

Vincent Boly – Mauricio Camargo
Laure Morel

Ingénierie de l'innovation

3^e édition



Lavoisier
hermes

Direction éditoriale : Emmanuel Leclerc
Édition : Céline Poiteaux
Fabrication : Estelle Perez
Composition : Desk, Saint-Berthevin
Couverture : Isabelle Godenèche
Image de couverture : Jamrooferpix_Fotolia.com

© 2016, Lavoisier, Paris
ISBN : 978-2-7462-4747-5

Sommaire

Avant-propos	XV
--------------------	----

PARTIE 1

Chapitre 1

Mieux piloter l'innovation : une réponse à de nouveaux phénomènes

1. Réduction du cycle de vie des produits	4
2. Développement exponentiel de certains marchés et phénomènes économiques	6
3. Réduction du délai de maturité des technologies	7
4. La rentabilité d'une activité dépend sensiblement de ses conditions de conception et lancement	8
5. Et si tout (ou presque) se jouait dans les premiers mois ?	10
6. La nature des tâches de développement évolue	12

7. Une opportunité : accéder à un marché de spécialités grâce à l'innovation	13
<hr/>	
8. Internet et autres réseaux	15

Chapitre 2

Définitions de l'innovation technologique

1. Définition du concept d'innovation	17
<hr/>	
1.1. Vision de l'économiste	18
1.2. Vision opératoire	20
1.3. Vision du cogniticien	21
1.4. Vision systémique	23
1.5. Vision du sociologue	26
1.6. Vision du biologiste	27
2. Typologie de l'innovation	30
<hr/>	
3. Technologie	33
<hr/>	
3.1. Technique et technologie.....	33
3.2. Technologie : un système de connaissances	33
3.3. La technologie caractérise une entreprise.....	34
3.4. Courbe en S : courant évolutionniste de la technologie	36
3.5. Et s'il existait des lois d'évolution de la technologie ?.....	37
3.6. Technologie et société	39
3.7. Technologie et réseaux.....	39
4. Pour une vision renouvelée de l'innovation technologique	41
<hr/>	
4.1. L'innovation est un processus (ou des processus).....	41
4.2. L'innovation est un processus de création de valeur nouvelle.....	43

4.3. Pas de doute, l'innovation est un processus complexe.....	45
4.4. Mais l'innovation est un processus incertain !.....	49
4.5. L'innovation : un changement de paradigme.....	54
4.6. L'innovation vue comme un cheminement entre des concepts et des connaissances.....	55
4.7. Il n'y pas de bonnes et mauvaises idées innovantes !.....	57
4.8. Autant de variabilité : c'est à n'y plus rien comprendre... et pourtant !.....	59
4.9. L'innovation : un processus de plus en plus ouvert et partagé.....	64
4.10. Conclusion.....	65

Chapitre 3

Les cinq niveaux d'actions : les leviers pour piloter les processus d'innovation	69
---	----

Chapitre 4

Principes à respecter pour réussir son ingénierie de l'innovation

1. Priorité à deux modes d'action : l'organisation et les méthodes de travail	77
<hr/>	
1.1. Quatre facteurs clés de succès en ingénierie de l'innovation technologique	79
1.2. Premier facteur clé : faire partager un sens général de l'évolution de l'entreprise (technologie, organisation, méthodes de travail).....	79
1.3. Deuxième facteur clé : structurer les actions individuelles et collectives pour accroître les chances de succès et superviser l'acquisition de valeur	81
1.4. Troisième facteur clé : développer une culture de la prise d'initiative et de l'ouverture sur l'extérieur	81
1.5. Quatrième facteur clé : une vision élargie de l'objet	82
1.6. En synthèse	84

Chapitre 5

Ingénierie de l'innovation : que font concrètement les entreprises les plus innovantes ?

