

Table des matières

Préface	1
Sylvain FAURE	
Remerciements	7
Introduction	9
Partie 1. Les origines du développement agile dans l'industrie . .	13
Chapitre 1. Systèmes industriels complexes et développement agile	15
1.1. Spécificité des systèmes industriels complexes.	15
1.1.1. La notion de système	15
1.1.2. La notion de complexité	17
1.1.3. La notion de complexité d'un système	18
1.2. Spécificité des projets de développement de systèmes complexes . . .	19
1.2.1. Les projets complexes en général et leurs différentes caractéristiques	19
1.2.2. La complexité du processus de développement d'un système complexe	20
1.2.2.1. Origines et institutionnalisation de la conception systématique	20
1.2.2.2. Description de la conception systématique et de la gestion de projet associée	21

1.2.3. La complexité d'une organisation industrielle capable de développer un système complexe	24
1.2.4. La complexité du marché des systèmes complexes	24
1.3. Le renouvellement du développement des systèmes complexes	25
1.3.1. Limites de la conception systématique	26
1.3.2. Les alternatives à la conception systématique	27
1.4. Synthèse.	29

Chapitre 2. Le développement agile dans le secteur logiciel 31

2.1. Avant la naissance des méthodes agiles	31
2.1.1. L'ère pré-agile (1950-1990).	32
2.1.1.1. Le modèle Code-and-Fix	32
2.1.1.2. Le modèle Stagewise	32
2.1.1.3. Le modèle « cascade ».	33
2.1.1.4. Le modèle de cycle en V	34
2.1.1.5. Développement incrémental	35
2.1.1.6. Développement évolutionnaire.	35
2.1.2. Émergence de modèles de développement alternatifs.	36
2.1.2.1. Le modèle de développement en spirale	36
2.1.2.2. Évolution des modèles de développement	37
2.1.2.3. Les nouvelles méthodologies de développement aux origines du développement agile de logiciel	39
2.2. Naissance et caractérisation des méthodes de développement agile.	40
2.2.1. Le manifeste pour le développement agile de logiciels et définitions du développement agile.	40
2.2.2. Approfondissement de la méthode Scrum	44
2.2.2.1. Rôles et responsabilités	46
2.2.2.2. Évènements et rituels	47
2.2.3. Perceptions des méthodes de développement agile par la communauté académique	49
2.2.4. Le contexte historique d'émergence du développement agile	51
2.3. Les différentes facettes du développement agile	52
2.3.1. Entre fragilité conceptuelle et concept porteur.	52
2.3.1.1. La fragilité conceptuelle du développement agile.	52
2.3.1.2. Un concept porteur.	53
2.3.2. La mode managériale du développement agile.	54
2.3.2.1. La rhétorique des partisans de l'agile	55
2.3.2.2. Mise en scène du discours agile	56

2.3.2.3. Vecteurs d'un phénomène de mode	57
2.3.2.4. De la mode managériale à la vague de rationalisation	60
2.4. Extension du domaine d'utilisation du développement agile	61
2.4.1. De l'adoption des méthodes agiles à leur adaptation	61
2.4.2. Les pratiques de développement hybrides	62
2.4.3. Le passage à l'échelle dans les projets de développement	64
2.4.3.1. Les grands projets de développement agile	65
2.4.3.2. Adapter les méthodologies agiles à tout projet de développement	68
2.4.4. Expansion du domaine de validité des méthodes agiles au-delà du développement.	69
2.4.4.1. Entamer une transformation agile à l'échelle pour tous les projets de l'entreprise	70
2.4.4.2. Entamer une transformation agile à l'échelle pour toutes les fonctions de l'entreprise	71
2.4.5. Le développement agile, une mode managériale en double expansion	73
2.4.5.1. Rapprochement méthodologique et conceptuel	73
2.4.5.2. Dissémination sectorielle d'une mode managériale.	74
2.5. Synthèse.	75

Chapitre 3. Les approches agiles pour le développement de systèmes complexes

77

3.1. Une agilité pas si agile	78
3.1.1. Naissance de l'Agile Manufacturing.	78
3.1.2. Évolutions extrasectorielles de l'Agile Manufacturing	80
3.2. L'ingénierie système agile	85
3.2.1. La vision du Conseil international de l'ingénierie système	85
3.2.2. La vision de l'Association française d'ingénierie système	88
3.2.3. L'ingénierie système agile basée sur les modèles	89
3.3. La gestion de projet agile.	90
3.3.1. Une expansion tirée par les praticiens	90
3.3.2. Une expansion suivie par la recherche académique	91
3.4. Le développement agile de produits	92
3.4.1. Une flexibilité antérieure au manifeste agile	92
3.4.2. Développement agile de produits et systèmes complexes	93
3.4.2.1. Particularités des systèmes complexes et contraintes de la matérialité.	94
3.4.2.2. Utilisation des approches agiles dans les entreprises de produits et systèmes complexes	95

