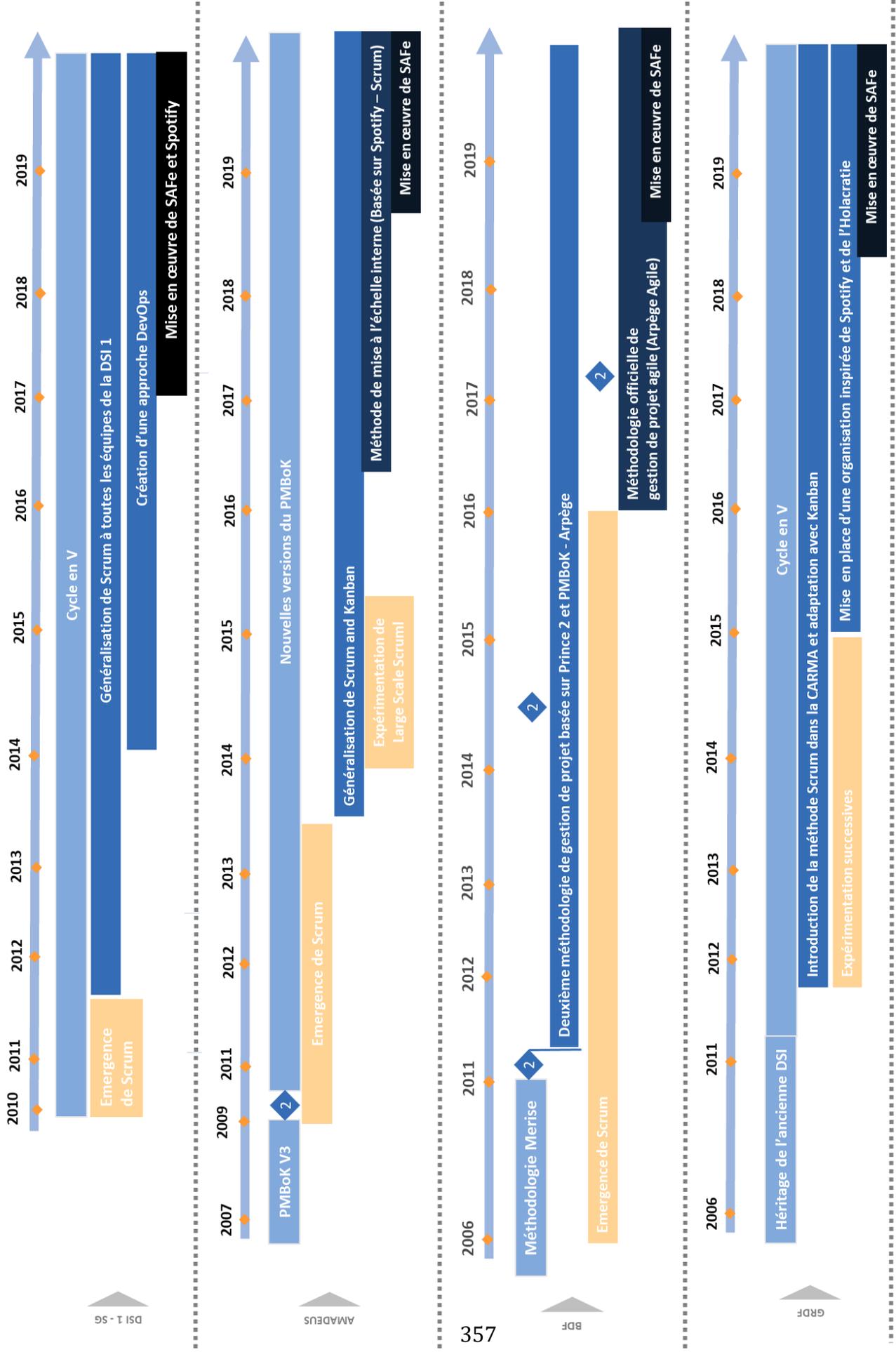


Figure 76 : Comparaison des trajectoires méthodologiques

L'introduction de la méthode Scrum est souvent expliquée par les différents individus interrogés par une volonté d'expérimenter une nouvelle pratique. Nous avons longuement analysé dans la revue de littérature la manière dont Scrum fait l'objet d'une innovation managériale. En ce sens, le choix de la méthode Scrum se traduit ainsi dans les cas par la mise en œuvre d'une innovation managériale « clé en main » (David, 1996).

Il figure de plus que la méthode Scrum est dans les cas Société Générale, Banque de France et GRDF principalement introduite par des acteurs externes. Cet aspect peut être expliqué de deux manières. D'une part, la méthode Scrum s'est diffusée d'organisation en organisation dès sa création. Une certaine forme de mode managériale (Abrahamson & Fairchild, 1999) peut expliquer les choix d'expérimenter l'approche par les développeurs. Ce point renforce ainsi l'isomorphisme des organisations notamment évoqué par la théorie néo-institutionnelle (DiMaggio & Powell, 1983).

3. L'impulsion des différents directeurs par leurs décisions

Dans tous les cas, nous avons pu mettre en exergue l'importance des décisions prises par les hauts responsables. Ce point a notamment été évoqué dans la phase exploratoire par le discours des coachs agiles précisant l'importance du *sponsorship* des décideurs.

Le directeur de la DSI 1 de la SG et le directeur de la R&D d'Amadeus ont très rapidement pris la décision de généraliser la méthode Scrum. Leurs décisions impulsent de nouvelles dynamiques dans les trajectoires de généralisation puisque des dispositifs d'accompagnement se mettent en place. Dans le cas de la Banque de France, nous avons mis en exergue la succession de décisions dans des niveaux opérationnels ayant conduit le gouverneur à prendre la décision de systématiser la méthode Scrum à tous les projets.

Dans ces trois cas, la dynamique de généralisation change par l'impulsion des décisions prises par les hauts responsables (tableau 63). Elles conduisent à la mise en place de moyens et dispositifs pour généraliser la méthode Scrum. La dynamique devient planifiée dans les trois cas par le biais d'un programme de transformation ou d'un plan de généralisation.

Caractérisation de la dynamique de généralisation	Cas SG (DSI 1) Séquence 2	Cas Amadeus Séquence 2	Cas Banque de France Séquence 3	Cas GRDF Séquence 2
Dynamique planifiée (sauf pour le cas GRDF)	Volonté du directeur de la DSI 1 de généraliser la méthode Scrum aux équipes	Insatisfaction du directeur de la R&D et volonté de généraliser la méthode Scrum à toutes les équipes	Volonté du directeur de la DSI de professionnaliser le projet	Décision de lancement d'une Cellule d'Action Rapide en Méthode Agile

Tableau 63 : Comparaison des décisions prises par les hauts directeurs

Les décisions identifiées dans les cas SG, Amadeus et BDF peuvent être expliquées par le modèle politique de David (1996). L'impulsion provient de hauts responsables par la formulation d'un message autour de l'innovation managériale. Puis les acteurs accueillent l'innovation et inventent le contenu du nouveau mode de fonctionnement. Les décisions des hauts responsables aboutissent notamment à la création de programmes de transformation.

Dans le cas GRDF, l'impulsion de la directrice de la DSI est tout aussi importante puisqu'elle accepte la proposition d'un de ses collaborateurs de créer une cellule interne pour développer des projets avec la méthode Scrum. Elle décide très rapidement après son arrivée d'initier ce changement. Nous avons vu dans le chapitre précédent que la cellule créée s'est développée de façon autonome. La décision de la directrice de la DSI de GRDF correspond plutôt au modèle gestionnaire de David (1996). L'impulsion donnée par la directrice conduit les acteurs de la DSI à accueillir une innovation et explore les connaissances pour inventer le contenu du nouveau mode de fonctionnement.

4. La mise en place d'un programme de transformation ou plan de généralisation

Nous avons pu identifier dans trois cas une action de généralisation planifiée qui se matérialise par un programme de transformation (tableau 64). Ces programmes permettent notamment de fixer des objectifs et une trajectoire de généralisation. Nous reviendrons dans les points suivant les aspects récurrents des programmes. Nous avons pu identifier par ailleurs plusieurs points communs aux différents programmes de transformation lancés par la SG, la BDF et Amadeus.

	Cas SG (DSI 1)	Cas SG (DSI 3)	Cas Amadeus	Cas Banque de France	Cas GRDF
Séquence 1	-	-	-	-	-
Séquence 2	Programme de transformation agile	Programme agile@scale	Programme Agility	-	-
Séquence 3	Programme continuous delivery	-	Agile Transformation program (ATP)	-	-
Séquence 4	Programme agile@Scale	-	Programme end to end agility	Plan de généralisation	-

Tableau 64 : Compilation des programmes de transformation des cas

D'une part, ils proposent tous un accompagnement par le biais de formations. Nous avons pu voir dans le cas SG que des parcours de spécialisations ont été mis en place pour accompagner les différents acteurs projets vers des certifications sur la méthode Scrum.

Les programmes lancés par Amadeus et par la Banque de France ont les mêmes ambitions. Dans les trois cas, il est envisagé d'accompagner des acteurs sur la certification *Professional Scrum Master* ou PMI-ACP.

Les formations ont aussi pour objectif de transmettre les différentes pratiques complémentaires à la méthode Scrum. Comme les pratiques d'estimation des tâches et de planification avec la méthode Scrum diffèrent des projets classiques, les formations proposées dans tous les cas, dans des formats courts, des enseignements autour du *planning poker*, de la gestion des tâches par tableau Kanban, etc.

Le deuxième volet d'accompagnement proposé par la mise en place d'un programme de transformation porte sur l'accompagnement des équipes dans le quotidien. Le coaching est ainsi privilégié pour accompagner les individus dans l'appropriation de la méthode Scrum. Une adaptation de la méthode s'établit entre les coachs et les équipes projet par le biais d'une co-construction. Nous avons pu illustrer ce point en interrogeant les coachs.

Afin de coordonner les coachs intervenant auprès des équipes opérationnelles, il est souvent envisagé la création d'une entité dédiée à l'accompagnement. Dans le cas de la Société Générale, il s'agissait d'un centre agile. Pour Amadeus, les PMO se sont développés en intégrant des coachs agiles. Dans le cas de Banque de France, la Fabrique Agile est composée de deux coachs au-delà des autres consultants internes.

Il est souvent envisagé dans le cadre des programmes de transformation un réaménagement des locaux. Afin de favoriser la colocalisation des équipes, la Société Générale et la Banque de France ont investi dans des bureaux *open spaces* pour favoriser la communication en face à face. Même si le cas GRDF ne s'inscrit pas dans une dynamique planifiée, il figure que la CARMA a été mise en place dans des locaux spécifiques pour favoriser les interactions des différentes équipes.

Comme la généralisation de Scrum engendre un changement au niveau des rôles. Tous les programmes de transformations abordent un volet lié aux ressources humaines. Dans certaines entreprises, le rôle de chef de projet est considéré comme un aboutissement dans une carrière. Or comme la méthode Scrum comporte une nouvelle terminologie dans les rôles et surtout des nouvelles affectations des responsabilités, les porteurs des programmes de transformation collaborent avec les ressources humaines dans la reconnaissance des nouveaux rôles véhiculés par Scrum. Néanmoins, cet aspect arrive tardivement dans tous les cas puisque de nombreuses entraves sont identifiées à cause des rôles virtuels.

Le dernier volet identifié au niveau des programmes de transformation de tous les cas porte sur la communication. À cet effet, les stratégies sont plutôt orientées sur des échanges entre les pairs. Nous avons pu identifier dans les cas Amadeus et Banque de

France, la mise en place d'ambassadeurs pour promouvoir la nouvelle méthode auprès des différents acteurs projet. Les communautés de pratiques sont aussi mises en place pour favoriser des échanges entre pairs.

Le second moyen de communication privilégié concerne la communication événementielle. Des rencontres sont organisées pour mettre en valeur des retours d'expériences d'acteurs internes et externes. Chez Amadeus, des événements sont organisés par la communauté de management de projet. Des experts externes peuvent intervenir, mais dans la majorité des cas, l'objectif est de partager des retours d'expériences. Au sein de la Banque de France, la Fabrique a notamment pour rôle de développer un réseau avec des acteurs externes pour favoriser les retours d'expériences provenant d'autres entreprises. Le cas Société Générale privilégie aussi ce genre de rencontre.

De nombreux auteurs ont ainsi identifié les stratégies de changement organisationnel par la mise en place de projets et/ou de programmes d'entreprises (Pettigrew, 1985; Tichy, 1983). Le lancement d'un programme de transformation peut être qualifié dans le sens de Besson & Rowe (2012) d'une action transformationnelle planifiée. L'objectif des programmes de transformation porte sur la mise en œuvre d'une stratégie à l'échelle de la DSI et *in fine* à l'échelle de l'organisation pour appliquer le changement. Tous les programmes de transformation lancés chez Amadeus, Société Générale et Banque de France soutiennent effectivement un virage stratégique (changement de modèle économique ou changement lié au numérique). Le processus de changement dominant dans les séquences identifiées par un programme de transformation agile peut-être reconstitué au travers de plusieurs étapes identifiées dans la littérature. D'une part les programmes cherchent la détection de problèmes opérationnels et la compréhension des problèmes. Ils contribuent ensuite à former des coalitions avec des départements divers comme les ressources humaines. Enfin, les programmes ont pour objet de planifier des actions d'accompagnement afin d'aboutir à la stabilisation d'un mode de fonctionnement.

5. L'émergence d'expérimentations provenant d'acteurs opérationnels

Dans le cas GRDF, une fois la décision prise par la directrice de la DSI concernant le lancement de la CARMA, la croissance de cette dernière s'est déroulée de façon organique et la généralisation de la méthode Scrum s'est faite par le biais de ses membres. Un des points intéressants concerne notamment la volonté des acteurs de la CARMA de partager leur mode de fonctionnement. De nombreuses initiatives ont émergé comme la création d'une cellule d'accompagnement (cellule étincelle).

Dans les autres cas, de nombreuses initiatives émergentes ont été identifiées dans les premières séquences. La méthode Scrum est dans un premier temps, mise en œuvre par les acteurs opérationnels, notamment des développeurs, et c'est par le biais de ces acteurs que la méthode se généralise. Les mécanismes de généralisation s'illustrent notamment

par des flux de partages et de feedback permettant de généraliser la méthode par un effet de capillarité.

Ce genre de mécanismes sont beaucoup plus difficiles à capter par rapport aux dispositifs intégrés dans les programmes de transformation. Néanmoins, nous avons identifié ces mécanismes principalement dans les premières séquences de chaque cas. Au sein de la Société Générale, ces mécanismes ont notamment permis de diffuser les pratiques développées dans la DSI 1 auprès des autres DSI du groupe.

Les mécanismes identifiés dans les cas illustrent ainsi la dynamique de généralisation émergente. Cette dernière peut se raccrocher aux théories proposées par certains auteurs dans la littérature caractérisant la manière dont les équipes de développement gagnent en maturité à mesure qu'elles gagnent de l'expérience via les méthodes agiles (Hoda & Noble, 2017). Leur posture de précurseurs favorise les retours d'expériences.

Le tableau 65 et la figure 75 mettent ainsi en exergue les séquences des cas où il a été identifié des mécanismes d'expérimentations. Pour la Banque de France, cette période était particulièrement longue puisque nous avons pu identifier des acteurs travaillant avec la méthode Scrum dès 2006 et ce n'est qu'en 2016 que la méthode s'officialise. Il en est de même pour le cas Amadeus et Société Générale. Dans les deux cas, des équipes de développement avaient mis en œuvre la méthode dès 2009.

	Cas SG (DSI 1)	Cas SG (DSI 3)	Cas Amadeus	Cas Banque de France	Cas GRDF
Séquence 1	Expérimentations par les développeurs	Expérimentations d'une approche DevOps	Expérimentations par des équipes de la R&D	Expérimentations par des développeurs	-
Séquence 2	Programme de transformation agile	Programme agile@scale	Programme Agility	Poursuite de l'expérimentation	Mis en place de Scrum
Séquence 3	Programme continuous delivery	-	Agile Transformation program (ATP)	Officialisation - Expérimentation de SAFe	Expérimentation de Spotify
Séquence 4	Programme agile@Scale	-	Programme end to end agility	Plan de généralisation	

Tableau 65 : Comparaison des séquences portant sur l'expérimentation de la méthode Scrum

Les développeurs au sein des projets SI constituent ainsi le premier cercle d'acteurs introduisant la méthode Scrum. Ils ne participent donc pas à l'invention d'une méthode, mais effectuent plutôt un travail de veille active. Rogers (1995) qualifie ce genre d'acteur « d'innovateur » puisqu'ils prennent le risque d'introduire une nouvelle méthode en tentant de trouver un mode de fonctionnement stable. Ils participent ensuite à la

généralisation en partageant des retours d'expériences légitimant ainsi les premières expérimentations. Ces mécanismes participent ainsi à la reconnaissance de la méthode Scrum dans les différentes études de cas afin qu'elle puisse être ensuite validée par des adopteurs précoces.

6. Une volonté d'étendre et d'expandre la méthode Scrum

Comme la méthode Scrum est adaptée pour de petites équipes de développement, nous avons pu voir plusieurs points communs dans les différentes études de cas au sujet de la mise à l'échelle de la méthode pour de plus grands projets. L'extension est envisagée systématiquement de deux manières. Comme le montre le tableau 66, le cadre méthodologique SAFe est privilégié pour synchroniser plusieurs équipes travaillant sur un même projet.

Comme la méthode Scrum se caractérise par un substrat technique particulièrement ouvert, elle autorise une certaine marge de manœuvre auprès des équipes quant aux cadences à mettre en place et aux pratiques de codage. Nous avons pu voir dans tous les cas des entraves au bon fonctionnement lié à la mise en œuvre non fidèle de la méthode Scrum. Nous avons pu constater par exemple que le rôle de Product Owner ne représentait pas réellement la vision des exigences des utilisateurs finaux. Des équipes n'optaient pas nécessairement pour un Scrum Master et dans d'autres cas, les rituels n'étaient pas appliqués au cours des itérations. La méthode traduit donc une certaine « ouverture » à l'adaptation engendrant des difficultés systémiques lorsque plusieurs équipes collaborent.

La mise en œuvre du cadre SAFe caractérise une volonté des différentes entreprises de rationaliser le fonctionnement des équipes Scrum travaillant sur un même projet. Le cadre méthodologique SAFe impose ainsi un alignement des différentes équipes Scrum sur des cadences de deux semaines. Plusieurs caractéristiques du cadre méthodologique reposent sur un principe de fonctionnement et d'organisation des équipes clair et non ambigu. Le cadre propose par exemple 13 rôles nécessaires lorsqu'une organisation souhaite pousser la logique de rationalisation à plusieurs équipes. Au-delà des rôles de la méthode Scrum, lorsque plusieurs équipes doivent être synchronisées, la méthode prescrit par exemple un rôle d'architecte, un manager de produit et un Release Train Engineer (facilitateur). Les rôles des acteurs métiers sont de plus précisément définis dans le cadre.

La deuxième tendance constatée pour étendre le fonctionnement de Scrum dans tous les cas réside dans la mise en œuvre d'une organisation inspirée de l'entreprise Spotify. Les tribus sont mises en œuvre pour créer une méta-entité dans les différents cas. Nous adoptons ici cette terminologie en raison du fait que les tribus sont des entités « virtuelles » non reconnues dans l'organigramme, réunissant pourtant différents acteurs de différentes entités dans les cas étudiés.

L’alliance de SAFe et de certaines pratiques de Spotify a pour objectif la mise en place d’équipes alignées sur une chaîne de valeur métier. L’objectif est d’intégrer tous les acteurs nécessaires au développement d’une application afin de maximiser la réponse à des besoins utilisateurs continuellement évolutifs. L’objectif réside d’autre part dans la réduction maximale des contraintes liées aux nombreux acteurs intervenant dans la conception des applications.