1. Première pratique : production d'idées	90
1.1. Objectifs de la production d'idées	90
1.2. Tâches de production d'idées.....	90
1.3. Outils de production d'idées	92
2. Deuxième pratique : veille	93
2.1. Objectifs de la veille	93
2.2. Tâches de veille	95
2.3. Outils de veille.....	97
3. Troisième pratique : intégration du client dans le processus d'innovation	97
3.1. Objectifs de l'intégration du client dans le processus d'innovation.....	98
3.2. Tâches associées à l'intégration du client dans le processus d'innovation....	98
3.3. Outils de l'intégration du client dans le processus d'innovation.....	100
4. Quatrième pratique : recherche et développement	100
4.1. Objectifs de la R&D	100
4.2. Tâches de pilotage la R&D.....	101
4.3. Outils de la R&D	102
5. Cinquième pratique : conception	103
5.1. Objectifs des tâches de conception.....	103
5.2. Tâches de conception.....	103
5.3. Outils de conception	107

6. Sixième pratique : rétroaction sur les processus innovants	107
6.1. Objectifs d'un contrôle et d'une rétroaction sur les processus innovants.....	107
6.2. Tâches de contrôle et de rétroaction sur les processus innovants	108
6.3. Outils de contrôle et de rétroaction sur les processus innovants.....	110
7. Septième pratique : outils de travail collaboratif	111
7.1. Objectifs.....	112
7.2. Tâches associées.....	112
7.3. Outils	112
8. Huitième pratique : organisation dédiée à l'innovation	113
8.1. Objectifs d'une organisation adaptée à l'innovation	113
8.2. Tâches de création d'une organisation adaptée à l'innovation	114
8.3. Outils de création d'une organisation adaptée à l'innovation.....	115
9. Neuvième pratique : culture et compétences	116
9.1. Objectifs d'une gestion des compétences adaptées à l'innovation.....	116
9.2. Tâches de gestion des compétences adaptées à l'innovation.....	116
9.3. Outils de gestion des compétences adaptées à l'innovation	117
10. Dixième pratique : soutien moral aux acteurs de l'innovation	118
10.1. Objectifs d'un soutien moral aux acteurs de l'innovation	118
10.2. Tâches de soutien moral aux acteurs de l'innovation	118
11. Onzième pratique : apprentissage collectif	121
11.1. Objectifs de l'apprentissage collectif	121
11.2. Tâches d'apprentissage collectif	123

12. Douzième pratique : supervision stratégique	123
<hr/>	
12.1. Objectifs de la supervision stratégique dans les projets innovants.....	123
12.2. Tâches de la supervision stratégique dans les projets innovants.....	125
12.3. Outils de la supervision stratégique dans les projets innovants	126
13. Treizième pratique : gestion des réseaux	127
<hr/>	
13.1. Objectifs de la gestion des réseaux.....	128
13.2. Tâches de gestion des réseaux.....	131
13.3. Outils de gestion des réseaux	132
14. Quatorzième pratique : gestion de projet	132
<hr/>	
14.1. Objectifs de la gestion de projet.....	133
14.2. Tâches de la gestion de projet.....	133
14.3. Outils de la gestion de projet.....	135
15. Quinzième pratique : gestion de portefeuille de projets innovants	136
<hr/>	
15.1. Objectifs de la gestion de portefeuille de projets innovants.....	136
15.2. Tâches de la gestion de portefeuille de projets innovants	136
15.3. Outils de la gestion de portefeuille de projets innovants.....	138
16. Seizième pratique : mémorisation des compétences	139
<hr/>	
16.1. Objectifs de la mémorisation des compétences	139
16.2. Tâches de mémorisation des compétences.....	140
16.3. Outils de mémorisation des compétences.....	141
17. Synthèse	142
<hr/>	

Chapitre 6

Quelles organisations pour l'ingénierie de l'innovation ?

1. Acteurs individuels	145
2. Acteurs collectifs	146
3. Acteurs externes	147

Chapitre 7

Innover, mais avec quelles compétences ?