3.4.2.3. Modalité d'adoption des approches agiles dans l'industrie .	96
3.4.3. Adaptations des approches agiles au moyen de modèles hybrides	97
3.4.3.1. Description des approches hybrides de développement de produits.	98
3.4.3.2. Construire l'approche hybride adaptée	100
3.5. Synthèse.	103
 Partie 2. L'industrie agile	 105
 Chapitre 4. L'industrie en transition	 107
4.1. Les enjeux du développement agile en industrie	107
4.1.1. Une conjoncture technologique favorisant l'émergence des approches agiles	107
4.1.1.1. Entre révolution technologique et révolution industrielle . .	107
4.1.1.2. La servicialisation	108
4.1.2. L'attrait d'une nouveauté managériale pour une entreprise	109
4.2. Des industries favorables au développement agile	109
4.2.1. Écosystème de l'industrie de défense	111
4.2.2. Enjeux de l'industrie de défense	111
4.2.3. Écosystème de l'industrie aérospatiale et aéronautique.	114
4.2.4. Enjeux contemporains de l'industrie aérospatiale et aéronautique	115
4.3. Synthèse.	117
 Chapitre 5. L'analyse d'une adaptation agile	 119
5.1. L'analyse d'une adaptation agile	119
5.1.1. Cadres d'analyse des études précédentes	119
5.1.2. Choix d'un cadre d'analyse de l'adaptation des approches agiles	121
5.1.3. Présentation du cadre d'analyse caractérisant les modes d'adaptation agiles	123
5.1.4. Questionnaire découlant du cadre d'analyse caractérisant les modes d'adaptation agiles.	124

5.2. Le contexte projet	127
5.2.1. Caractéristiques du contexte projet.	127
5.2.2. Mesure de la complexité d'un projet.	128
5.2.3. Typologie des contextes projets et notion de socle technique	128
5.2.3.1. Exploration fonctionnelle et convergence technique	132
5.2.3.2. Exploration fonctionnelle et technique	132
5.2.3.3. Convergence fonctionnelle et technique	132
5.2.3.4. Convergence fonctionnelle et exploration technique	133
5.3. Synthèse.	133

Partie 3. Typologie des modes d'adaptation agiles 135

Chapitre 6. Les modes d'adaptation agiles avec socle technique 137

6.1. La mise au point agile.	137
6.1.1. La mise au point agile en tant que mode d'adaptation	137
6.1.2. Projet de mise au point d'un système de drones	138
6.2. Développement agile en autonomie partielle	143
6.2.1. Le mode d'adaptation agile en autonomie partielle	143
6.2.2. Projet de sous-système de véhicule blindé	144
6.3. Le point de fonctionnement agile dans l'industrie	150
6.3.1. Le mode d'adaptation Sweet Spot des systèmes complexes	150
6.3.2. Projet de prototype et de démonstrateur de drone	151
6.3.2.1. Le projet du premier prototype.	152
6.3.2.2. Projet de réponse à l'appel d'offres	153
6.4. Synthèse.	156

Chapitre 7. Les modes d'adaptation agiles sans socle technique . 159

7.1. Développement agile de socle technique	159
7.1.1. Le développement agile de socle technique en tant que mode d'adaptation	159
7.1.2. Projet de validateur d'un sous-système satellite	160
7.2. Modélisation agile d'architecture système.	168
7.2.1. La modélisation agile d'architecture système en tant que mode d'adaptation	168
7.2.2. Projet d'ingénierie système jusqu'à la pièce	169
7.3. Synthèse.	172

Chapitre 8. Les limites de l'adaptation agile	173
8.1. L'exemple du projet d'équipement de marine civile	173
8.1.1. Contexte du projet avant le début du développement d'un démonstrateur d'équipement de marine civile	175
8.1.2. Description du projet de développement d'un démonstrateur d'équipement de marine civile	175
8.2. Limites du développement agile liées aux interdépendances du projet .	183
8.3. Limites du développement agile liées à l'évolution de l'incertitude des projets.	184
8.4. La persistance de certaines pratiques agiles	187
8.5. Les changements de modes d'adaptation agiles	187
8.6. L'ingénierie concourante et le développement agile	188
8.7. Synthèse.	195
 Conclusion.	 197
 Annexe. Liste des cas étudiés dans la partie 3.	 201
 Liste des abréviations	 203
 Bibliographie	 205
 Index	 247