Un des points particulièrement intéressants dans la mise en place d’équipes alignées sur une chaîne de valeur métier réside dans le fait que le mode projet est délaissé au profit d’équipes collaborant de façon continue entre la conception et la maintenance. Tandis que par définition, les projets ont un début et une fin et voient les équipes dissoutes une fois ce dernier terminé. Il semble bien que les premiers mouvements autour de la mise en œuvre de SAFe aient pour objectif d’aboutir à un nouvel état cible délaissant le management de projet.

	Cas SG (DSI 1)	Cas Amadeus	Cas Banque de France	Cas GRDF
Séquence 1	Scrum - Kanban	Scrum – Kanban	Scrum - Kanban	Scrum - Kanban
Séquence 2				Scrum – Kanabn Spotify Holacratie
Séquence 3	Scrum – DevOps	Spotify – Scrum		SAFe
Séquence 4	SAFe – Spotify - Scrum	SAFe	SAFe - Spotify	

Tableau 66 : Complément méthodologique à la méthode Scrum

Nous l’évoquons dans le premier point de cette section. Scrum est dans toutes les entreprises considérées comme une innovation managériale puisque nous avons pu remonter dans tous les cas aux sources des premières introductions. Néanmoins compte tenu des analyses menées au sein des chapitres 1 et 2, nous pouvons systématiquement considérer que la mise en œuvre de Scrum dans les différents cas traduit une politique d’innovation managériale contextuelle au sens de Adam-Ledunois & David (2017).

Il figure que la dynamique pour étendre la méthode Scrum a un plus grand nombre de projets se poursuit de la même manière par une dynamique d’innovation managériale contextuelle. D’une part, les approches adoptées en complément engendrent de nouvelles ruptures organisationnelles (nous détaillerons cet aspect dans le point 8 de cette section). D’autre part, en intégrant de façon cyclique différentes approches (SAFe ou Spotify) pour soutenir l’usage de la méthode Scrum dans les grands projets, nous constatons par le biais de notre revue de littérature que les approches mobilisées sont toutes étiquetées par la sphère académique. Tous ces éléments soutiennent des comportements mimétiques des différentes organisations (Di Maggio & Powell, 1983).

7. Le coaching comme dispositif d'appropriation

Nous l'avons rapidement évoqué dans le point 4 de cette section, le coaching est le dispositif privilégié dans tous les cas pour accompagner les différents acteurs impliqués dans les projets dans l'appropriation de la méthode Scrum. Pour rappel, la théorie de l'appropriation distingue trois perspectives interdépendantes dites : rationnelle, socio-politique et psycho-cognitive. Mobilisées conjointement, ces trois perspectives permettent d'appréhender finement la question de l'appropriation en considérant le point de vue des concepteurs et des utilisateurs de l'outil.

Nous constatons que la méthode Scrum se présente comme une innovation « clé en main ». Elle se traduit donc comme un modèle génératif au sens de Canet (2013) puisqu'il s'agit d'une « recette » applicable à tout projet. Les coachs agiles interviennent dans tous les cas sur plusieurs aspects de l'appropriation. D'une part, ils sont avant tout intégré comme « experts » de la méthode auprès des acteurs opérationnels en facilitant l'appropriation rationnelle de la méthode. Dans cette perspective, les coachs accompagnent les équipes projet dans la facilitation des rituels autour de la méthode Scrum pour assurer une utilisation efficace. L'accompagnement porte aussi sur la mise en place de pratiques complémentaires à la méthode Scrum. Dans cette optique, les coachs peuvent être amenés à faire évoluer la méthode.

Ensuite, nous avons pu voir que les coachs assurent un certain rôle dans la facilitation des dynamiques de groupe dans les équipes. Ils doivent ainsi convaincre les différents acteurs (de la DSI et des métiers) dans une collaboration fluide. En ce sens, les valeurs du manifeste agile se révèlent être le moyen pour véhiculer une appropriation socio-cognitive de la méthode Scrum. Les valeurs et principes du manifeste agile permettent de remettre au centre des priorités la collaboration avec les utilisateurs, souvent localisés dans les départements métiers des cas analysés.

Enfin, le coaching est privilégié pour accompagner les différents responsables de la DSI et des unités d'affaires dans la compréhension des changements induits et dans la construction d'une nouvelle posture. Cette dernière approche de coaching porte ainsi sur la perspective socio-politique de l'appropriation de la méthode Scrum.

	Perspective rationnelle	Perspective cognitive	Perspective socio-politique
Catégorie d'acteurs en question	Équipes projet du côté de la DSI (Développeurs, testeurs, intégrateurs, etc.)	Acteurs des unités d'affaires impliqués dans les projets	Responsables du côté de la DSI et des unités d'affaires
Acteurs de la DSI	<ul style="list-style-type: none"> •Facilitation dans la co-conception méthodologique et dans la mise en œuvre des rituels et pratiques associées à la méthode •Facilitation de la dynamique d'équipes 	<ul style="list-style-type: none"> •Facilitation dans les nouveaux rôles à tenir 	<ul style="list-style-type: none"> •Facilitation dans la compréhension des changements induits pour les acteurs métiers •Facilitation autour dans la construction d'une nouvelle posture

Tableau 67 : Grille de lecture des dynamiques d'appropriation de la méthode Scrum

8. Une réorganisation cassant les frontières entre la DSI et les unités d'affaires

La mise en œuvre de la méthode Scrum et des différents cadres de mise à l'échelle engendrent dans tous les cas une réorganisation des équipes. Dans les premières séquences, lorsque la méthode est mise en place dans des petites équipes, le degré de rupture est essentiellement porté au niveau des acteurs de la DSI. Nous avons pu constater dans tous les cas que les développeurs, architectes, testeurs, analystes métiers, etc. Ne sont pas rattachés aux mêmes entités d'une DSI (ou de la R&D chez Amadeus). Nous illustrons cet aspect sur la partie haute de la figure 77.

Les structures organisationnelles basées sur une séparation des équipes dans les DSI présentent plusieurs défis, par exemple, les ressources appropriées pour une nouvelle fonctionnalité ne sont pas toujours disponibles. Les membres effectuent leurs propres tâches individuellement et ne travaillent pas réellement en tant qu'équipe. Ces défis peuvent s'expliquer en raison du fait par exemple que certains acteurs proviennent de centres de services externes (sous-traitants).

La mise en œuvre de la méthode Scrum conduit les différentes entreprises étudiées à mettre en place des équipes pluridisciplinaires. Souvent appelées *features teams* dans les cas, l'objectif est de réunir tous les acteurs ayant un rôle majeur dans la conception d'une application. Il est privilégié ainsi des locaux physiques adaptés pour réunir tous les membres. Lorsque les équipes sont distantes, il est envisagé l'usage de technologies permettant de faciliter la prise de contact distante. La partie basse du schéma illustre les évolutions organisationnelles induites par la création d'équipes pluridisciplinaires. Un membre des différents départements est déporté pour être intégré dans une équipe complètement dédiée au projet.

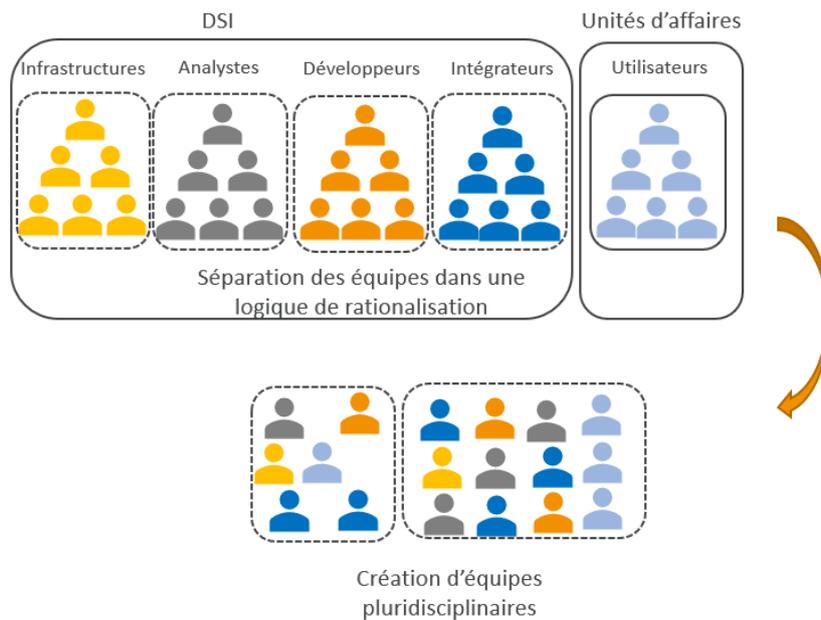


Figure 77 : Schématisation du changement organisationnel au sein de la DSI

Les changements organisationnels évoqués précédemment ont un impact sur les responsabilités des individus impliqués dans les projets. D'une part, nous l'avons bien identifié dans le cas Amadeus et Banque de France, les chefs de projets changent en passant d'une posture où ils coordonnent des ressources à une posture plus informelle plus centrée sur la garantie que les équipes Scrum travaillent dans le bon contexte.

Les chefs de projets perdent ainsi plusieurs repères en ce qui concerne les pratiques de pilotage puisque les logiques de planification et de mesure des avancées via la méthode Scrum diffèrent des pratiques véhiculées classiquement dans les référentiels de gestion de projet. La difficulté engendrée à ce sujet engendre directement une faible appropriation de la méthode Scrum par les chefs de projets. Les cas Amadeus et Banque de France ont été riches de constats à ce sujet. Plusieurs acteurs ont simplement manifesté leurs rejets.

La réorganisation engendrée par la généralisation de la méthode Scrum touche aussi à la logique même des projets dans les organisations étudiées. Dans plusieurs cas (Amadeus, SG et Banque de France), la transition évoquée s'illustre par une volonté de développer les logiciels dans une logique produit (Product management). Le management par produit est défini comme : « *une solution spécifique au client créé à partir de différents procédés et ressources adaptés pour servir un besoin spécifique de l'entreprise ou du client* » (Ebert, 2014). Lorsque les utilisateurs sont des clients externes, la gestion de produit inclut des activités commerciales.

Comme l'illustre la figure 78 la mise en place d'un management par produit change radicalement la manière dont une DSI organise la conception des SI. Lorsque la conception des SI est envisagée par une dynamique projet, les équipes sont différenciées des acteurs

maintenant l'application développée. Puis, lorsqu'une application nécessite une évolution, une nouvelle équipe projet est mise en place. La conception des SI dans une dynamique produit comprend le développement, la maintenance et son évolution par la même équipe dans une durée indéterminée.

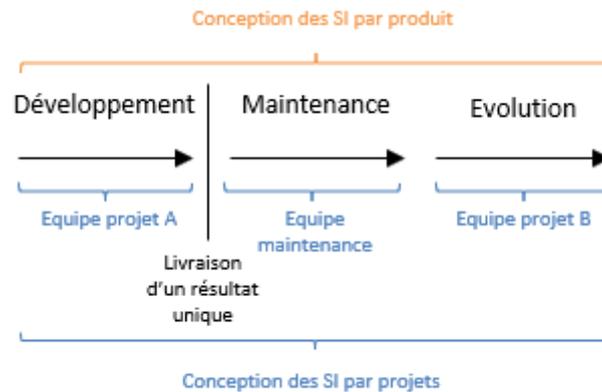


Figure 78 : Périmètre du management de produit

Chez GRDF, l'organisation de la CARMA illustre assez bien la figure 78 puisque la cellule est considérée en interne comme une « DSI dans la DSI ». Cette dernière est totalement autonome en ce qui concerne le développement des applications avec les acteurs métiers. Tout ce qui concerne la maintenance et l'évolution des applications développées est géré par la CARMA.

La Société Générale s'est aussi illustrée dans la séquence 3. L'objectif du nouveau modèle organisationnel porte sur la mise en place de features teams travaillant dans un mode produit.

9. *Le continuous delivery comme modèle cible de fonctionnement*

Dans la continuité du précédent point, nous avons pu constater une certaine volonté de fluidifier le processus de conception des SI afin de favoriser le déploiement continu des applications. La méthode Scrum ne se révèle pas efficiente si l'ensemble des parties prenantes liées au projet ne sont pas alignées sur le même fonctionnement. De nombreux acteurs ont notamment évoqué les retards dans les projets en raison du temps nécessaire pour préparer des environnements de développement (infrastructures).

Nous avons pu constater dans tous les cas une volonté d'installer un mode de fonctionnement DevOps pour compléter l'usage de la méthode Scrum. L'idée est de casser les silos entre les équipes dédiées aux infrastructures et les développeurs. Cependant, il ne s'agit pas que d'une affaire de communication et d'interaction. Nous avons pu voir dans tous les cas plusieurs expérimentations de technologies d'hébergement d'applications utilisant le cloud computing.

La mise en place de ce genre de technologie change radicalement la manière de gérer les infrastructures pour les équipes puisque les environnements sont déportés auprès de fournisseurs de stockage cloud. Dans la majorité des cas étudiés, les entreprises développent elles-mêmes leurs technologies cloud en raison de la sensibilité des données à héberger. La mise en place d'hébergement cloud privé change radicalement la manière dont les opérateurs d'infrastructures collaborent dans les projets :

« L'intérêt de la chose, c'est qu'on va pouvoir créer un environnement de façon programmatique, en décrivant tout ce qu'il va contenir les serveurs, le middleware, les bases de données, etc. Ce qui est intéressant dans cette logique d'infrastructure as a code, c'est que l'infra est devenu du logiciel » (selon un développeur de la Société Générale).

Cet élément de discours illustre bien les changements de rôles des opérateurs d'infrastructures. Ces derniers ne paramètrent plus physiquement les infrastructures, ils sont chargés d'organiser le « branchement de ces applications » en développant des interfaces de programmation (API). Autrement dit, ils sont censés savoir coder pour mettre à disposition un environnement de travail pour les développeurs.

Le deuxième aspect lié au déploiement continu des applications porte sur l'automatisation de certaines tâches dans le développement. Des technologies permettent notamment de gagner du temps dans la mise en place de tests de non-régression¹¹ automatisés. Le troisième complément technologique qui est privilégié auprès des équipes de développement porte sur la mise en place d'outils harmonisant les environnements de travail des développeurs. Sans évoquer tous les aspects techniques de ces outils, précisons quand même qu'une application est une compilation et un assemblage de code créé par plusieurs développeurs. Dans cette optique, les outils de déploiement continu permettent de s'assurer que le code sur lequel travaillent plusieurs développeurs dispersés à plusieurs endroits soit toujours intégré au sein d'un répertoire commun. Ceci permet d'éviter les conflits et de fluidifier la collaboration.

Ces dispositifs identifiés dans tous les cas questionnent ainsi la relation entre une innovation managériale et les innovations technologiques. Pour Damanpour (2011), cette question génère deux approches : l'approche « lead/lag » et l'approche « intégrée ». L'approche « lead/lag » est fondée sur l'idée qu'un des types d'innovation précède et favorise l'émergence de l'autre. Ainsi, Damanpour & Evan (1984) s'attachent à montrer que la mise en œuvre d'une innovation managériale favorise et accélère l'innovation technique. L'innovation « Lead » dans les cas étudiés représente la méthode Scrum puisque nous avons pu identifier la genèse d'introduction de la méthode dans tous les cas. Les trois innovations technologiques « lag » sont les technologies clouds, les outils

¹¹ Un test de non-régression est un ensemble de tests d'un programme préalablement testé, après une modification, pour s'assurer que des défauts n'ont pas été introduits ou découverts dans des parties non modifiées d'une application.

technologies d'automatisation des tests et les technologies de déploiement continu. Ce triptyque est notamment résumé dans les cas lorsque les individus évoquent la mise en place d'une approche DevOps. Nous avons pu ainsi identifier ce modèle cible à appliquer aux projets dans tous les cas.

10. La généralisation de Scrum engendre une pratique d'innovation managériale au niveau de l'entreprise

Le dernier élément clé de comparaisons des différents cas réside dans les pratiques qui accompagnent la généralisation de la méthode Scrum. Comme la méthode se caractérise par un substrat technique ouvert pour un usage principalement pour des équipes projet, les départements supports en lien avec les projets sont impactés par le fonctionnement de la méthode. Dans le cas de GRDF, il a notamment été envisagé très tôt une évolution du mode de contractualisation avec les centres de services externes. L'objectif de cette initiative portait essentiellement sur la mise en place d'un mode de contractualisation adapté pour les équipes de la CARMA qui voit ses ressources constamment évoluer.

Dans le cas Amadeus, les bénéfices escomptés liés à la généralisation de Scrum dans la séquence 2 ne sont pas atteints en raison du fait que certains clients maintiennent une contractualisation des projets sur des périmètres limités. Or comme la méthode Scrum est mise en place pour que les équipes R&D s'adaptent aux besoins changeants des clients. Dans les dernières séquences, il est aussi envisagé un renouvellement des modes de contractualisation avec les différentes compagnies travaillant avec Amadeus. Dans le cas Banque de France, les réflexions dans les dernières séquences portent sur une nouvelle manière d'attribuer les budgets dans les projets. Il était notamment question de mettre en place des pratiques de budget flexibles afin d'éviter les projections sur plusieurs mois.

Au sein de la Société Générale, les acteurs métiers changent leurs pratiques de travail notamment lorsqu'ils collaborent avec les acteurs des différentes DSI dans les projets. La mise en place d'une formation sur le *Design Thinking* tend à mettre en place une nouvelle approche d'analyse des besoins de la part des acteurs métier. Le *Design thinking* a donc été privilégié pour doter les acteurs métiers d'outils adéquats pour collaborer avec une équipe Scrum.

Ces faits constatés dans nos travaux rejoignent deux aspects dans la littérature sur l'innovation managériale. D'une part, nous illustrons une nouvelle fois la manière dont la méthode Scrum engendre des changements dans l'organisation et dans les processus supports liés aux projets (Fariborz Damanpour, 1988). D'autre part, les innovations managériales sont souvent pervasives et se confrontent à des défis internes en raison des vastes changements qu'elles apportent à l'entreprise et aux fonctions administratives de l'organisation. Nous avons pu ainsi illustrer la réaffectation des tâches et des responsabilités qu'il peut y avoir auprès des différents acteurs liés aux projets (Fariborz Damanpour & Evan, 1984; Teece, 1980)

2. Proposition d'un modèle de généralisation

Compte tenu des points de comparaisons précédents et de notre matériau empirique. La généralisation de la méthode Scrum ne se traduit pas par un simple changement, ou même une progression linéaire dans les organisations. Les coachs agiles caractérisaient ce processus lui-même comme itératif, incrémental et adaptatif. Dans tous les cas, et quelle que soit la dynamique (planifiée ou émergente) nous avons pu identifier trois cycles de généralisation illustrés par la figure 79.

Dans un premier cycle, la méthode est introduite par le biais d'expérimentations auprès des équipes de développement de petits projets (les cercles bleus de la figure 79 désignent des projets mettant en place la méthode Scrum). Ce genre d'expérimentation conduit certains adopteurs précoces à la mettre en place et c'est notamment de cette manière que l'introduction au niveau des équipes s'établit.

Dans un deuxième cycle, il est systématiquement envisagé une extension d'usage de la méthode Scrum pour de plus grands projets. La mise à l'échelle de la méthode est illustrée dans tous les cas par l'ajout d'un cadre méthodologique (SAFe et Spotify). Le passage de l'introduction à l'extension est souvent engagé par le biais d'une décision. À ce stade, toutes les équipes ne travaillent pas nécessairement avec la méthode Scrum puisque nous avons pu illustrer dans tous les cas un certain héritage méthodologique.

Le troisième cycle identifié concerne l'expansion de la méthode Scrum à tous les projets en incluant les acteurs métier de façon plus intense. La généralisation s'illustre ici par le biais de nombreux dispositifs (en orange dans la troisième partie de la figure 79) engageant de façon plus intense les acteurs métiers. L'expansion de la méthode Scrum porte ainsi sur la mise en place d'équipes transversales représentant toute une chaîne de valeur.

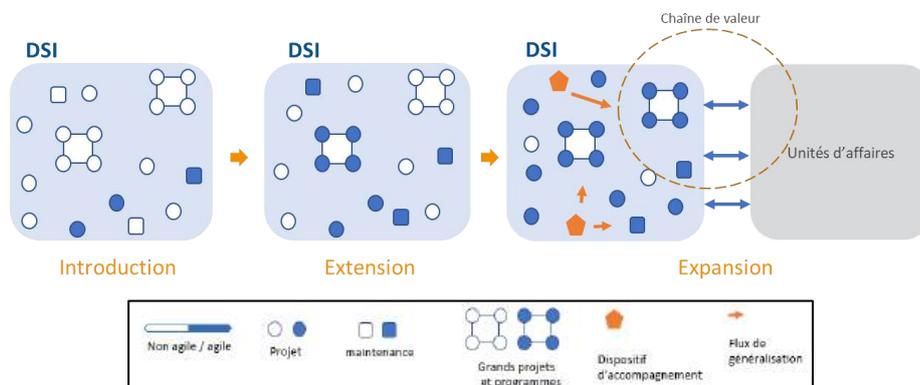


Figure 79 : Cycles successifs de généralisation

Ces trois cycles peuvent être détaillés autour d'un modèle processuel. En effet, nous avons précédemment décrit les dynamiques de généralisation de la méthode Scrum et des cycles y étant associés sans aborder la question du pilotage du processus de changement que représente la généralisation. Pour compléter les trois cycles identifiés, nous proposons un modèle processuel présentant plus précisément les différentes étapes liées à la généralisation de la méthode Scrum.

Nous avons conduit à cet effet une approche de modélisation suivant les préconisations de Gioia (Gioia et al., 2013). En effet, quelle que soit la démarche de la recherche, compréhensive ou explicative, la modélisation passe par la description du phénomène. Les chapitres 6 et 7 contribuent ainsi à alimenter la modélisation de nos résultats. Ces chapitres permettent au lecteur d'avoir une description permettant de rendre compréhensible la complexité du phénomène de généralisation d'une méthode agile. Sur la base des 150 ingrédients et des 15 séquences analysées, nous avons réalisé une concordance d'ingrédients reconstituant les différentes étapes de chaque cycle identifié en figure 79. Nous proposons d'expliquer point par point les 6 étapes clés du modèle proposé en figure 80.

1. *La crise*

D'une part, nous avons pu identifier à plusieurs reprises des entraves au bon fonctionnement dans les projets SI menés par les DSI. Ces *crises* se sont souvent manifestées par une insatisfaction des acteurs des unités d'affaires (souvent abordé dans le cas SG, BDF et GRDF), des méfiances entre les différents membres de la DSI (notamment au sein du BDF) ou même un mode d'organisation insatisfaisant (constaté par le directeur R&D chez Amadeus). Les acteurs des projets SI peuvent sur la base d'une crise opter pour la mise en œuvre d'une nouvelle méthode.

2. *L'investigation - expérimentation*

La suite du processus concerne l'investigation et l'expérimentation d'une nouvelle méthode de travail. À ce stade, l'insatisfaction débouche sur une investigation des approches existantes dans les différentes organisations du champ institutionnel de l'entreprise en question. En effet dans le cas Banque de France des sous-traitants ont initié des projets avec la méthode Scrum. L'investigation peut ainsi prendre la forme de préconisations d'acteurs externes.

L'expérimentation porte sur la sélection d'une méthode et les essais dans les projets. Les premières séquences de tous les cas s'illustrent notamment par de longues périodes où la méthode est introduite et se transmet d'équipe en équipe. La méthode n'est pas « établie » dans l'organisation et se traduit uniquement par des usages contextuels. Il est en outre possible que le processus débute directement par une expérimentation puisque

la crise n'est pas nécessairement une raison conduisant une équipe à adopter une nouvelle approche de conception. C'est en général l'insatisfaction d'un mode de fonctionnement ancré dans les projets.

3. *L'adaptation*

Une fois la méthode introduite, celle-ci peut être mise en œuvre de façon fidèle ou bien dans une logique extensive. Dans les différents projets identifiés, nous avons rarement identifié une mise en œuvre fidèle de la méthode Scrum. En général, la méthode est adaptée aux différents contextes vécus par les individus dans les projets. La création par exemple du Product Owner Proxi au sein de la Banque de France et chez GRDF montre une variante du rôle de Product Owner. Dans le cas Amadeus, il a aussi été mis en place un *Back Product Owner*. L'adaptation porte aussi sur l'alliance de la méthode Kanban systématique dans tous les cas.

4. *L'évaluation :*

L'évaluation est une étape qui illustre principalement dans deux cas. Nous avons pu mettre en valeur dans le cas Banque de France que les évaluations CMMI répétées ont permis de mettre en exergue les bénéfices de la méthode Scrum. Les évaluations ont été conduites à plusieurs reprises et ont notamment convaincu plusieurs responsables de la DSI de l'intérêt de favoriser la méthode Scrum.

Dans le cas d'Amadeus, l'évaluation est menée en fin de première séquence. En effet après avoir lancé un premier programme de transformation, une évaluation de la maturité des équipes met en avant les nombreux dysfonctionnements dans les projets, conduisant ainsi les acteurs de la R&D à entamer des réflexions sur un nouveau mode de fonctionnement. L'évaluation est ici un moyen d'évaluer les bénéfices de la mise en œuvre de la méthode au niveau d'un ensemble de projets afin d'avoir des moyens de comparaison.

5. *La décision :*

La décision de généraliser une méthode peut être alimentée par une évaluation comme il en a été le cas au sein de la Banque de France. Nous avons pu par ailleurs constater systématiquement une décision d'un haut responsable hiérarchique ayant contribué à accélérer le processus de généralisation. La décision dans le modèle que nous proposons est donc censée être incarnée par un *sponsor*. La décision peut aussi être prise directement par un *sponsor*. Par exemple, le directeur R&D d'Amadeus en 2012 est arrivé avec la volonté de généraliser Scrum.

6. *La généralisation*

La dernière étape du modèle porte sur l'opérationnalisation de la généralisation. L'idée est ici de caractériser les différentes actions, dispositifs, et flux d'échanges entre praticiens permettant d'augmenter la contextualisation de la méthode Scrum dans une organisation. L'étape de généralisation peut donc être planifiée, en ce sens les programmes de transformation rassemblent les différents dispositifs à l'œuvre. Dans le cas de GRDF, la généralisation est plutôt émergente avec des dispositifs créés par les acteurs de la CARMA. La généralisation peut aussi être « participative » c'est-à-dire qu'elle peut se caractériser par une dynamique planifiée et émergente à la fois. C'est notamment le cas dans la séquence 2 du cas de la DSI 3 à la Société Générale.

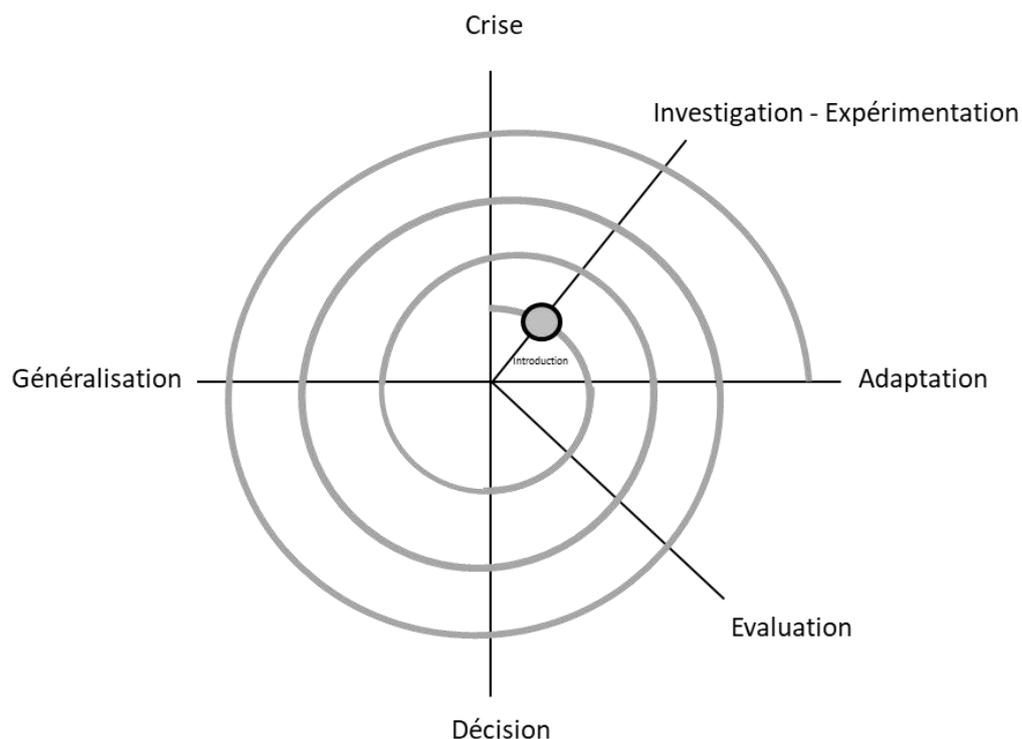


Figure 80 : Modélisation du processus de généralisation d'une méthode agile de gestion de projet

Le modèle est présenté sous forme de spirale puisque nous voulions notamment expliquer les différents cycles successifs identifiés dans toutes les études de cas. Ainsi, une fois le premier cycle terminé, un second peut débuter en raison d'une nouvelle crise. Dans tous les cas, la généralisation de la méthode Scrum n'était pas suffisante pour atteindre les bénéfices escomptés. Dans le cas de la Société Générale, le second cycle s'est plutôt traduit par l'expérimentation d'une approche DevOps tandis que dans le cas Amadeus, le second cycle avait notamment pour but de mettre en place des tribus d'équipes Scrum.

Synthèse du chapitre 8

Dans ce chapitre 8, nous avons proposé une analyse comparative des résultats afin de les discuter à la lumière des théories portant sur l'adoption et l'appropriation des outils de gestion ainsi que sur les théories de l'adoption des innovations managériales. Nous concluons ce chapitre par un bref rappel des résultats théoriques formulés à partir de la synthèse de nos analyses intra-cas et de leur confrontation à la littérature existante. Ces résultats contribuent à répondre aux deux sous-questions de recherche présentées dans la conclusion de la première partie.

Quels dispositifs contribuent à la généralisation d'une méthode agile ? Le dispositif dominant pour conduire la généralisation réside dans la mise en place de programmes de transformation. Les programmes ont pour objectif de généraliser la méthode Scrum dans l'optique de résoudre des problèmes de fonctionnement des équipes projet. Ils ont notamment pour but de fédérer différents départements d'une organisation pour donner un sens global au changement et enfin les programmes ont pour objet de planifier des actions d'accompagnement afin d'aboutir à la stabilisation d'un mode de fonctionnement (coaching, formation, événements, etc.).

Le deuxième type de dispositif identifié porte sur la création d'une structure interne dont la croissance favorise la généralisation de la méthode Scrum.

Quels sont les changements organisationnels engendrés par la généralisation ? Nous avons pu clarifier dans trois niveaux différents les changements induits par la généralisation de la méthode Scrum. Au niveau *micro* (des individus), la méthode fait évoluer plusieurs rôles. Les responsabilités des chefs de projets changent et les opérateurs d'infrastructures doivent s'initier au codage. Au niveau *meso* (des équipes projet), les équipes passent d'un management par projet à un management par produit. Enfin au niveau *macro* (à savoir l'organisation de la DSI ou d'un département R&D), les frontières entre les équipes de la DSI et des métiers s'éclipsent au profit d'équipes pluridisciplinaires dans les projets.

Nous avons proposé dans un second temps d'intégrer nos principaux résultats théoriques dans un modèle visant à rendre compte des différents cycles de généralisation de la méthode Scrum. Plus précisément, l'objectif de cette représentation est de permettre une meilleure compréhension des différentes étapes clés identifiées dans les différents cas.

Ainsi, la représentation que nous proposons et le résultat de notre analyse approfondie de nos quatre études contribuent à enrichir plusieurs volets théoriques et managériaux. Nous proposons de les aborder en conclusion des travaux.

Conclusion générale des travaux

Partie 3 : Mise en perspective et conclusion

Chapitre 8
Retour analytique sur les dynamiques de généralisation planifiées et émergentes

Conclusion générale des travaux
Apports théoriques et managériaux
Limites et perspectives de recherche futures
Valorisation des travaux

CONCLUSION GENERALE DES TRAVAUX..... 376

- 1. CONTRIBUTIONS CONCEPTUELLES ET THEORIQUES..... 378
- 2. CONTRIBUTIONS MANAGERIALES..... 380
- 3. REcul CRITIQUE ET DISCUSSION DE LA QUALITE DE LA RECHERCHE 381
- 4. PERSPECTIVES DE RECHERCHES FUTURES 383

Notre projet de recherche visait la compréhension des dynamiques de généralisation d'une méthode agile de gestion de projet dans des organisations complexes. En effet, si la littérature reconnaît différentes manières d'adopter une méthode au sein d'une équipe, et nous éclaire aussi sur l'adaptation pour les grands projets, elle n'en demeure pas moins limitée quant à la question de l'adoption généralisée dans des organisations complexes. Nos travaux avaient notamment pour ambition de répondre à la question de recherche : comment se traduisent les dynamiques de généralisation d'une méthode agile de gestion de projet ?

Nous avons souhaité caractériser 3 points clés de la généralisation que nous avons exprimés sous forme de trois propositions de recherche. D'une part nous avons cherché à examiner les dispositifs créés pour structurer la généralisation d'une méthode. Deuxièmement, nous avons cherché à comprendre les impacts de la généralisation au niveau des organisations, l'idée est d'illustrer précisément les éventuelles restructurations initiées pour accompagner la généralisation d'un nouveau mode de fonctionnement. Enfin notre troisième proposition portait sur l'analyse des facteurs facilitants ou freinant la généralisation d'une méthode agile.

Dans cette perspective, notre recherche a reposé sur une démarche qualitative menée en 2 temps. D'une part une phase exploratoire centrée sur une étude de cas pilote et des entretiens exploratoire auprès d'agents clé du changement. La phase exploratoire s'est ensuite concentrée sur la poursuite d'études de cas multiples. Les études de cas ont été conduites au sein de quatre entreprises organisées par projets et évoluant dans des secteurs d'activité différents (Société Générale, Amadeus, Banque de France, GRDF).

L'analyse de nos cas par le biais des instruments théoriques d'analyse processuelle nous a permis d'apporter des éléments de réponse à notre problématique. L'analyse des contextes, ingrédients, séquences et bifurcations nous a conduits in fine à proposer une représentation du processus de généralisation précisant les différents cycles de généralisation identifiés.

Nous proposons de conclure notre travail de thèse en 4 points. Nous présentons les contributions conceptuelles et théoriques dans un premier temps et se suivront les contributions managériales dans un second temps. Nous présenterons un recul critique sur nos travaux en partie trois afin de terminer sur les futurs axes de recherche.

1. Contributions conceptuelles et théoriques

Plusieurs apports peuvent être dénombrés, néanmoins nous mettrons en évidence les contributions essentielles. D'un point de vue conceptuel, l'état de l'art mené dans le chapitre 1 et plus particulièrement dans le chapitre 2 constitue en soi un premier apport. Afin de doter nos travaux d'un cadre théorique robuste pour l'analyse de notre phénomène, nous avons proposé une démonstration permettant de considérer la méthode Scrum comme un outil de gestion innovant. Il figure que cette approche pourrait être répétée afin de mener une analyse critique du degré de nouveauté de toutes les méthodes agiles. Nous nous sommes cependant principalement concentrés dans nos travaux sur la méthode Scrum qui se révèle être un pilier de nombreuses autres méthodes.

Le chapitre deux nous a permis d'établir de plus un état de l'art complet des différentes méthodes agiles afin de clarifier les liens avec le management par projet. Cette partie avait notamment pour but de clarifier l'articulation entre la conception des SI et le management de projet. Nous avons mis par ailleurs en exergue que les méthodes agiles ont une certaine influence dans les référentiels de gestion de projet. Elles peuvent ainsi être considérées comme des méthodes de gestion de projet innovantes.

Dans un objectif de cumulation des connaissances, notre recherche enrichit le champ des travaux portant sur la transformation agile des organisations sur plusieurs plans (Dikert et al., 2016a; Gandomani et al., 2014; Paasivaara, 2017; Rolland et al., 2016). D'une part, les travaux portant sur les coachs agiles permettent de définir et clarifier cette figure d'acteur du changement socio-technique (De Vaujany, 2003) prenant part à la généralisation d'une méthode agile. Nous proposons à cet effet :

- Une synthèse des trois rôles des coachs agiles au cours de la généralisation à savoir : prêcheur de nouvelles valeurs, facilitateur des dynamiques de groupe et catalyseur du changement.
- Nous avons d'autre part réalisé un focus particulier sur les différentes postures de facilitation en proposant une taxonomie. Lorsque les coachs sont intégrés dans les organisations, il figure que leur rôle d'expert méthodologique est complété par des postures de facilitation pour favoriser l'appropriation d'une méthode agile à un ensemble d'acteurs.
- Et enfin, nous avons identifié 10 groupes de facteurs accélérateurs et facteurs freinant le processus de généralisation.

D'un point de vue conceptuel, les travaux exploratoires permettent de contribuer à clarifier la conception-usage des outils de gestion (De Vaujany, 2005; Dechamp et al., 2006) par la relation dialectique autonomie-contrôle qu'il peut y avoir entre un coach agile et une équipe projet. Les travaux contribuent empiriquement à clarifier la manière dont un outil va se former au fur et à mesure de sa mise en œuvre dans l'organisation via les apprentissages et les conflits pour sa maîtrise.

Au niveau des études de cas, les apports de nos résultats envers la littérature sur les outils de gestion portent sur la question de la généralisation d'un outil de gestion dont le substrat technique est « ouvert » (David, 1996; Hatchuel & Weil, 1994; Martineau, 2017). Comme la méthode Scrum est particulièrement est ambiguë sur certaines pratiques de pilotage d'un projet, nos travaux nous permettent d'arriver à la conclusion qu'à mesure que le périmètre de généralisation d'un outil de gestion ouvert s'étend, plus il engendra des ambiguïtés dans la collaboration. Nous avons pu illustrer que les entreprises étudiées cherchent ainsi à réduire l'ambiguïté de l'outil en le complétant par un outil « fermé » (comme SAFe) afin de fixer un référentiel de fonctionnement partagé.

Toujours au niveau des outils de gestion, nous renforçons la compréhension de la contextualisation externe d'un outil de gestion (Dechamp et al., 2006; Grimand, 2016; Rouquet, 2009). Les liens entre le degré de contextualisation interne et externe de la méthode Scrum sont importants. Si l'on dépasse la question des modes managériales (Abrahamson & Fairchild, 1999), nous soulevons la question du lien entre la performance d'un outil de gestion et la contextualisation externe. Nous avons pu illustrer la manière dont la méthode Scrum chez Amadeus ne s'avère par efficace si le client n'est pas sensibilisé au fonctionnement proposé par la méthode.

D'autre part, nos travaux éclairent une autre facette de la contextualisation externe. Les organismes certificateurs jouent un rôle majeur dans la logique de diffusion et d'adoption de la méthode Scrum auprès des entreprises. Ainsi, ces organismes contribuent à harmoniser le fonctionnement d'entreprises appartenant au même champ institutionnel.

Au niveau de la littérature sur les innovations managériales. Les analyses processuelles menées au cours des cas nous ont permis de construire un modèle de généralisation remettant en question la linéarité des processus d'adoption présents dans la littérature (Fariborz Damanpour & Aravind, 2012; Fariborz Damanpour & Schneider, 2006a; Giuliani et al., 2018). En effet nous contribuons de plus à alimenter les travaux portant sur de véritables innovations managériales, car la littérature s'est pendant longtemps concentrée sur la mise en commun des processus d'adoption entre innovations managériales et innovations technologiques. À cet effet, nous contribuons à renforcer les liens de l'adoption d'une innovation managériale et d'une innovation technique en mettant en exergue l'approche DevOps dans les différents cas étudiés.

2. Contributions managériales

Même si l'objectif de notre recherche portait avant tout sur la compréhension de la généralisation d'une méthode agile sans nécessairement aboutir à la proposition d'outils ou de discours normatif. Il nous semble important de notifier les contributions managériales de nos travaux.

En premier lieu, nos travaux forment une réponse à l'appel du CIFREF puisqu'ils fournissent une grille de compréhension robuste pour les entreprises qui souhaitent initier la généralisation d'une méthode agile. Idem pour les entreprises étant en cours de processus, ces dernières trouveront dans nos travaux un moyen de comparaison et de réflexions quant à la création d'un programme de transformation agile. Les travaux portant sur les coachs agiles permettent en plus de nourrir des réflexions quant à la formation d'agents du changement. En effet, la taxonomie que nous proposons sert de guide pour les acteurs accompagnant les équipes projet devant mettre en place une méthode agile.

Comme nos travaux se sont déroulés dans le cadre d'une convention CIFRE, nous avons à cet effet multiplié les échanges avec les partenaires de recherche en lien avec Daylight tout au long des travaux. Nous avons pu ainsi animer trois rencontres de recherches et deux réunions thématiques afin d'accompagner les partenaires dans leurs réflexions sur les méthodes à mettre en œuvre dans leurs projets.

Dans une optique conseil-recherche, la méthodologie mise en place pour nos travaux contribue à développer la capacité du cabinet sur plusieurs aspects. Elle permet tout d'abord de doter les consultants d'une méthode de diagnostic des transformations agiles permettant de manipuler plusieurs sources de données. Deuxièmement, nos travaux permettent d'augmenter la capacité du cabinet à développer des démarches de programmes de transformation. Dans cette optique, nous avons contribué à formaliser un programme de transformation pour le compte de la DSI d'une autorité de régulation française.

Comme le cabinet intervient dans de nombreuses entreprises pour développer des cadres méthodologiques de gestion de projet, nos travaux dotent ainsi les consultants du cabinet d'une base permettant d'alimenter les réflexions quant à l'ingénierie méthodologique des projets.

Enfin, au niveau des formations, les études de cas permettent de préparer et de sensibiliser des acteurs aux défis liés à la gestion de projet dans une DSI. Les travaux ont été à la base de nombreux cours et formations pendant ces 4 dernières années. Les cas menés deviennent ainsi des supports d'apprentissage.

3. Recul critique et discussion de la qualité de la recherche

Nous proposons dans cette section d'aborder la question de la validité et de la fiabilité de notre recherche. Tout d'abord, la validité interne d'une recherche reflète la cohérence et la pertinence internes des résultats de l'étude (Blanc et al., 2014). Elle peut ainsi être expliquée au travers de trois aspects méthodologiques fondamentaux que sont la collecte, l'analyse et la restitution des données. D'une part nous avons veillé dans tous les cas à démultiplier les sources de données. De l'observation à la collecte documentaire en passant par la réalisation d'entretiens, l'ensemble de notre matériel empirique nous permet ainsi de trianguler les données, évacuant ainsi certains biais possibles lors de la collecte de données.

Deuxièmement, concernant l'analyse des données, chaque étape du protocole est présentée en détail permettant de saisir la manière dont émergent les résultats. De plus, nous avons veillé à la résonance empirique de nos analyses en les soumettant aux acteurs du terrain au cours des différentes rencontres de recherche. Des échanges réguliers ont donc été maintenus tout au long de la recherche. Enfin, la restitution des données sous la forme narrative assure une explication fine des mécanismes identifiés (Langley, 1999)

Compte tenu de ces éléments, la fiabilité d'une recherche s'apprécie de plus par la capacité du protocole de recherche à produire des résultats similaires dans le cadre de sa réplication (Kirk & Miller, 1986). Il demeure difficile d'anticiper le résultat du phénomène observé. Cependant, nous pensons préciser suffisamment d'éléments de notre démarche de recherche pour permettre une appréciation de sa fiabilité par nos pairs. Nous décrivons scrupuleusement les différents aspects de notre protocole méthodologique, notamment notre design de recherche ainsi que les différents choix pour la collecte et l'analyse des données.

La question de la validité externe de la recherche est fondamentale pour apprécier le potentiel de généralisation analytique des résultats. Dans le cadre d'une recherche qualitative, il s'agit de déterminer la propension des résultats à être extrapolés à d'autres contextes (Yin, 2014). Le choix du nombre d'études de cas relève d'un arbitrage entre le degré de compréhension souhaité d'un phénomène et le potentiel de généralisation souhaité de ce même phénomène. Compte tenu de la complexité du sujet, nous avons privilégié l'option d'une compréhension fine du phénomène en mobilisant quatre études de cas croisées aux discours de 15 coachs agiles.

Au-delà des contributions théoriques et managériales de notre travail, des limites essentiellement d'ordre méthodologique sont à signaler quant à la validité externe des résultats énoncés. En effet nous nous sommes restreints à un échantillonnage de quatre cas. Même si nous avons recherché des spécificités pour obtenir de la variété entre nos cas, en vue d'accroître la compréhension du phénomène et la validité des découvertes opérées, nous ne pouvons prétendre que nos résultats soient applicables de façon large. Le phénomène analysé se révèle particulièrement complexe tout en évoluant quotidiennement.

Toutefois, la volonté initiale n'a pas été de tendre vers une généralisation statistique, mais vers une généralisation analytique (Yin, 1994), dans le but d'enrichir les travaux les plus récents sur la transformation agile. A cette limite, inhérente à toute étude de cas, s'ajoutent des limites qui relèvent plus spécifiquement de notre démarche d'analyse. Comme nous l'avons souligné dans notre chapitre 5, l'analyse des données demeure une étape importante, mais critique des démarches qualitatives. En outre, même si nous avons fait en sorte de limiter les effets de distorsion de la réalité, grâce notamment à l'étude de plusieurs cas et à la considération des faits qui pouvaient nous paraître d'importance moindre, nous avons bien conscience qu'avec le recul, les analyses conduisent à certains biais.

En effet, en reconstituant tous les faits et événements recueillis sous la forme de séquences, nous donnons l'impression d'une représentation beaucoup plus organisée que ne l'est la réalité. Nous devons effectivement reconnaître que nos analyses et notre représentation finale ne retranscrivent pas toute la complexité du phénomène, et qu'en voulant étiqueter les événements, nous optons pour une simplification du phénomène observé.

4. Perspectives de recherches futures

Finalement, la présentation des limites du présent travail nous amène à relever quelques pistes de recherche qu'il apparait prometteur de poursuivre à l'avenir. Nous pouvons plus précisément citer quatre voies. Celle-ci correspondent tant à des élargissements qu'à des approfondissements de la présente étude.

Une première perspective de recherche consisterait à étendre la démarche suivie à de nouveaux terrains d'investigation dans d'autres secteurs d'activité. L'objectif serait alors de mettre à l'épreuve et d'enrichir les résultats obtenus grâce à la prise en compte de nouveaux contextes, ce qui contribuerait à améliorer la validité externe et la fiabilité des résultats. Les entreprises dans le secteur de l'industrie peuvent être une nouvelle cible intéressante dans les investigations. Comme la méthode Scrum tend à se diffuser au-delà des projets SI, il serait dans cette optique particulièrement pertinent de comprendre la manière dont les projets industriels voient leurs approches méthodologiques évoluer.

Une deuxième voie de recherche porte sur une analyse des mécanismes profonds de la mise en œuvre du cadre méthodologique SAFe et Spotify. Comme ces cadres véhiculent de nouveaux rituels, il nous paraît pertinent d'approfondir la manière dont ces méta modèles d'organisations contribuent à structurer les projets SI dans le temps afin de comprendre leur perpétuation.

Une troisième voie de recherche liée à nos travaux repose sur une étude exclusive des acteurs métiers impliqués dans les projets. En effet, nous avons principalement eu le regard d'acteurs de la DSI en raison du fait que la méthode Scrum provient notamment de cette entité. Comprendre les contrefaits à la généralisation par le biais d'entretiens auprès des acteurs métier se révèle être pertinent. Ils nourriraient ainsi les appels de l'Agile Alliance demandant à la communauté de chercheurs d'investiguer la manière dont les métiers deviennent « agiles » (concept de business agility).

La quatrième orientation porte sur un approfondissement du lien entre l'innovation managériale et l'innovation technologique. Nous avons pu illustrer ce point par le biais des approches DevOps dans les cas. Il nous paraît cependant important d'investiguer le phénomène pour mieux comprendre le changement sociotechnique induit par ce genre d'approche.

Pour finir, nous espérons que notre travail a contribué à une meilleure compréhension de la généralisation d'une méthode agile. Malgré cela, le sujet présente encore des zones d'ombre. En ce sens, nous ne pouvons qu'encourager les chercheurs à poursuivre leurs efforts dans ce domaine d'étude encore largement inédit à ce jour.

Communications associées à la thèse

Berkani, A., Causse, D., Thomas, L., 2019. Triggers analysis of an agile transformation: a case study of the transition from experimentation to generalization. *International conference on project management*, Sousse, Tunisie.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050919322525?via%3Dihub>

Berkani, A., 2019. Agile transformation explained under the lens of management innovation implementation. *In the 1st workshop in agile transformation*, Agile Alliance, XP 2019, Montréal, Canada

Berkani, A. & Causse, D., 2019. Explaining the agile transformation through management innovation adoption. *In the 19th conference of the European academy of Management*, Lisbonne, Portugal.

Berkani, A. & Causse, D., 2018. Investigating characteristics of the agile transformation process: focus on agents transition. *In the 23th conference of the Association Information and Management*, Montréal, Canada.

Berkani, A. & Tran, S. 2018. Le long chemin vers la généralisation des méthodes agiles. The conversation. <https://theconversation.com/le-long-chemin-vers-la-generalisation-des-methodes-agiles-107295>

Berkani, A. & Tran, S. 2019. Management : trois leviers pour déployer les méthodes agiles à plus grande échelle. The conversation. <https://theconversation.com/management-trois-leviers-pour-deployer-les-methodes-agiles-a-plus-grande-echelle-106803>

Berkani, A., 2017. Role of centers dedicated to the diffusion of agile methods: a complex organization case. *In the 22th conference of the Association Information and Management*, Paris, France.

Liste des annexes

Annexe 1 : Guide d'entretien de la phase explicative

Annexe 2 : Inventaire des entretiens

Annexe 3 : Codage par la technique de la lecture flottante

Annexe 4 : Facteurs accélérateurs issus des entretiens exploratoires

Annexe 5 : Facteurs ralentisseurs issus des entretiens exploratoires

Annexe 1 : Guide d'entretien de la phase explicative

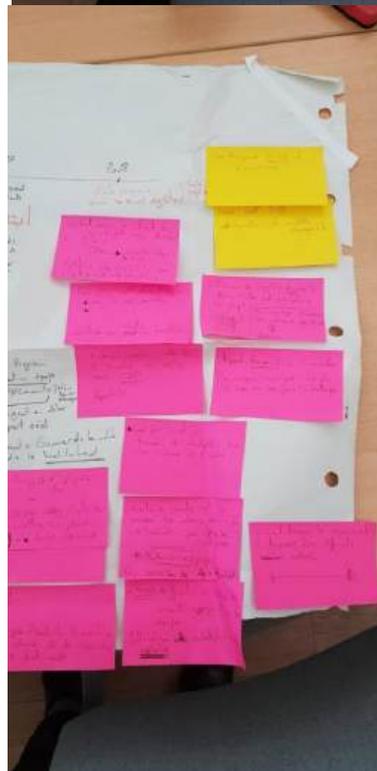
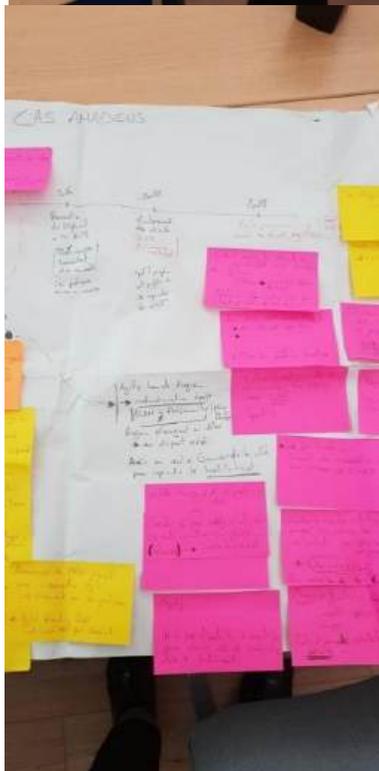
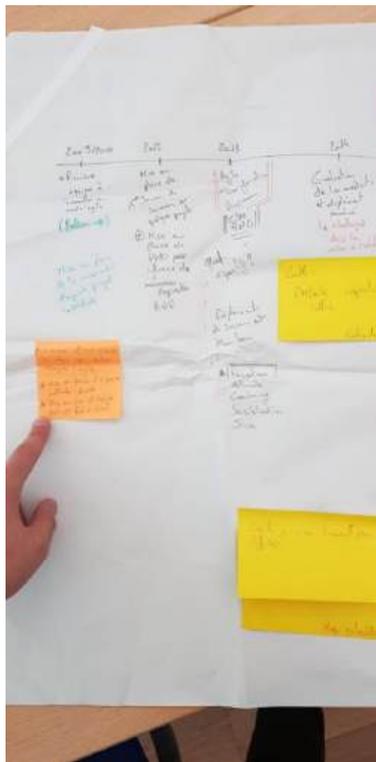
Parties	N°	Thèmes de discussion	Questions	lances, investigation, implicati	Appui dans la réflexion
Partie 1 : Présentation du l'acteur	1	Positionnement de l'acteur projet / Définition et compréhension de l'agilité	Pouvez-vous vous présenter ?		
	2		Quel est votre poste ? Rôle ?		Quelle entité ? DSI - MOE / MOA
	3		Après de quelle entité êtes-vous rattachés ? Quel est votre mode		Traditionnel / matriciel / projet ?
	5		Comment décririez-vous la culture de votre entreprise ?		
	6		Êtes-vous impliqués dans un projet ? Lequel ? Quand à débuté votre projet ?	Quel est l'objectif de celui-ci ?	
	7		Qu'est-ce que pour vous l'agilité ? Connaissez-vous le manifeste agile ? Comment vous identifiez-vous par rapports à ces valeurs ?		4 valeurs et 12 principes du manifeste agile de développement de logiciels
	Partie 2 : Initiation - Décision de mettre en œuvre une approche agile		8	Contexte et explications du choix de l'agilité et d'une approche en particulier	Pourquoi et comment s'est pris la décision d'adopter une approche agile ?
9		Quels acteurs dans votre entreprise ont été impliqués dans cette prise de décision ?	Directeur des Systèmes d'Information ? PMO ?		
10		A quelle date cette décision a-t-elle été prise ?			
11		Cette approche était-elle nouvelle dans votre entreprise ?	Comment travailliez-vous auparavant ?		
12		A quel moment le processus de mise en œuvre a-t-il été lancé ?			
13		Quels ont été (sont) les effets de ces pratiques sur votre projet ? Que vous ont-elles apportés ?	Réduction du TTM, Amélioration de la qualité, meilleure adaptation aux changements		
14		Quels ont été les freins dans l'appropriation ?			
15		Comment les avez-vous gérés ?			
16		Quels ont été les leviers ?			
17		Comment interprétez-vous la mise en œuvre de cette approche ?			
Partie 3 : Implémentati on et mise en usage	18	Mise en œuvre et dispositifs d'accompagnement	De quelle manière mettez-vous en place l'agilité dans votre projet ? Quel type d'approche avez-vous mis en place ?	Scrum / XP / Kanban ? SAFe / LeSS / DaD ?	Mise en application de l'agilité
	19		Diriez-vous que vous restez fidèle à l'approche initiale ?		Principe de fidélité - extensivité de l'approche
	20		Y-a-t-il d'autres approches agiles mises en œuvre dans votre entreprise ?	Si oui laquelle ou lesquelles ? (Agilité à l'échelle par exemple)	
	21		Quelle approche méthodologique mettiez-vous en œuvre dans les projets avant l'agilité ?	Votre approche initiale était basée sur un référentiel en particulier ?	
	22		Comment avez-vous été informés au sujet de l'agilité ?	Comment avez-vous été au courant de l'introduction l'agilité dans votre entreprise ?	
	23		Par quels canaux ? (réunion, mail, événement...)		
	24		Comment avez-vous vous été accompagnés dans l'appropriation de l'agilité ? Coaching ?	Cet accompagnement a-t-il été bénéfique ?	
	25		Avez-vous pu assister à des formations ?	Les formations étaient centrées sur quels sujet ?	
	26		Qui est chargé en interne de vous accompagner ?	Existe-t-il un dispositif d'accompagnement ?	
	27		Comment avez-vous eu accès à ces informations ?	Formel / Informel ?	
	28		Qui consultez-vous en cas de problème ?		
	29		Êtes-vous évalués au sein de vos projets ? Si oui par qui est		
	30		Avez-vous été évalués sur la mise en œuvre de l'agilité dans votre		
	31		Avez-vous eu des objectifs liés à la mise en œuvre ?		

Partie 4 : Routinisation au sein de l'organisation	32	Impacts induits par la mise en œuvre de l'approche	Avez-vous constaté des évolutions / changements suite à la mise en œuvre de l'agilité ? Quels sont les apports ?	Existe-il toujours le rôle du Chef de projet ? Comment se caractérise le partage de responsabilités dans votre projet ?	
	33		Avez-vous constaté des frictions ? Des obstacles à la mise en œuvre		
	34		Quels leviers avez-vous identifié dans la mise en œuvre ?		
	35		La mise en place de l'approche agile a-t-elle engendré des évolutions au niveau de votre organisation ?	Dans les interactions entre le projet et les autres parties prenantes.	
	36	Diffusion interne - Généralisation	Comment percevez-vous les autres projets d'un point de vue méthodologique ? Vous semblent-ils alignés pour pouvoir bien	Comment fonctionnent ces équipes ?	
	37		Pensez-vous que la philosophie du manifeste agile s'imprègne dans votre organisation ?		Les individus et leurs interactions plus que les processus et les outils Des logiciels opérationnels plus qu'une documentation exhaustive La collaboration avec les clients plus que la négociation
			Comment se traduisent les interactions avec vos supérieurs ? L'agilité a-t-elle changé des éléments dans la culture ?	Revenir sur la question 1,5	
	38		Comment travaillez-vous avec les acteurs de l'équipe projet ?	Quels ont été les dispositifs mis en œuvre pour favoriser la diffusion ?	
	39		Quelle est la suite selon vous ? Quelles sont les prochaines étapes dans la diffusion en interne ?		
	Partie 5 : Synthèse	40	Avis de l'acteur sur la mise en œuvre de l'agilité	Y-a-t-il d'autres points que nous n'avons pas abordés et qui vous semblent importants ?	
41		Avez-vous d'autres éléments à apporter sur les facteurs qui ont freiné ou aidé l'adoption et l'appropriation de l'agilité ?			
42		Pensez-vous que l'approche agile mise en œuvre est finalement bénéfique ?			

Annexe 2 : Inventaire des entretiens

N°	Entreprise	Fonction	Date de l'entretien
1	SOCGE	Responsable de CMP	20/01/2017
2		Assistant chef de projet	13/06/2018
3		2 coachs agiles	15/04/2017
4		Responsables des centres agiles	15/05/2017
5		Responsable du BSC	15/05/2017
6	AMADEUS	PMO	14/04/2018
7		Coach Agile	23/05/2018
8		Project Manager	24/05/2018
9		Project Manager	24/05/2018
10		PMO	24/05/2018
11		PMO	25/05/2018
12		Project Manager	25/05/2018
13		Agile Expert	29/05/2018
14		Central Project Office	05/10/2018
15		Manager, CSS-TSC-DPS-PMO-PSO	06/11/2018
16	BDF	Coach Agile	29/01/2018
17		Responsable du PMO	24/04/2018
18		Co responsable du PMO	03/05/2018
19		Coach Agile	27/03/2018
20		Coach Agile	17/04/2018
21		Coach Agile	24/07/2018
22		Responsable des projets IT	24/07/2018
23		Responsable adjoint des projets IT	24/07/2018
24		Responsable DIPRO - CENSEP/CENTER	25/10/2018
25		Membre - DIGIT - Lab Inno	25/10/2018
26		Coach Agile	13/03/2018
27		Chef de projet MOE	22/03/2019
28		Coach agile	25/03/2019
29		Consultante interne MOA	02/04/2019
30		Consultant pole ACT	19/04/2019
31		Consultante interne MOA	19/04/2019
32		Consultante interne MOA	19/04/2019
33		Product Owner	06/05/2019
34		Chef de projet MOE	23/05/2019
35		GRDF	Consultant externe
36	Scrum Master		31/07/2018
37	Scrum Master		25/09/2018
38	Responsable de la transformation		27/09/2018
39	Product Owner		19/11/2018
40	Product Owner		09/10/2018
41	Responsable diffusion agilité groupe		14/08/2018
42	Développeur squad Fabrique		15/10/2018
43	Directrice des systèmes d'information		27/11/2018
44	Coach Agile		01/03/2019
45	Responsable de la CARMA		18/04/2019

Annexe 3 : Codage par la technique de la lecture flottante



Annexe 4 : Facteurs accélérateurs issus des entretiens exploratoires

Facteurs accélérateurs	Comparaison aux résultats de Dikert et al., (2016)
Groupe 1 : Focus au niveau organisationnel	
Coordonner une démarche de transformation qui intègre les différentes couches hiérarchiques et les différents départements	Facteur convergent
Définir et communiquer une vision claire de la transformation à l'ensemble des parties prenantes	-
Impliquer les départements métiers dans la transformation au même niveau que les équipes techniques	-
Lever la relation client fournisseur entre la DSI et les métiers - générer plus de confiance	-
Donner du sens et de la cohérence à la transformation au sein des différentes couches de l'organisation	-
Donner du temps aux acteurs métier dans les projets	-
Donner du sens au changement organisationnel engendré par les approches agiles	-
Le middle management est la couche nécessitant le plus d'accompagnement - (ce sont les premières personnes à former)	Facteur convergent
Organiser les équipes distantes en suivant une démarche commune d'implication dans la conduite de la transformation par rapport aux équipes locales	-
Groupe 2 Rôle du top management - middle management	
Avoir un sponsor au sein de la DSI mais au-delà pour avoir un support hiérarchique	
Définir un leader qui s'appuiera sur les valeurs de l'agilité à diffuser	Facteur convergent
Les managers doivent agir comme relai dans le changement (facilitateur - servant leader)	-
Le top management doit adopter un lâcher prise et favoriser l'auto organisation des équipes	Facteur convergent
Groupe 3 : Culture à adopter	
Mettre en place une culture d'apprenance	-
S'appuyer sur un socle de valeurs fortes à l'entreprise et aux valeurs du manifeste	-
Insuffler une culture d'acceptation de l'échec	-
Insuffler la confiance entre les managers et les équipes	-
Insuffler une culture d'amélioration continue	-
Faire face aux processus rigides en laissant la place à des expérimentations	-
Groupe 4 : Dispositifs à exploiter	
Co-construction des pratiques entre les coaches et les équipes	-
Sensibiliser, communiquer, favoriser les retours d'expérience dans les différentes couches de l'organisation	-
Mettre en place une évaluation des équipes de manière qualitative (pour évaluer de manière efficace le niveau de maturité)	-
Importance de "l'évangélisme" au début du déploiement pour convaincre les équipes d'aller vers l'agilité	-
Mettre les projets agiles pilotes dans les mêmes conditions que le reste des projets de l'organisation	-
Favoriser la collaboration entre les équipes en les faisant rencontrer plus souvent (séminaire de lancement)	-
Favoriser les points de consolidation et de synchronisation des différentes couches organisationnelles	-
Créer des seuils et des rituels pour partager le sens des évolutions	-
Mettre en place une équipe de coach coordonnée par une cellule d'appui	Facteur convergent
Créer des communautés de pratiques permet d'appuyer la transformation dans la durée	-
Profiter des ruptures rencontrées pour lancer les démarches de transformation	-
Groupe 5 : Leviers du pilotage de la transformation	
Les hauts responsables opèrent le pilotage de la transformation et donnent la vision	-
La transformation doit se décliner par le biais d'agents dédiés	Facteur convergent
Importance du rôle des leaders dans la communication autour de l'agilité	Facteur convergent
Favoriser les initiatives et mettre en valeur les success stories pour favoriser une diffusion virale de l'agilité	-

Annexe 5 : Facteurs ralentisseurs issus des entretiens exploratoires

Facteurs ralentisseurs	Comparaison aux résultats de Dikert et al., (2016)
Groupe 1 : Freins d'ordre humains	
Le conformisme des individus dans les différentes couches de l'organisation	Facteurs convergents
L'accroche au pouvoir des managers	
Résistances au changement lié aux méthodes traditionnelles	
L'attente de solutions miracles par la mise en place d'une méthode agile	
Groupe 2 : Freins liés aux différentes couches / départements de l'organisation	
Le middle management ne suit pas la transformation	-
L'organisation en silo - MOE MOA / AMOE et AMOA	-
Accompagnement des métiers insuffisant	-
Manque d'alignement et de synchronisation des projets agiles au niveau vertical (couches hiérarchiques)	-
Manque de sensibilisation et d'implication des acteurs métiers	Facteur convergent
Manque d'aménagement (temps) des acteurs métiers	Facteur convergent
Manque d'accompagnement dans les différentes couches (opérationnels, middle management, top management)	Facteur convergent
La rigidité des processus existants	-
Manque de relai de la vision au niveau des différentes couches de l'organisation	-
Stature et système organisationnel figé (enracinement organisationnel)	-
Groupe 3 : La gestion des différents paradigmes de gestion de projet	
Gérer les différentes approches agiles à petite échelle et grande échelle (continuous delivery, scrum, SAFe)	Facteur convergent
Difficultés à marier les différentes démarches projet d'une grande organisation	-
Groupe 4 : Mauvaises pratiques	
L'agilité ne se met pas en place uniquement avec des méthodes mais, avant tout par des valeurs	Facteur convergent
La transformation se focalisant uniquement sur des micros-silos	Facteur convergent
La mise en place d'un cadre méthodologique trop prescriptif (Démarche du type SAFE)	-
Le top management ne considère pas les bons enjeux de l'agilité	-
Imposer le passage à l'agilité	-
Le manque d'objectifs dans la transformation	-
Rester dans un dispositif d'adoption	-
Groupe 5 : Substrat technique de l'agilité	
La transformation commence par la DSI mais touche pas assez les autres départements de l'organisation	-
L'étiquette informatique de l'agilité freine les acteurs métiers	-
Groupe 6 : Freins dans le déroulement de la transformation	
Les grandes organisations sont longues à transformer	-
La singularité des coachs agiles peut générer des visions différentes de l'agilité et entraîner des dysfonctionnements	-
Manque de financement de l'accompagnement	-
Effondrement de certaines mesures dû au manque de vision et d'objectifs	Facteur convergent
Frustration des coachs et de certaines équipes	-
La multitude de parties prenantes réduisant la visibilité de la transformation	-

Références bibliographiques

- Abbott, A. (2001). *Time matters: On theory and method*. University of Chicago Press.
- Abrahamson, E. (1991). Managerial Fads and Fashions: The Diffusion and Rejection of Innovations. *The Academy of Management Review*, 16(3), 586.
- Abrahamson, E., & Fairchild, G. (1999). Management fashion: Lifecycles, triggers, and collective learning processes. *Administrative Science Quarterly*, 44(4), 708–740.
- Abrahamsson, P., Conboy, K., & Wang, X. (2009). 'Lots done, more to do': the current state of agile systems development research. *European Journal of Information Systems*, 18(4), 281–284.
- Abrahamsson, P., Oza, N., & Siponen, M. T. (2003). Agile software development methods: A comparative review. *Agile Software Development: Current Research and Future Directions*, 31–59.
- Adam-Ledunois, S., & Damart, S. (2017). Innovations managériales, attrapons-les toutes ! *Revue Française de Gestion*, 43(264), 117–142.
- Adam-ledunois, S., Damart, S., Adam-ledunois, S., Damart, S., & Adam-ledunois, S. (2018). *Innovation managériale ... ou pas ? Design d'une méthodologie d'analyse critique des objets de management To cite this version: HAL Id: hal-01780623 Innovation managériale ... ou pas ? Design d'une méthodologie d'analyse critique des objets de manag.*
- Ågerfalk, P. J., Fitzgerald, B., & Slaughter, S. A. (2009). Flexible and distributed information systems development: State of the art and research challenges. *Information Systems Research*, 20(3), 317–328.
- Aggeri, F. (2011). Le développement durable comme champ d'innovation. *Revue Française de Gestion*, 6, 87–106.
- Aggeri, F., & Hatchuel, A. (1997). Les instruments de l'apprentissage. *Du Mode d'existence Des*.
- Aggeri, F., & Labatut, J. (2010). La gestion au prisme de ses instruments : Une analyse généalogique des approches théoriques fondées sur les instruments de gestion. *Finance Contrôle Stratégie 3 (13), 5-37. (2010), 13(3).*
- Ahmed, A., Ahmad, S., Ehsan, N., Mirza, E., & Sarwar, S. Z. (2010). Agile software development: Impact on productivity and quality. *5th IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology, ICMIT2010*, 287–291.
- Al-Ahmad, W., Al-Fagih, K., Khanfar, K., Alsamara, K., Abuleil, S., & Abu-Salem, H. (2009). A Taxonomy of an IT Project Failure: Root Causes. *International Management Review*, 5(1), 93.
- Al-Emran, A., & Pfahl, D. (2007). Operational planning, re-planning and risk analysis for software releases. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 4589 LNCS, 315–329.
- Alqudah, M., & Razali, R. (2016a). A Review of Scaling Agile Methods in Large Software Development. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 6(6), 828.
- Alqudah, M., & Razali, R. (2016b). A Review of Scaling Agile Methods in Large Software Development. *International Journal on Advanced Science, Engineering and*

- Information Technology*, 6(6), 828.
- Ambler, S. W., & Lines, M. (2014). Scaling Agile Software Development (DAD). In *Disciplined Agile Consortium, White Paper Series* (Issue May).
- Ansari, S. M., & Zajac, E. J. (2010). MADE TO FIT: HOW PRACTICES VARY AS THEY DIFFUSE University of Cambridge University of Southern California. *Academy of Management Review*, 35(1), 67–92.
- Artin, D. P. M. (2007). *Outils de gestion et pilotage dynamique de l' action collective*. 10, 75–110.
- Avison, D., & Fitzgerald, G. (2003). *Information systems development: methodologies, techniques and tools*. McGraw Hill.
- Ayache, M., & Dumez, H. (2011). Le codage dans la recherche qualitative une nouvelle perspective? *Le Libellio d'Aegis*, 7(2-Eté), 33–46.
- Ayerbe, C., & Missonier, A. (2007). Validité interne et validité externe de l'étude de cas: principes et mise en œuvre pour un renforcement mutuel. *Finance Contrôle Stratégie*, 10(2), 37–62.
- Babuscio, J. (2009). How the FBI Learned to Catch Bad Guys One Iteration at a Time. *2009 Agile Conference*, 96–100.
- Bajec, M., Vavpotič, D., & Krisper, M. (2007). Practice-driven approach for creating project-specific software development methods. *Information and Software Technology*, 49(4), 345–365.
- Baldrige, J. V., & Burnham, R. A. (1975). Organizational innovation: Individual, organizational, and environmental impacts. *Administrative Science Quarterly*, 165–176.
- Barroca, L., Dingsøyr, T., & Mikalsen, M. (2019). *Agile Transformation : A Summary and Research Agenda from the First International Workshop*.
- Bass, J. M. (2012). Influences on Agile Practice Tailoring in Enterprise Software Development. *2012 Agile India*, 1–9.
- Baumard, P., & Ibert, J. (1999). Quelques approches avec quelles données?, Extrait de THIETART, R. A. *et Call. Méthodes de Recherche En Management*, Dunod, Paris.
- Benefield, G. (2008, August). Rolling out Agile in a Large Enterprise. *Proceedings of the 41st Hawaii International Conference on System Sciences - 2008 Rolling*.
- Bennington, H. D. (1983). Production of Large Computer Systems. *Annals of the History of Computing*, 5(4), 350–361. <http://csse.usc.edu/TECHRPTS/1983/usccse83-501/usccse83-501.pdf>
- Berente, N., & Lyytinen, K. (2007). What Is Being Iterated? Reflections on Iteration in Information System Engineering Processes. In *Conceptual Modelling in Information Systems Engineering* (pp. 261–278). Springer Berlin Heidelberg.
- Berkani, A. (2017). Rôle des centres dédiés à la diffusion des méthodes agiles : le cas d'une organisation complexe. *22ème Conférence de l'Association Information et Management, Paris, France*.
- Berry, M. (1983). *Une technologie invisible - L'impact des instruments de gestion sur l'évolution des systèmes humains*. hal-00263141
- Berry, M. (2008). *Une technologie invisible - L' impact des instruments de gestion sur l' évolution des systèmes humains To cite this version : HAL Id : hal-00263141*.
- Besson, P., Besson, P., & Rowe, F. (2012). Perspectives sur le phénomène de la transformation organisationnelle. *Systèmes d'Information et Management (French Journal of Management Information Systems)*, 16(1), 3–34.
- BHASKAR, R. (1978). On the Possibility of Social Scientific Knowledge and the Limits of Naturalism. *Journal for the Theory of Social Behaviour*, 8(1), 1–28.

- Bick, S., Spohrer, K., Hoda, R., Scheerer, A., & Heinzl, A. (2018). Coordination Challenges in Large-Scale Software Development: A Case Study of Planning Misalignment in Hybrid Settings. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 44(10), 932–950.
- Bidart, C., Longo, M. E., & Mendez, A. (2013). Time and Process: An Operational Framework for Processual Analysis. *European Sociological Review*, 29(4), 743–751.
- Bider, I., & Jalali, A. (2016). Agile business process development: why, how and when—applying Nonaka’s theory of knowledge transformation to business process development. In *Information Systems and e-Business Management* (Vol. 14, Issue 4).
- Birkinshaw, J., Hamel, G., & Mol, M. J. (2008). Management innovation. In *Academy of Management Review* (Vol. 33, Issue 4, pp. 825–845).
- Blanc, A., Drucker-Godard, C., & Ehlinger, S. (2014). *Exploitation des données textuelles*.
- Bodén, J. (2016). *Scaling Agile Development A case study at Saab business area Surveillance*.
- Boehm, B. (2002). Get ready for agile methods, with care. *Computer*, 35(1), 64–69.
- Boehm, B., & Turner, R. (2004). *Balancing agility and discipline: evaluating and integrating agile and plan-driven methods*. 718–719.
- Boehm, B. W. (1988). A spiral model of software development and enhancement. *Computer*, 21(5), 61–72.
- Boehm, Barry. (1996). Anchoring the software process. *IEEE Software*, 13(4), 73–82.
- Boehm, Barry, & Turner, R. (2003a). People factors in software management: lessons from comparing agile and plan-driven methods. *CrossTalk: The Journal of Defense Software Engineering*, 16(12), 4–8.
- Boehm, Barry, & Turner, R. (2003b). *Rebalancing Your Organization’s Agility and Discipline* (pp. 1–8).
- Boehm, Barry, & Turner, R. (2005). Management challenges to implementing agile processes in traditional development organizations. *IEEE Software*, 22(5), 30–39.
- Booch, G. (1996). Managing object-oriented software development. *Annals of Software Engineering*, 2, 237–258.
- Booch, G. (2018). The History of Software Engineering. *IEEE Software*, 35(5), 108–114.
- Brendan, J., Noble, J., & Craig, A. (2019). *Agile Practices in Practice: Towards a Theory of Agile Adoption and Process Evolution* (P. Kruchten, S. Fraser, & F. Coallier (eds.); Vol. 355). Springer International Publishing.
- Brennecke, A., & Keil-Slawik, R. (1996). *History of Software Engineering*.
- Breu, K., & Hemingway, C. J. (2004). Making organisations virtual: The hidden cost of distributed teams. *Journal of Information Technology*, 19(3), 191–202.
- Butler, S. Z., Hollen, S. M., Cao, L., Cui, Y., Gupta, J. A., Gutiérrez, H. R., Heinz, T. F., Hong, S. S., Huang, J., & Ismach, A. F. (2013). Progress, challenges, and opportunities in two-dimensional materials beyond graphene. *ACS Nano*, 7(4), 2898–2926.
- Campanelli, A. S., Camilo, R. D., & Parreiras, F. S. (2018). The impact of tailoring criteria on agile practices adoption: A survey with novice agile practitioners in Brazil. *Journal of Systems and Software*, 137, 366–379.
- Campanelli, A. S., & Parreiras, F. S. (2015). Agile methods tailoring - A systematic literature review. *Journal of Systems and Software*, 110.
- Canet, E. (2012). *L’innovation managériale de l’invention à la diffusion : Analyse du processus d’établissement d’une innovation managériale à partir du cas de la méthode 5 steps*.
- Canet, E. (2013). La fabrique des outils de gestion : quels régimes de conception ? *XXII Conférence Internationale de Management Stratégique*, 26. <http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/86/79/73/PDF/canete.pdf>
- Canet, E., & Tran, S. (2017). What Role Does the Technical Substrate Play in the

- Appropriation of Management Innovation ? A Longitudinal Analysis of an Innovative Method *. *Management International*, 21(4).
- Cao, L., Mohan, K., Xu, P., & Ramesh, B. (2009a). A framework for adapting agile development methodologies. *European Journal of Information Systems*, 18(4), 332–343.
- Cao, L., Mohan, K., Xu, P., & Ramesh, B. (2009b). A framework for adapting agile development methodologies. *European Journal of Information Systems*, 18(4), 332–343.
- Catellin, S. (2004). L'ABDUCTION: UNE PRATIQUE DE LA DÉCOUVERTE SCIENTIFIQUE ET LITTÉRAIRE. *Hermès, La Revue*, 39, 179–185.
- Chakrabarty, S., Whitten, D., & Green, K. (2007). Understanding service quality and relationship quality in is outsourcing: Client orientation and promotion, project management effectiveness, and the task-technology-structure fit. *Journal of Computer Information Systems*, 48(2), 1–15.
- Chan, F. K. Y. (2009). Acceptance of agile methodologies: A critical review and conceptual framework. *Decision Support Systems*, 46(4), 803–814.
- Chandler, A. (1977). *La Main visible des managers* (H. U. Press (ed.)).
- Chen, C. C., Law, C. C. H., & Yang, S. C. (2009). *Managing ERP Implementation Failure A Project*. 56(1), 157–170.
- Chia, R., & King, I. W. (1998). The organizational structuring of novelty. *Organization*, 5(4), 461–478.
- Chiapello, È., & Gilbert, P. (2013). Sociologie des outils de gestion. In *Sociologie des outils de gestion*.
- Cho, J. (2008). Issues and Challenges of Agile Software Development With Scrum. *Issues in Information Systems*, 9(2), 188–195.
- Cockburn, A. (2006). *Agile software development: the cooperative game*. Pearson Education.
- Cohn, M., & Ford, D. (2003). Introducing an Agile Process to an Organization. *Computer*, 36(6), 74–78.
- Collerette, P. (1997). L'étude de cas au service de la recherche. *Recherche En Soins Infirmiers*, 50, 81–88.
- Conboy, K. (2009). Agility from first principles: Reconstructing the concept of agility in information systems development. *Information Systems Research*, 20(3), 329–354.
- Conboy, K., & Carroll, N. (2019). Implementing Large-Scale Agile Frameworks: Challenges and Recommendations. *IEEE Software*, 36(2), 44–50.
- Conboy, K., & Fitzgerald, B. (2010). Method and developer characteristics for effective agile method tailoring. *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*, 20(1), 1–30.
- Conboy, K., & Morgan, L. (2011). Beyond the customer: Opening the agile systems development process. *Information and Software Technology*, 53(5), 535–542.
- Conforto, Edivandro C., Salum, F., Amaral, D. C., da Silva, S. L., & de Almeida, L. F. M. (2014). Can Agile Project Management Be Adopted by Industries Other than Software Development? *Project Management Journal*, 45(3), 21–34.
- Conforto, Edivandro Carlos, & Amaral, D. C. (2010). Evaluating an agile method for planning and controlling innovative projects. *Project Management Journal*, 41(2), 73–80.
- Conforto, Edivandro Carlos, Amaral, D. C., da Silva, S. L., Di Felippo, A., & Kamikawachi, D. S. L. (2016). The agility construct on project management theory. *International Journal of Project Management*, 34(4), 660–674.

- Conforto, Edivandro Carlos, Rebentisch, E., & Amaral, D. C. (2014). *The Building Blocks of Agility as a Team 's Competence in Project Management*. <https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/88105/PM-Agility-Global-Survey-PMI-Executive-Report-v10.pdf?sequence=1>
- Cooper, R. G. (2016). Agile-stage-gate hybrids. *Research Technology Management*, 59(1), 21–29.
- Coplien, J. O. (1994). *Borland Software Craftsmanship : A New Look at Process , Quality and Productivity*. June.
- Coram, M. (2005). The Impact of Agile Methods on Software Project Management. *Proceedings of the 12th IEEE International Conference and Workshops on the Engineering of Computer-Based Systems (ECBS'05)*.
- Cram, A. W., & Newell, S. (2016). Mindful revolution or mindless trend? Examining agile development as a management fashion. *European Journal of Information Systems*, 25(2), 154–169.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2017). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage publications.
- Cusumano, M. A., & Selby, R. W. (1996). How microsoft competes. In *Research Technology Management* (Vol. 39, Issue 1, pp. 26–30). Industrial Research Institute Inc.
- Daft, R. L. (1978). A Dual-Core Model of Organizational Innovation. *Source: The Academy of Management Journal*, 21(2), 193–210.
- Damanpour, F. (1991). ORGANIZATIONAL INNOVATION: A META-ANALYSIS OF EFFECTS OF DETERMINANTS AND MODERATORS. *Academy of Management Journal*.
- Damanpour, Fariborz. (1988). Innovation type, radicalness, and the adoption process. *Communication Research*, 15(5), 545–567.
- Damanpour, Fariborz. (2014). Footnotes to research on management innovation. *Organization Studies*, 35(9), 1265–1285.
- Damanpour, Fariborz. (2017). Organizational Innovation. In *Oxford Research Encyclopedia of Business and Management* (Issue March).
- Damanpour, Fariborz, & Aravind, D. (2012). Managerial Innovation: Conceptions, Processes, and Antecedents. *Management and Organization Review*.
- Damanpour, Fariborz, & Daniel Wischnevsky, J. (2006). Research on innovation in organizations: Distinguishing innovation-generating from innovation-adopting organizations. *Journal of Engineering and Technology Management - JET-M*.
- Damanpour, Fariborz, & Evan, W. M. (1984). Organizational innovation and performance: the problem of "organizational lag". *Administrative Science Quarterly*, 392–409.
- Damanpour, Fariborz, & Schneider, M. (2006a). Phases of the adoption of innovation in organizations: Effects of environment, organization and top managers. *British Journal of Management*.
- Damanpour, Fariborz, & Schneider, M. (2006b). Phases of the adoption of innovation in organizations: Effects of environment, organization and top managers. *British Journal of Management*.
- Damanpour, Fariborz, Walker, R. M., & Avellaneda, C. N. (2009). Combinative effects of innovation types and organizational Performance: A longitudinal study of service organizations. *Journal of Management Studies*.
- Damart, S. (2013). How Mary P. Follett's ideas on management have emerged. *Journal of Management History*, 19(4), 459–473.
- Daneva, M., Van Der Veen, E., Amrit, C., Ghaisas, S., Sikkell, K., Kumar, R., Ajmeri, N., Ramteerthkar, U., & Wieringa, R. (2013). Agile requirements prioritization in large-scale outsourced system projects: An empirical study. *Journal of Systems and*

- Software*, 86(5), 1333–1353.
- David, A. (n.d.). *Structure et dynamique des innovations managériales*. <https://www.researchgate.net/publication/285767306>
- David, A. (1995). *RATP: la métamorphose-Réalités et théorie du pilotage du changement*.
- David, A. (1996). Structure et dynamique des innovations managériales. *Cinquième Conférence de l'AIMS*, 1, 1–29.
- David, A. (2004). Etudes de cas et généralisation scientifique en sciences de gestion. *XIIIème Conférence de l'AIMS*, 1–20.
- De vaujany, F.-X. (2006a). Pour une théorie de l'appropriation des outils de gestion : vers un dépassement de l'opposition conception-usage. *Management & Avenir*, 9(3), 109.
- De Vaujany, F. X. (2005). *De la conception à l'usage: vers un management de l'appropriation des outils de gestion*.
- De Vaujany, F. X. (2003). Les figures de la gestion du changement sociotechnique. *Sociologie Du Travail*, 45(4), 515–536.
- Dechamp, G., Goy, H., Grimand, A., & De vaujany, F.-X. (2006). Management stratégique et dynamiques d'appropriation des outils de gestion : proposition d'une grille de lecture. *Management & Avenir*, 9(3), 181.
- DeGrace, P., & Stahl, L. H. (1990). *Wicked problems, righteous solutions* (Vol. 2). Yourdon Press Upper Saddle River, NJ, USA.
- Demers, C. (2003). L'entretien. *Conduire Un Projet de Recherche. Une Perspective Qualitative*, 173–210.
- DeSanctis, G., & Poole, M. S. (1994). Capturing the complexity in advanced technology use: Adaptive structuration theory. *Organization Science*, 5(2), 121–147.
- Diegmann, P., Dreesen, T., Binzer, B., & Rosenkranz, C. (2018). Journey Towards Agility : Three Decades of Research on Agile Information Systems Development. *International Conference on Information Systems*, 1–17.
- Dikert, K., Paasivaara, M., & Lassenius, C. (2016a). Challenges and success factors for large-scale agile transformations: A systematic literature review. *Journal of Systems and Software*, 119, 87–108.
- Dikert, K., Paasivaara, M., & Lassenius, C. (2016b). Challenges and success factors for large-scale agile transformations: A systematic literature review. *Journal of Systems and Software*, 119, 87–108.
- DiMaggio, P. J., & Powell, W. W. (1983). The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields. *American Sociological Review*, 48(2), 147.
- Dingsoeyr, T., Falessi, D., & Power, K. (2019). Agile Development at Scale: The Next Frontier. *IEEE Software*, 36(2), 30–38.
- Dingsøyr, T., Fægri, T. E., & Itkonen, J. (2014). *What Is Large in Large-Scale? A Taxonomy of Scale for Agile Software Development* (pp. 273–276). Springer, Cham.
- Dingsøyr, T., Moe, N. B., Fægri, T. E., & Seim, E. A. (2018). Exploring software development at the very large-scale: a revelatory case study and research agenda for agile method adaptation. *Empirical Software Engineering*.
- Dingsøyr, T., Moe, N. B., & Seim, E. A. (2018). Coordinating Knowledge Work in Multiteam Programs: Findings From a Large-Scale Agile Development Program. *Project Management Journal*, 49(6), 64–77.
- Dingsøyr, T., Moe, N. B., Tonelli, R., Counsell, S., Gencel, C., & Petersen, K. (2014). Agile methods: Large-scale development, refactoring, testing, and estimation: XP 2014 International Workshops Rome, Italy, May 26-30, 2014 Revised Selected Papers. *Lecture Notes in Business Information Processing*, 199.

- Dingsøyr, T., Nerur, S., Balijepally, V., & Moe, N. B. (2012). A decade of agile methodologies: Towards explaining agile software development. *Journal of Systems and Software*, 85(6), 1213–1221.
- Drappa, A., & Ludewig, J. (2000). Simulation in software engineering training. *Proceedings of the 22nd International Conference on Software Engineering - ICSE '00*, 199–208.
- Drury-Grogan, M. L. (2014). Performance on agile teams: Relating iteration objectives and critical decisions to project management success factors. *Information and Software Technology*, 56(5).
- Drury, M., Conboy, K., & Power, K. (2012). Obstacles to decision making in Agile software development teams. *Journal of Systems and Software*, 85(6), 1239–1254.
- Dubouloz, S. (2014). *L'innovation organisationnelle : antécédents et complémentarité : une approche intégrative appliquée au Lean Management*. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00944182>
- Dumez, H. (2011). Qu'est-ce que la recherche qualitative ? *Le Libellio d'AEGIS*, 7(4), 47–58.
- Dumez, H., & Rigaud, E. (2008). Comment passer du matériau de recherche à l'analyse théorique ? A propos de la notion de template. *Le Libellio d'AEGIS*, 4, 2.
- Dwivedi, R. (2013). Configuration Issues and Efforts for Configuring Agile Approaches- Situational based Method Engineering. *International Journal of Computer Applications*, 61(17), 23–27.
- Dyba, T., & Dingsøyr, T. (2009). What Do We Know about Agile Software Development? *IEEE Software*, 26(5), 6–9.
- Ebert, C. (2014). Software product management. *IEEE Software*, 31(3), 21–24.
- Eckstein, J. (2014). *Architecture in Large Scale Agile Development* (pp. 21–29).
- Eisenhardt, K. (2002). *Building theories from case study research*. 14(4), 532–550. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Retrieve&dopt=AbstractPlus&list_uids=9908641197695205027
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theories from Case Study Research. *The Academy of Management Review*, 14(4), 532.
- Erickson, J., Lyytinen, K., & Siau, K. (2005). Agile modeling, agile software development, and extreme programming: The state of research. In *Journal of Database Management* (Vol. 16, Issue 4, p. 88). IGI Publishing.
- Evan, W. M. (1966). The organization-set: Toward a theory of interorganizational relations. *Approaches to Organizational Design*, 173–191.
- Fitzgerald, B. (1996). Formalized systems development methodologies: A critical perspective. In *Information Systems Journal* (Vol. 6, Issue 1, pp. 3–23). Blackwell Publishing Ltd.
- Forsberg, K., & Mooz, H. (1996). The Relationship of System Engineering to the Project Cycle. *The 12th INTERNET World Congress on Project Management*, 10(8).
- Gandomani, T. J., Zulzalil, H., Abdul Ghani, A. A., Abu, A. B., & Parizi, R. M. (2015). The impact of inadequate and dysfunctional training on agile transformation process: A grounded theory study. *Information and Software Technology*, 57(1), 295–309.
- Gandomani, T. J., Zulzalil, H., Ghani, A. A. A., Sultan, A. B. M., & Nafchi, M. Z. (2013). Obstacles in moving to agile software development methods; At a Glance. *Journal of Computer Science*, 9(5), 620–625.
- Gandomani, T. J., Zulzalil, H., & Nafchi, M. Z. (2014). Agile transformation: What is it about? *2014 8th Malaysian Software Engineering Conference, MySEC 2014*, 240–245.
- Gareis, R. (1994). Management by Projects: Specific Strategies, Structures and Cultures of Project-Oriented Company. *Global Project Management Handbook, Edited by Cleland, DI and Gareis*.

- Garel, G. (2003). Pour une histoire de la gestion de projet. *Gérer et Comprendre*, 74(1), 77–89.
- Garel, G. (2011). *Le management de projet*. 128.
- Garel, G. (2013). A history of project management models: From pre-models to the standard models. *International Journal of Project Management*, 31(5), 663–669.
- Gauld, R. (2007). Public sector information system project failures: Lessons from a New Zealand hospital organization. *Government Information Quarterly*, 24(1), 102–114.
- Gill, A. Q., Henderson-Sellers, B., & Niazi, M. (2018). Scaling for agility: A reference model for hybrid traditional-agile software development methodologies. *Information Systems Frontiers*, 20(2), 315–341.
- Gioia, D. A., Corley, K. G., & Hamilton, A. L. (2013). Seeking qualitative rigor in inductive research: Notes on the Gioia methodology. *Organizational Research Methods*, 16(1), 15–31.
- Girin, J. (1983). Les situations de gestion. *CRG Ecole Polytechnique: Non Publié*.
- Girin, J. (1989). L'opportunisme méthodique dans les recherches sur la gestion des organisations. *Communication à La Journée d'étude La Recherche Action En Action et En Question, AFCET, Collège de Systémique, Ecole Centrale de Paris*.
- Giroux, N. (2003). L'étude de cas. *Conduire Un Projet de Recherche: Une Perspective Qualitative*, 41.
- Giuliani, P., Robert, M., & Roy, F. Le. (2018). Reinvention of management innovation for successful implementation. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 34(3), 343.
- Glass, R. L. (1994). The Software-Research Crisis. *IEEE Software*, 11(6), 42–47.
- Goldratt, E. M. (1990). *Theory of constraints*. North River Croton-on-Hudson.
- Gopalakrishnan, S., & Damanpour, F. (1997). A review of innovation research in economics, sociology and technology management. *Omega*, 25(1), 15–28.
- Grimand, A. (2016). La prolifération des outils de gestion : quel espace pour les acteurs entre contrainte et habilitation ? *Recherches En Sciences de Gestion*, 112(1), 173.
- Gupta, R. K., Venkatachalapathy, M., & Jeberla, F. K. (2019). Challenges in Adopting Continuous Delivery and DevOps in a Globally Distributed Product Team: A Case Study of a Healthcare Organization. *Proceedings - 2019 ACM/IEEE 14th International Conference on Global Software Engineering, ICGSE 2019*, 30–34.
- Gustavsson, T. (2017). Assigned roles for inter-team coordination in large-scale agile development: A literature review. *ACM International Conference Proceeding Series, Part F1299*, 1–5.
- Gwanhoo Lee and Weidong Xia. (2010). Toward Agile: An Integrated Analysis of Quantitative and Qualitative Field Data on Software Development Agility Availability: In stock. *Management Informations System Quarterly*, 34(1), 87–114. <http://misq.org/toward-agile-an-integrated-analysis-of-quantitative-and-qualitative-field-data.html?SID=ki4d5pqlp5t33ji94bbdj51a4>
- Hajjdiab, H., & Taleb, A. S. (2011). Agile adoption experience: A case study in the U.A.E. *ICSESS 2011 - Proceedings: 2011 IEEE 2nd International Conference on Software Engineering and Service Science*, 31–34.
- Hamel, G. (n.d.). *The Why, What, and How of Management Innovation*. [https://hbr.org/2006/02/the-why-what-and-how-of-management-innovation\[18/07/201818:11:46\]ORGANIZATIONALCULTURE](https://hbr.org/2006/02/the-why-what-and-how-of-management-innovation[18/07/201818:11:46]ORGANIZATIONALCULTURE)
- Hatchuel, A. (1996). Coopération et conception collective. Variété et crises des rapports de prescription. *Coopération et Conception*, 101–122.
- Hatchuel, A., & Molet, H. (1986). Rational modelling in understanding and aiding human

- decision-making: About two case studies. *European Journal of Operational Research*, 24(1), 178–186.
- Hatchuel, A., & Weill, B. (1992). L'expert et le système: gestion des savoirs et métamorphose des acteurs dans l'entreprise industrielle suivi de quatre histoires de systèmes-experts. In *Economica*.
- Hatchuel Armand, W. B. (1994). L'expert et le système, suivi de quatre histoires de systèmes-experts. *Revue Française de Sociologie*, 35(1), 137–139.
- Hemon, A., Monnier-Senicourt, L., & Rowe, F. (2018). Job Satisfaction Factors and Risks Perception: An embedded case study of DevOps and Agile Teams. *Thirty Ninth International Conference on Information Systems, San Francisco 2018*, 1–17.
- Hemon, Aymeric, & Rowe, F. (2019). *From Agile to DevOps: Smart Skills and Collaborations*.
- Hernes, T. (2014). *A process theory of organization*. OUP Oxford.
- Highsmith, J. (2002). Agile Software Development. In *Computer Science Education* (Vol. 12, Issue 3).
- Highsmith, J., & Cockburn, A. (2001). Agile software development: The business of innovation. *Computer*, 34(9), 120–127.
- Hlady-Rispal, M. (2000). L'étude de cas: une stratégie de recherche en gestion. *Revue Française de Gestion*, 127, 61–70.
- Hobbs, B., & Petit, Y. (2016). Agile Methods on Large Projects in Large Organizations. In *EURAM Conference*.
- Hobbs, B., & Petit, Y. (2017). Agile Methods on Large Projects in Large Organizations. *Project Management Journal*, 48(3), 3–19.
- Hoda, R. (2011). Self-Organizing Agile Teams: A Grounded Theory. In *Learning*. <http://hdl.handle.net/10063/1617>
- Hoda, R., Kruchten, P., Noble, J., & Marshall, S. (2010). Agility in context. *ACM SIGPLAN Notices*.
- Hoda, R., & Murugesan, L. K. (2016a). Multi-level agile project management challenges: A self-organizing team perspective. *Journal of Systems and Software*.
- Hoda, R., & Noble, J. (2017). Becoming agile: a grounded theory of agile transitions in practice. *Proceedings of the 39th International Conference on Software Engineering*, 141–151.
- Hughes, D. L., Dwivedi, Y. K., Rana, N. P., & Simintiras, A. C. (2016). Information systems project failure—analysis of causal links using interpretive structural modelling. *Production Planning & Control*, 27(16), 1313–1333.
- Hummel, M. (2014). State-of-the-art: A systematic literature review on agile information systems development. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 4712–4721.
- Hummel, M., Rosenkranz, C., & Holten, R. (2013). The role of communication in agile systems development: An analysis of the state of the art. *Business and Information Systems Engineering*, 5(5), 343–355.
- Humphrey, W. S. (2002). Three process perspectives: Organizations, teams, and people. In *Annals of Software Engineering* (Vol. 14, Issues 1–4, pp. 39–72).
- Hussenot, A., & Missonier, S. (2016). Encompassing Stability and Novelty in Organization Studies: An Events-based Approach. *Organization Studies*, 37(4), 523–546.
- Iacovelli, A., & Souveyet, C. (2008). Framework for Agile Methods Classification. *MoDISE-EUS*, 91–102.
- Iivari, J. (1987). A hierarchical spiral model for the software process. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 12(1), 35–37.

- Iivari, Juhani, & Iivari, N. (2011). The relationship between organizational culture and the deployment of agile methods. *Information and Software Technology*, 53(5), 509–520.
- Inayat, I., Salim, S. S., Marczak, S., Daneva, M., & Shamshirband, S. (2015a). A systematic literature review on agile requirements engineering practices and challenges. In *Computers in Human Behavior* (Vol. 51).
- Inayat, I., Salim, S. S., Marczak, S., Daneva, M., & Shamshirband, S. (2015b). A systematic literature review on agile requirements engineering practices and challenges. In *Computers in Human Behavior*.
- Jalali, S., & Wohlin, C. (2010). Agile practices in global software engineering - A systematic map. *Proceedings - 5th International Conference on Global Software Engineering, ICGSE 2010*, 45–54.
- Javdani Gandomani, T., & Ziaei, M. (2014). Agility Assessment Model to Measure Agility Degree of Agile Software Companies. *Indian Journal of Science and Technology*, 7(7), 955–959.
- Javdani Gandomani, T., & Ziaei Nafchi, M. (2015). An empirically-developed framework for Agile transition and adoption: A Grounded Theory approach. *Journal of Systems and Software*, 107, 204–219.
- Journé, B. (2012). L'observation. *Méthodologies de La Recherche. Réussir Son Mémoire Ou Sa Thèse En Sciences de Gestion*. Montreuil: Pearson Education.
- Judd, T. W. (2000). A History of Modern Computing. *History: Reviews of New Books*, 28(3), 101–101.
- Kahkonen, T. (2004). *Agile Methods for Large Organizations - Building Communities of Practice*. 2–11.
- Kalenda, M., Hyna, P., & Rossi, B. (2018). Scaling agile in large organizations: Practices, challenges, and success factors. *Journal of Software: Evolution and Process*, 30(10), 1–24.
- Karlstrom, D., & Runeson, P. (2005). Combining Agile Methods with Stage-Gate Project Management. *IEEE Software*, 22(3), 43–49.
- Kettunen, P., & Laanti, M. (2008). Combining agile software projects and large-scale organizational agility. *Software Process Improvement and Practice*.
- Keupp, M. M., Palmié, M., & Gassmann, O. (2011). Achieving subsidiary integration in international innovation by managerial “tools.” *Management International Review*, 51(2), 213–239.
- Khalil, C., Fernandez, V., & Houy, T. (2013). Can Agile Collaboration Practices Enhance Knowledge Creation Between Cross-Functional Teams? *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 205 AISC(January).
- Kiely, G., Kiely, J., & Nolan, C. (2017). Scaling Agile Methods to Process Improvement Projects: A Global Virtual Team Case Study. *AMCIS 2017 Proceedings*. <http://aisel.aisnet.org/amcis2017/ITProjMgmt/Presentations/13>
- Kimberly, J. R., & Evanisko, M. J. (1981a). Organizational innovation: The influence of individual, organizational, and contextual factors on hospital adoption of technological and administrative innovations. *Academy of Management Journal*, 24(4), 689–713.
- Kimberly, J. R., & Evanisko, M. J. (1981b). Organizational Innovation: The Influence of Individual, Organizational, and Contextual Factors on Hospital Adoption of Technological and Administrative Innovations. *Academy of Management Journal*, 24(4), 689–713.
- Kirk, J., Miller, M. L., & Miller, M. L. (1986). *Reliability and validity in qualitative research* (Vol. 1). Sage.

- Klein, K. J., & Sorra, J. S. (1996). The challenge of innovation implementation. *Academy of Management Review*, 21(4), 1055–1080.
- Kniberg, H. (2012). *Spotify - Scaling Agile*. 1–14. <https://dl.dropboxusercontent.com/u/1018963/Articles/SpotifyScaling.pdf>
- Koenig, G. (2006). Théories mode d'emploi. *Revue Française de Gestion*, 1, 9–27.
- Kruchten, P. (2004). Scaling down large projects to meet the agile “sweet spot.” *Rational Edge*, August, 1–14. http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/content/RationalEdge/au_g04/TheRationalEdge_August2004.pdf
- Laanti, M. (2008). Implementing program model with agile principles in a large software development organization. *Proceedings - International Computer Software and Applications Conference*, 1383–1391.
- Laanti, M., Salo, O., & Abrahamsson, P. (2011). Agile methods rapidly replacing traditional methods at Nokia: A survey of opinions on agile transformation. *Information and Software Technology*, 53(3), 276–290.
- Lacity, M. C., Willcocks, L. P., Lacity, M. C., & Willcocks, L. P. (2009). Outsourcing Research: Towards More Informed Practice. In *Information Systems and Outsourcing*. Palgrave Macmillan UK.
- Langley, A. (1999). Strategies for Theorizing from Process Data. *The Academy of Management Review*, 24(4), 691. doi:10.2307/259349. *The Academy of Management Review*, 24(4), 691–710.
- Langley, A., & Royer, I. (2006). Perspectives on doing case study research in organizations. *M@N@Gement*, 9(3), 81–94.
- Langley, A., Smallman, C., Tsoukas, H., & Van De Ven, A. H. (2013). Process studies of change in organization and management: Unveiling temporality, activity, and flow. *Academy of Management Journal*, 56(1), 1–13.
- Larman, C. (2004). *Agile and iterative development: a manager's guide*. Addison-Wesley Professional.
- Larman, C., & Basili, V. R. (2003). Iterative and incremental developments. a brief history. *Computer*, 36(6), 47–56.
- Le Masson, P., & Weil, B. (2008). La domestication de la conception par les entreprises industrielles: l'invention des bureaux d'étude. *Les Nouveaux Régimes de La Conception. Langages, Théories, Métiers, Vuibert, Colloques de Cerisy*, 51–66.
- Le Roy, F., Robert, M., & Guiliani, P. (2013). L'innovation managériale. Généalogie, défis et perspectives. *Revue Française de Gestion*.
- Lee, S., & Yong, H. S. (2010). Distributed agile: Project management in a global environment. *Empirical Software Engineering*, 15(2), 204–217.
- Leffingwell, D. (2007). *Scaling Software Agility: Best Practices for Large Enterprises*.
- Lei, H., Ganjeizadeh, F., Jayachandran, P. K., & Ozcan, P. (2017). A statistical analysis of the effects of Scrum and Kanban on software development projects. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 43, 59–67.
- Lenfle, S. (2014). ScienceDirect Toward a genealogy of project management : Sidewinder and the management of exploratory projects. *JPMA*.
- Lindvall, M., Basili, V., Boehm, B., Costa, P., Dangle, K., Shull, F., Tesoriero, R., Williams, L., & Zekowitz, M. (2002). *Empirical Findings in Agile Methods*. 197–207.
- Lorino, P. (2002). Vers une théorie pragmatique et sémiotique des outils appliquée aux instruments de gestion. *Essec Research Center, DR-02015*. <http://pflurance.hautetfort.com/list/seminaire-7-l-intelligence-strategique-en>

gestion/4140115640.pdf

- Luo, W., & Strong, D. M. (2004). A framework for evaluating ERP implementation choices. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 51(3), 322–333.
- Lyytinen, K., & Rose, G. M. (2006). Information system development agility as organizational learning. *European Journal of Information Systems*, 15(2), 183–199.
- Maggio, P. J. Di, & Powell, W. W. (2018). *Le néo-institutionnalisme dans l'analyse des organisations*. 10, 113–154.
- Mahanti, A. (2007). Challenges in Enterprise Adoption of Agile Methods - A Survey. *Journal of Computing and Information Technology*, 14(3), 197–206.
- Mann, C., & Maurer, F. (2005). A case study on the impact of scrum on overtime and customer satisfaction. *Proceedings - AGILE Confernce 2005, 2005*, 70–79.
- Martineau, R. (2017). De quoi les outils de gestion sont-ils faits ? La structure « listique » des artefacts de gestion. *M@n@gement*, 20(3), 239.
- Mathiassen, L., & Pries-Heje, J. (2006). Business agility and diffusion of information technology. *European Journal of Information Systems*, 15(2), 116–119.
- McAvoy, J., & Butler, T. (2009). The role of project management in ineffective decision making within agile software development projects. *European Journal of Information Systems*, 18(4), 372–383.
- Mckeen, J. D., Guimaraes, T., & Wetherbe, J. C. (1994). *Four Contingency Factors Between User User Satisfaction : An*. 18(4), 427–451.
- McMahon, P. E. (2005). Extending agile methods: A distributed project and organizational improvement perspective. *CrossTalk*, 5, 16–19. www.stsc.hill.af.mil
- McMillan, E. (2002). Considering organisation structure and design from a complexity paradigm perspective. *Tackling Industrial Complexity: The Ideas That Make a Difference*. University of Cambridge: Institute of Manufacturing, 1994.
- Mendez, A. (2010). *Processus. Concepts et méthode pour l'analyse temporelle en sciences sociales*. Academia-Bruylant.
- Midler, C. (1998). L'auto qui n'existait pas. Management des projets et transformation de l'entreprise. In *Stratégie Management*. <https://www.dunod.com/entreprise-economie/auto-qui-n-existait-pas-management-projets-et-transformation-entreprise>
- Midler, C. (2008). *Évolution des modèles d'organisation et régulations économiques de la conception* To cite this version : HAL Id : hal-00263245.
- Midler, C. (2012). *L'Auto qui n'existait pas: Management des projets et transformation de l'entreprise*. Dunod.
- Mikalsen, M., Moe, N. B., Stray, V., & Nyrud, H. (2018). Agile Digital Transformation : A Case Study of Interdependencies. *Thirty Ninth International Conference on Information Systems*, 1–9.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2003). *Analyse des données qualitatives*. De Boeck Supérieur.
- Mintzberg, A., & Ahlstrand, B. (1999). Lampel (1998) Strategy Safari. *Harlow: Prentice Hall*.
- Mintzberg, H. (1980). Structure in 5's: A Synthesis of the Research on Organization Design. *Management Science*, 26(3), 322–341.
- Moe, N. B., Olsson, H. H., & Dingsøyr, T. (2016). Trends in Large-Scale Agile Development: A Summary of the 4th Workshop at XP2016. *Proceedings of the Scientific Workshop Proceedings of XP2016 on - XP '16 Workshops*.
- Mol, M. J., & Birkinshaw, J. (2009). The sources of management innovation: When firms introduce new management practices. *Journal of Business Research*, 62(12), 1269–

1280.

- Mol, Michael J., & Birkinshaw, J. (2009). The sources of management innovation: When firms introduce new management practices. *Journal of Business Research*, 62(12), 1269–1280.
- Moore, E., & Spens, J. (2008). Scaling agile: Finding your agile tribe. *Proceedings - Agile 2008 Conference*, 121–124.
- Moyon, E. (2011). *Le changement du business model de l'entreprise: une étude des majors de l'industrie phonographique (1998-2008)*. Lille 1.
- Musca, G. (2006). Une stratégie de recherche processuelle : l'étude longitudinale de cas enchâssés. *M@n@gement*, 9(3), 153–176.
- Naur, P., & Randell, B. (1968). Software Engineering: Report of a conference sponsored by the NATO. In *Science Committee, Garmisch, Germany, 7-11 Oct. 1968, Brussels, Scientific Affairs Division, NATO (1969)*.
- Navarre, C. (1993). *Pilotage stratégique de la firme et gestion des projets: de Ford et Taylor à AGILE et IMS*.
- Nerur, S., & Balijepally, V. G. (2007). Theoretical reflections on agile development methodologies. *Communications of the ACM*, 50(3), 79–83.
- Nerur, S., Mahapatra, R., & Mangalaraj, G. (2005a). Challenges of migrating to agile methodologies. *Communications of the ACM*, 48(5), 72–78.
- Nerur, S., Mahapatra, R., & Mangalaraj, G. (2005b). Challenges of migrating to agile methodologies. *Communications of the ACM*, 48(5), 72–78.
- Nerur, S., & Moe, N. B. (2012). A decade of agile methodologies: Towards explaining agile software development. In *Journal of Systems and Software* (Vol. 85, Issue 6, pp. 1213–1221).
- Notkin, D., Cheng, B. H. C., Pohl, K., IEEE Computer Society., & Institute of Electrical and Electronics Engineers. (2013). Agility at scale: economic governance, measured improvement, and disciplined delivery. *Proceedings of the 2013 International Conference on Software Engineering*, 873–881.
- Oiry, E., Bidart, C., Brochier, D., Garnier, J., Gilson, A., Longo, M.-E., Mendez, A., Mercier, D., Pascal, A., Perocheau, G., & Tchobanian, R. (2010). Propositions pour un cadre théorique unifié et une méthodologie d'analyse des trajectoires des projets dans les organisations. *Management & Avenir*, 36(6), 84.
- Olszewska, M., Heidenberg, J., Weijola, M., Mikkonen, K., & Porres, I. (2016). Quantitatively measuring a large-scale agile transformation. *Journal of Systems and Software*.
- Orlikowski, W. J. (2000). Managing use not technology: a view from the trenches. *Mastering Information Management*. London: Prentice-Hall.
- Paasivaara, M. (2017). Adopting SAFe to scale agile in a globally distributed organization. *Proceedings - 2017 IEEE 12th International Conference on Global Software Engineering, ICGSE 2017*, 36–40.
- Paasivaara, M., Behm, B., Lassenius, C., & Hallikainen, M. (2014). Towards rapid releases in large-scale XaaS development at Ericsson: A case study. *Proceedings - 2014 IEEE 9th International Conference on Global Software Engineering, ICGSE 2014*, 16–25.
- Paasivaara, M., Behm, B., Lassenius, C., & Hallikainen, M. (2018). Large-scale agile transformation at Ericsson: a case study. *Empirical Software Engineering*, 1–47.
- Paasivaara, M., Durasiewicz, S., & Lassenius, C. (2008). Distributed agile development: Using Scrum in a large project. *Proceedings - 2008 3rd IEEE International Conference Global Software Engineering, ICGSE 2008*, 87–95.
- Paasivaara, M., Heikkilä, V. T., & Lassenius, C. (2012). Experiences in Scaling the Product Owner Role in Large-Scale Globally Distributed Scrum. *2009 16th Annual IEEE*

- International Conference and Workshop on the Engineering of Computer Based Systems*, 174–178.
- Paasivaara, M., & Lassenius, C. (2006). Could global software development benefit from agile methods? *Proceedings - 2006 IEEE International Conference on Global Software Engineering, ICGSE 2006*, 109–113.
- Paasivaara, M., & Lassenius, C. (2014). Communities of practice in a large distributed agile software development organization - Case Ericsson. *Information and Software Technology*.
- Paasivaara, M., & Lassenius, C. (2016a). Scaling scrum in a large globally distributed organization: A case study. *Proceedings - 11th IEEE International Conference on Global Software Engineering, ICGSE 2016*, 74–83.
- Paasivaara, M., & Lassenius, C. (2016b). Challenges and success factors for large-scale agile transformations - A research proposal and a pilot study. *ACM International Conference Proceeding Series, 24-May-201*, 1–5.
- Paasivaara, M., Lassenius, C., Heikkilä, V. T., Dikert, K., & Engblom, C. (2013). Integrating global sites into the lean and agile transformation at Ericsson. *Proceedings - IEEE 8th International Conference on Global Software Engineering, ICGSE 2013*.
- Paasivaara, M., Väättänen, O., Hallikainen, M., & Lassenius, C. (2014). Supporting a large-scale lean and agile transformation by defining common values. *Lecture Notes in Business Information Processing*, 199, 73–82.
- Palmer, S., & Felsing, J. (2002). *A Practical Guide to Feature-Driven Development*.
- Paluch, S., Antons, D., Brettel, M., Hopp, C., Salge, T.-O., Piller, F., & Wentzel, D. (2019). Stage-gate and agile development in the digital age: Promises, perils, and boundary conditions. *Journal of Business Research*, xxxx, 0–1.
- Paraponaris, C., & Gilda, S. (2006). DIFFUSION DES CONNAISSANCES ET OUTILS DE GESTION Lavoisier | « Revue française de gestion » 2006/7 n. *Revue Française de Gestion*, 166, 69–92.
- Peter, S. (1990). The fifth discipline. *The Art & Practice of Learning Organization*. Doubleday Currence, New York.
- Pettigrew, A. M. (1985). Contextualist research and the study of organizational change processes. *Research Methods in Information Systems*, 1, 53–78.
- Pettigrew, A. M. (1995). Longitudinal field research on change. *Longitudinal Field Research Methods*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 91–125.
- Pettigrew, A. M. (2001). Studying Organizational Change and Development: Challenges for Future Research Author (s): Andrew M . Pettigrew , Richard W . Woodman and Kim S . Cameron Published by: Academy of Management Stable URL : <http://www.jstor.org/stable/3069411> REFERENCES L. *Academy of Management Journal*, 44(4), 697–713.
- Pikkarainen, M., Salo, O., Kuusela, R., & Abrahamsson, P. (2012). Strengths and barriers behind the successful agile deployment-insights from the three software intensive companies in Finland. *Empirical Software Engineering*, 17(6), 675–702.
- Pinto, J. K., & Mantel, S. J. (1990). The Causes of Project Failure. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 37(4), 269–276.
- Poole, M. S., & Van de Ven, A. H. (2004). Central issues in the study of change and innovation. *Handbook of Organizational Change and Innovation*, 3, 31.
- Popper, K. (1995). *Karl Popper: philosophy and problems* (Vol. 39). Cambridge University Press.
- Port, D., & Bui, T. (2009a). Simulating mixed agile and plan-based requirements prioritization strategies: Proof-of-concept and practical implications. *European*

- Journal of Information Systems*, 18(4), 317–331.
- Port, D., & Bui, T. (2009b). Simulating mixed agile and plan-based requirements prioritization strategies: Proof-of-concept and practical implications. *European Journal of Information Systems*, 18(4), 317–331.
- Powell, W. W., & DiMaggio, P. J. (2012). *The new institutionalism in organizational analysis*. University of Chicago press.
- Quinn, J. B. (1980). *Strategies for change: Logical incrementalism*. Irwin Professional Publishing.
- Qumer, A., & Henderson-Sellers, B. (2008a). A framework to support the evaluation, adoption and improvement of agile methods in practice. *Journal of Systems and Software*, 81(11), 1899–1919.
- Qumer, A., & Henderson-Sellers, B. (2008b). A framework to support the evaluation, adoption and improvement of agile methods in practice. *Journal of Systems and Software*, 81(11), 1899–1919.
- Rasnacis, A., & Berzisa, S. (2017). Method for Adaptation and Implementation of Agile Project Management Methodology. *Procedia Computer Science*, 104, 43–50.
- Recker, J., Holten, R., Hummel, M., & Rosenkranz, C. (2017). How Agile Practices Impact Customer Responsiveness and Development Success: A Field Study. *Project Management Journal*, 48(2), 99–121.
- Reifer, D. J., Maurer, F., & Erdogmus, H. (2003). Scaling agile methods. *IEEE Software*, 20(4), 12–14.
- Reix, R., Fallery, B., Kalika, M., & Rowe, F. (2016). *Systèmes d'Information et Management des Organisations-7ème édition*.
- Rico, D. F., Sayani, H. H., & Field, R. F. (2008). History of Computers, Electronic Commerce and Agile Methods. *Advances in Computers*, 73, 1–55.
- Rigby, D. K., Sutherland, J., & Takeuchi, H. (2016). The Secret History of Agile Innovation. *Harvard Business Review*, 7. <https://hbr.org/2016/04/the-secret-history-of-agile-innovation>
- Riveill, M. (2000). *Programmation par composants*. Ed. Techniques Ingénieur.
- Robey, D., & Farrow, D. (1982). User Involvement in Information System Development - a Conflict Model and Empirical Test. *Management Science*, 28(1), 73–85.
- Rogers, E. M. (1995). Diffusion of Innovations: modifications of a model for telecommunications. In *Die diffusion von innovationen in der telekommunikation* (pp. 25–38). Springer.
- Rogers, E. M. (2003). The innovation-decision process. *Diffusion of Innovations*, 5, 168–218.
- Rohunen, A., Rodriguez, P., Kuvaja, P., Krzanik, L., & Markkula, J. (2010). Approaches to agile adoption in large settings: A comparison of the results from a literature analysis and an industrial inventory. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 6156 LNCS, 77–91.
- Rolland, K. H., Fitzgerald, B., Dingsoyr, T., & Stol, K.-J. (2016). Problematizing Agile in the Large: Alternative Assumptions for Large - Scale Agile Development. *ICIS - International Conference on Information Systems, Ambler 2014*, 1–21.
- Rouquet, A. (2009). Contextualisation interne et externe des outils de gestion : un enrichissement des travaux d'Albert David. *Association Internationale de Management Stratégique*.
- Royce, W. (1970). Managing the Development of Large Software Systems. In: *The Proceedings of the WESCON. San Francisco. IEEE CS, August*.

- Ruparelia, N. B. (2010). Software development lifecycle models. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 35(3), 8.
- Schwaber, K. (1997). Scrum development process. In Business object design and implementation. *Springer, April 1987*, 117–134.
- Schwaber, K., & Beedle, M. (2002). *Agile software development with Scrum* (Vol. 1). Prentice Hall Upper Saddle River.
- Segrestin, B. (2004). Les partenariats d'exploration: des pratiques inédites en quête d'outils et de statuts. *Centre de Gestion Scientifique, Ecole Des Mines de Paris*.
- Serrador, P., & Pinto, J. K. (2015). Does Agile work? - A quantitative analysis of agile project success. *International Journal of Project Management*, 33(5), 1040–1051.
- Shastri, Y., Hoda, R., & Amor, R. (2017). *Understanding the Roles of the Manager in Agile Project Management*.
- Sidky, A., Arthur, J., & Bohner, S. (2007). A disciplined approach to adopting agile practices: the agile adoption framework. *Innovations in Systems and Software Engineering*, 3(3), 203–216.
- Smeds, J., Nybom, K., & Porres, I. (2015). DevOps: A Definition and Perceived Adoption Impediments. *Lecture Notes in Business Information Processing*, 212, 166–177.
- Sommerville, I. (1996). Software Process Models. *Article in ACM Computing Surveys*.
- Soundararajan, S., & Arthur, J. D. (2009). A soft-structured agile framework for larger scale systems development. *Proceedings of the International Symposium and Workshop on Engineering of Computer Based Systems*, 187–195.
- Špundak, M. (2014). Mixed Agile/Traditional Project Management Methodology – Reality or Illusion? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 119, 939–948.
- Ståhl, D., & Bosch, J. (2014). Modeling continuous integration practice differences in industry software development. *Journal of Systems and Software*, 87(1), 48–59.
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Sage.
- Stettina, C. J., & Hörz, J. (2015). Agile portfolio management: An empirical perspective on the practice in use. *International Journal of Project Management*, 33(1), 140–152.
- Sutherland, J. (2001a). Agile Can Scale: Inventing and Reinventing SCRUM in Five Companies. *Cutter IT Journal*, 14(12), 5–11.
- Sutherland, J. (2001b). Inventing and Reinventing SCRUM in Five Companies. *Cutter IT Journal*, 14(21 September), 5–11.
- Svahnberg, M., Gorschek, T., Feldt, R., Torkar, R., Saleem, S. Bin, & Shafique, M. U. (2010). A systematic review on strategic release planning models. In *Information and Software Technology* (Vol. 52, Issue 3, pp. 237–248).
- Sweis, R. J., Abuhussein, R., Jandali, D., Mashaleh, M., & Al-Debei, M. (2018). Factors affecting ERP projects from a project management perspective: A literature review. *International Journal of Business Information Systems*, 29(3), 281–296.
- Takeuchi, H., & Nonaka, I. (1986). The New New Product Development Game. *Harvard Business Review*, 64(1), 137–146.
- Teece, D. J. (1980). The diffusion of an administrative innovation. *Management Science*, 26(5), 464–470.
- The Standish Group. (2016). *Standish CHAOS Summary Report 2016*. 1–9.
- Thietart, R.-A. (2014). *Méthodes de recherche en management*. Paris, Dunod.
- Tichy, N. M. (1983). *Managing strategic change: Technical, political, and cultural dynamics* (Vol. 3). John Wiley & Sons.
- Tornatzky, L. G., Fleischer, M., & Chakrabarti, A. K. (1990). *Processes of technological innovation*. Lexington books.
- Tran, S., (2014). Quelle contribution des technologies collaboratives à la configuration des

- organisations? *Systèmes d'Information et Management (French Journal of Management Information Systems)*, 19(2).
- Tripp, J. F., & Armstrong, D. J. (2014). Exploring the relationship between organizational adoption motives and the tailoring of agile methods. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 4799–4806.
- Tsoukas, H. (1989). The Validity Idiographic Explanations. *The Academy of Management Review*, 14(4), 551–561.
- Vaccaro, I. G., Jansen, J. J. P., Van Den Bosch, F. A. J., & Volberda, H. W. (2012). Management innovation and leadership: The moderating role of organizational size. *Journal of Management Studies*, 49(1), 28–51.
- Van De Ven, A. H. (1986). Central Problems in the Management of Innovation. *Source: Management Science*, 32(5), 590–607.
- Van de Ven, A. H., Angle, H. L., & Poole, M. S. (2000). *Research on the management of innovation: The Minnesota studies*. Oxford University Press on Demand.
- Van de Ven, A. H., & Poole, M. S. (1995). Explaining development and change in organizations. *Academy of Management Review*, 20(3), 510–540.
- Van Waardenburg, G., & Van Vliet, H. (2013). When agile meets the enterprise. *Information and Software Technology*, 55(12), 2154–2171.
- Verner, J. M., & Abdullah, L. M. (2012). Exploratory case study research: Outsourced project failure. *Information and Software Technology*, 54(8), 866–886.
- Versionone. (2016). The 11th annual State of Agile Report. In *Journal of the ICRU. VersionOne 12th Annual State of Agile Report*. (2018). t
- Vijayarathy, L. R., & Turk, D. (2008). Agile software development: A survey of early adopters. *Journal of Information Technology Management*, XIX(2), 1–8. http://www.aom-iaom.org/jitm_pdfs/jitm_08/article3.pdf
- Vijayarathy, L., & Turk, D. (2012). Drivers of agile software development use: Dialectic interplay between benefits and hindrances. *Information and Software Technology*, 54(2), 137–148.
- Vodde, B., & Larman, C. (2014). LeSS framework. *The LeSS Company BV*.
- Vohra, P., & Singh, A. (2013). A Contrast and Comparison of Modern Software Process Models. *International Journal of Computer Applications*, 0975(8887), 23.
- Wang, X., Conboy, K., & Cawley, O. (2012). “Leagile” software development: An experience report analysis of the application of lean approaches in agile software development. *Journal of Systems and Software*, 85(6), 1287–1299.
- Wateridge, J. (1995). *IT projects : a basis for success*. 169–172.
- Weick, K. E., Weick, K. E., Quinn, R. E., & Quinn, R. E. (1999). Organizational change and development. *Annual Review of Psychology*, 50, 361–386.
- Wischnevsky, J. D., & Damanpour, F. (2006). Organizational Transformation and Performance: An Examination of Three Perspectives. *Source: Journal of Managerial Issues*, 18(1), 104–128.
- Wolfe, R. A. (1994). Organizational innovation: Review, critique and suggested research directions. *Journal of Management Studies*, 31(3), 405–431.
- Xia, W., & Lee, G. (2005). Complexity of information systems development projects: Conceptualization and measurement development. *Journal of Management Information Systems*, 22(1), 45–83.
- Yin, R. K. (2014). Design and methods. *Case Study Research*, 5.
- Yin, R. K. (1994). Discovering the future of the case study. Method in evaluation research. *Evaluation practice*, 15(3), 283-290.
- Zbaracki, M. J. (1998). The rhetoric and reality of total quality management.

Administrative Science Quarterly, 602–636.

Liste des figures

Figure 1 : démarche des travaux.....	19
Figure 2 : Vue synoptique de la thèse	22
Figure 3 : Décomposition du Stepwise model	28
Figure 5 : Cycle de vie du développement en cascade.....	32
Figure 4 : modèle en spirale	32
Figure 6 : Cycle e en V	34
Figure 7 : synthèse des liens entre les différentes méthodes agiles de première génération (Abrahamsson et al. 2003).....	39
Figure 8 : Complément du concept DevOps aux méthodes agiles	42
Figure 9: Evolution des cycles de conception inspiré de la proposition de Vohra et Singh, (2013)	44
Figure 10 : synthèse historique de l'émergence de la méthode Scrum	55
Figure 11 : Synthèse du fonctionnement dans Scrum	58
Figure 12 : Modélisation des attributs clés d'un cycle de conception agile	60
Figure 13: Comparaison du fonctionnement des premières méthodes agiles (Abrahamson, 2003).....	62
Figure 14 : Modèle de fonctionnement des approches agiles à grande l'échelle	66
Figure 15 : Présentation des différents niveaux de planification	68
Figure 16 : Synthèse du modèle Spotify.....	72
Figure 17 : Modélisation du cycle projet séquentiel (type A) et cycles concurrents (Types B et C)	76
Figure 18 : Proposition du modèle itératif, incrémental et adaptatif.....	77
Figure 19 : Synthèse historique des différentes méthodes agiles et référentiels de gestion de projet.....	82
Figure 20 : Processus d'adoption des méthodes agiles de seconde génération.....	101
Figure 21 : Modèle relation-connaissances de David (1996)	112
Figure 22 : Degré de formalisation-contextualisation interne d'un outil de gestion .	113
Figure 23 : Degré de contextualisation interne et externe d'un outil de gestion.....	115
Figure 24 : Déroulé de la thèse	147
Figure 25 : Première version du guide d'entretien.....	161
Figure 26 : Illustration du codage thématique d'un entretien (donnée primaire)	164
Figure 27 : Procédure d'analyse des données	168
Figure 28 : Découpage des unités de sens appliqué aux entretiens des coachs agiles	168
Figure 29 : Unités d'analyses des cas	173
Figure 30 : démarche de récolte des données	174
Figure 31 : Thématiques du guide d'entretien	175
Figure 32 : Extrait d'une séquence codée.....	180

Figure 33 : Matrice chronologique des séquences d'ingrédients.....	183
Figure 34 : Template illustrant le passage d'une séquence à l'autre par une bifurcation	183
Figure 35 : Séparation des équipes dans la DSI	199
Figure 36 : Modélisation de la bifurcation 1.....	204
Figure 37 : Présentation des frictions entre les équipes de développement et les équipes infrastructures de la DSI 1.....	207
Figure 38 : Deuxième bifurcation dans la trajectoire de généralisation de Scrum.	210
Figure 39 : Objectifs du programme de transformation <i>agile at scale</i>	217
Figure 40 : Modèle d'agilité à l'échelle développé au sein de la DSI 1.....	218
Figure 41 : Processus d'identification des features teams dans la DSI 1	222
Figure 42 : Indicateurs de satisfaction mis en place pour le programme de transformation.....	222
Figure 43 : Jonction entre les équipes de développement (feature teams) et les opérateurs d'infrastructures (Ops ou platform teams dans la figure).....	230
Figure 44 : Mise en place des trains SAFe dans les équipes européennes de la DSI 3	232
Figure 45 : Extrait des interrogations du syndicat national de la banque Société Générale.....	234
Figure 46 : Communiqué du syndicat national de la banque.....	236
Figure 47 : Rôle et offres de services du centre agile de la DSI 4.....	237
Figure 48 : Objet du cadre méthodologique de gestion de projet.....	239
Figure 49 : Liste des formations demandées dans le cadre d'un appel d'offres de la CMP	240
Figure 50 : Ateliers de mise à jour du cadre méthodologique de management de projet intégrant l'agilité à l'échelle.....	242
Figure 51 : Liste des rôles nécessitant une reconnaissance des RH	243
Figure 52 : Première version du programme de formation organisé par la CMP	244
Figure 53 : Catalogue des formations portant sur les méthodes agiles en 2018	245
Figure 54 : Modélisation des flux de généralisation du cas Société Générale	251
Figure 55 : Modèle économique d'Amadeus	269
Figure 56 : Activités couvertes par les services Airport IT.....	271
Figure 57 : Structuration du département R&D	273
Figure 58 : Première bifurcation de la trajectoire engendrée par l'arrivée du nouveau directeur de la R&D.....	277
Figure 59 : Présentation de la structure du programme de transformation agile	278
Figure 60 : Bifurcation liée au lancement du programme Agility.....	284
Figure 61 : Modes d'organisation en tribu.....	285
Figure 62 : Modélisation simplifiée des interactions entre une tribu et les chefs de projets	287
Figure 63 : Bifurcation liée au lancement du programme End to End.....	292
Figure 64 : Extrait du rapport annuel 2019	294
Figure 65 : Vue synoptique des directions de la Banque de France.....	300

Figure 66 : Organisation de la DSI Banque de France	302
Figure 67 : Schématisation des différents départements intervenant dans les projets	308
Figure 68 : Extraits des résultats de l'étude menée en interne.....	311
Figure 69 : Bifurcation liée au lancement du cadre méthodologique Arpège-Agile ...	314
Figure 70 : Extrait d'un discours de lancement du Lab innovation	315
Figure 71 : Bifurcation engendrée aux différentes décisions de la séquence 3.....	322
Figure 72 : feuille de route du plan de généralisation.....	323
Figure 73 : Accompagnement proposé par les coachs de la Fabrique	324
Figure 74 : communication autour de la mise en œuvre de la méthode SAFe.....	327
Figure 75 : présentation des domaines de la DSI de GRDF.....	333
Figure 76 : Comparaison des trajectoires méthodologiques	357
Figure 77 : Schématisation du changement organisationnel au sein de la DSI	367
Figure 78 : Périmètre du management de produit.....	368
Figure 79 : Cycles successifs de généralisation.....	371
Figure 80 : Modélisation du processus de généralisation d'une méthode agile de gestion de projet	374

Liste des tableaux

Tableau 1 : Synthèse des méthodes agiles de première génération	47
Tableau 2 : Synthèse des sources d'inspirations ayant abouti à la création de la méthode Scrum.....	50
Tableau 3 : synthèse de la première version de Scrum	52
Tableau 4 : Synthèse de la méthode Scrum	56
Tableau 5 : Synthèse des propositions d'alliance des différentes méthodes agiles.....	63
Tableau 6 : Synthèse des méthodes agiles de seconde génération	64
Tableau 7 : Liste des référentiels de gestion de projet intégrant les principes de fonctionnement issus des méthodes agiles	78
Tableau 8 : Synthèse des référentiels de business agility	80
Tableau 9 : Extrait des facteurs identifiés par Coram, (2005)	88
Tableau 10 : Synthèse de la terminologie utilisée dans nos travaux.....	111
Tableau 11 : Précisions quant aux artefacts fermés et ouverts d'un outil de gestion	116
Tableau 12 : Les trois regards pour étudier l'appropriation des outils de gestion selon De Vaujany (2006a)	118
Tableau 13 : Analyse de la méthode Scrum comme outil de gestion.....	123
Tableau 14 : Introduction, appropriation et contextualisation : quelles différences ? (inspiré de Rouquet, 2009).....	124
Tableau 15 : Synthèse du cadre théorique des outils de gestion	125
Tableau 16 : Synthèse des principaux processus d'adoption des innovations managériales.....	131
Tableau 17 : Conduite du changement et adoption d'une IM (David, 1996).....	134
Tableau 18 : Analyse critique de la méthode Scrum comme innovation managériale conceptuelle	137
Tableau 19 : Synthèse des travaux mobilisés sur l'innovation managériale	139
Tableau 20 : Posture du doctorant dans les différentes phases de recherches	154
Tableau 21 : Critères d'échantillonnage d'études de cas Hlady-Rispal (2002)	155
Tableau 22 : Présentation des quatre cas d'étude	158
Tableau 23 : Liste des entretiens menés dans le cadre de l'étude de cas pilote.....	161
Tableau 24 : Compilation des données secondaires du cas Société Générale.....	162
Tableau 25 : Synthèse des vidéos et témoignages récoltés	163
Tableau 26 : Synthèse du processus de réduction des données.....	165
Tableau 27 : Récapitulatif des entretiens réalisés avec les coachs agiles.....	167
Tableau 28 : Synthèse des réunions et ateliers.....	176
Tableau 29 : Récapitulatif des sources de données secondaires.....	176
Tableau 30 : Synthèse du processus de réduction des données affiné pour la phase explicative.....	184
Tableau 31 : Précautions liées à la validité et à la fiabilité de la recherche	187

Tableau 32 : Présentation des unités d'affaires en lien avec les DSI de la SG	192
Tableau 33 : Totaux des effectifs internes et externes dans les DSI de la SG	193
Tableau 34 : Synthèse de la première séquence du cas de la DSI 1 SG	202
Tableau 35 : Séquence portant sur la généralisation de Scrum	209
Tableau 36 : Séquence sur la mise en place d'une Fast IT	215
Tableau 37 : Synthèse des ingrédients de la séquence 4.....	226
Tableau 38 : Reproduction du modèle de la DSI 1 vers la DSI 3.....	233
Tableau 39 : synthèse des principaux rôles de la CMP identifiés	240
Tableau 40 : Synthèse des rôles de la CMP dans la généralisation de Scrum.....	246
Tableau 41 : Synthèse des séquences identifiées dans le cas Société Générale	248
Tableau 42 : Analyse critique des différentes méthodes complétant Scrum	251
Tableau 43 : Taxonomie des rôles de facilitation des coachs agiles	255
Tableau 44 : Évolution historique du positionnement d'Amadeus.....	270
Tableau 45 : Ingrédients illustrant l'émergence de Scrum dans les projets.....	276
Tableau 46 : Ingrédients illustrant l'émergence de Scrum dans les projets.....	283
Tableau 47 : Synthèse des séquences 3 et 4 du cas Amadeus	295
Tableau 48 : Synthèse du cas Amadeus.....	296
Tableau 49 : Synthèses des différentes approches adoptées au cours des séquences du cas Amadeus	297
Tableau 50 : Séquence d'émergence de la méthode Scrum dans les équipes de développement.....	305
Tableau 51 : Synthèse de la séquence 2 du cas Banque de France.....	313
Tableau 52 : Synthèse de la séquence 3 du cas Banque de France.....	321
Tableau 53 : Synthèse de la séquence 4 du cas Banque de France.....	328
Tableau 54 : Synthèse des séquences du cas Banque de France.....	329
Tableau 55 : Synthèse des différentes méthodes adoptées dans le cas B.....	330
Tableau 56 : Synthèse de la première séquence du cas GRDF	342
Tableau 57 : Synthèse de la deuxième séquence du cas GRDF	347
Tableau 58 : Synthèse des séquences du cas GRDF.....	348
Tableau 59 : Synthèses des différentes approches adoptées au cours des séquences du cas GRDF.....	349
Tableau 60 : Synthèse des différents moteurs	354
Tableau 61 : Illustration des crises des DSI et de la R&D d'Amadeus	355
Tableau 62 : Comparaison de l'héritage méthodologique des cas.....	356
Tableau 63 : Comparaison des décisions prises par les hauts directeurs	358
Tableau 64 : Compilation des programmes de transformation des cas.....	359
Tableau 65 : Comparaison des séquences portant sur l'expérimentation de la méthode Scrum.....	362
Tableau 66 : Complément méthodologique à la méthode Scrum	364
Tableau 67 : Grille de lecture des dynamiques d'appropriation de la méthode Scrum	366

RÉSUMÉ

Cette thèse a pour objectif d'expliquer la manière dont les grandes organisations généralisent les méthodes agiles à l'ensemble de leurs projets SI. Compte tenu des potentiels bénéfiques à la clé, la tendance n'est plus d'expérimenter ce mode de fonctionnement mais plutôt de le généraliser à tous les projets. Or, la généralisation requiert des efforts importants en raison du fait que les méthodes agiles génèrent plusieurs changements au niveau des rôles, des processus et de la culture. Dans cette optique, nous nous sommes appuyées sur un design de recherche qualitatif reposant sur une analyse processuelle de quatre études de cas complexes. Nous parvenons ainsi à identifier les ingrédients favorisant des dynamiques de généralisation planifiées et émergentes.

MOTS CLÉS

Méthodes agiles ; Gestion de projet ; Outils de gestion ; Innovation managériale ; Etudes de cas ; Analyse processuelle.

ABSTRACT

This thesis aims to explain how large organizations generalize agile methods to all their IS projects. Given the potential benefits, the trend is no longer to experiment this way of working but rather to generalize it to all projects. However, generalization requires significant effort because agile methods generate several changes in roles, processes and culture. With this in mind, we relied on a qualitative research design based on a process analysis of four complex case studies. We were able to identify the ingredients for planned and emerging generalization dynamics.

KEYWORDS

Agile methods; Project management; Management tools; Management innovation; case studies; Process analysis.