1. Créativité	149
2. Autonomie	150
3. Esprit expérimental	150
4. Savoir repérer des opportunités	151
5. Compétences intégratrices	151
6. Capacité à traiter des données relevant de disciplines variées	152
7. Savoir adopter différents points de vue	153
8. Esprit critique	153
9. Capacité à formaliser les problèmes	153
10. Goût de la concrétisation	154

11. Logique client	154
12. Un attrait pour le futur et pour le changement	155
13. Savoir établir des liens	156
14. Savoir créer un sens du développement partagé	156

Chapitre 8

Évaluation de la capacité à innover grâce à innovation-on-the-web.com

1. Évaluation de la capacité à innover des entreprises	157
2. Évaluer la capacité à innover d'une entreprise avec innovation-on-the-web.com	158
2.1. Résultats de l'évaluation	158
2.2. Comment mesure-t-on ?	160
3. En pratique pour l'entreprise	167

Chapitre 9

Stratégie technologique

1. Plan stratégique technologique	169
2. Méthode d'élaboration du plan stratégique technologique	171
2.1. Audit interne	172
2.2. Veille externe	174
2.3. Élaboration de scénarios d'évolution	175
2.4. Choix, priorité d'actions	176

PARTIE 2

Chapitre 10 Particularités des projets innovants

1. Projet innovant : des concepts et des connaissances	181
2. Projet innovant : concevoir le triptyque produit/système technologique/ <i>business model</i>	183
3. Projet innovant : un projet à fort niveau d'incertitude	184
4. Pas de processus type !	184

Chapitre 11 Modélisation des processus-projets innovants : 5 éléments de base

1. Objets intermédiaires de conception	187
2. Tâches et ressources	188
3. Informations et décisions	190
4. Indicateurs pour l'innovation	191
5. Ouverture et flux externes	192

Chapitre 12

Piloter un projet : tâches, méthodes et outils

1. Générer des nouveaux concepts	198
<hr/>	
1.1. Séances de créativité.....	200
1.2. Trouver des idées auprès des clients.....	205
1.3. Trouver des idées sur internet : le <i>crowdsourcing</i>	206
1.4. Trouver des idées par la veille.....	207
1.5. Trouver des idées auprès de la R&D.....	207
1.6. Trouver des idées dans les groupements	207
2. Enrichir les concepts	208
<hr/>	
2.1. Enrichir les idées par confrontation aux besoins.....	209
2.2. Confrontation à la littérature et à la théorie grâce à la veille.....	216
2.3. Confrontation à la matière.....	218
2.4. Confrontation aux indicateurs de performance et à la stratégie.....	218
2.5. Confrontation aux données de l'environnement.....	223
3. Choisir, prioriser les projets à lancer, les concepts à étudier	231
<hr/>	
3.1. Classer les idées selon leur degré de nouveauté	232
3.2. Classer les idées selon la valeur et les risques.....	234
3.3. Classer les idées par cohérence avec la <i>roadmap</i>	236
3.4. Classer les idées selon les preuves de concept.....	236
3.5. Classer les idées par intuition.....	236

4. Matérialiser	237
<hr/>	
4.1. Établir les spécifications du produit et des activités supports	237
4.2. Concevoir	243
4.3. Évaluer les concepts et solutions : les protocoles d'essai	249
5. Lancer le projet	252
<hr/>	
5.1. <i>Business model</i>	253
5.2. Financement	254
5.3. Communication	256
5.4. Accords de partenariats	256
5.5. Propriété industrielle (PI)	256

Chapitre 13

Suivi des projets et capitalisation des connaissances issues des projets

1. Suivre le projet en interne ou en mode ouvert	259
<hr/>	
1.1. Planification des OIC	259
1.2. Organisation des revues de projets	260
1.3. Gestion des partenaires	260
2. Capitalisation des connaissances	261
<hr/>	

Chapitre 14

Piloter l'innovation : un métier spécifique à adopter et à adapter à l'entreprise.....	263
Conclusion	265
Bibliographie.....	267
Index.....	269

Avant-propos

Cet ouvrage est la troisième édition totalement renouvelée et enrichie d'un ouvrage publié en 2004 et renouvelé en 2008. L'innovation aujourd'hui touche toutes les formes d'organisations : les entreprises internationales et les PME/PMI comme les institutions publiques. Les dirigeants et cadres d'entreprises sont confrontés à la nécessité de développer de nouvelles technologies, de nouveaux produits ou de nouvelles organisations. L'innovation et la manière de la piloter sont impactées par les nouvelles technologies : le web a permis l'émergence de l'*open innovation*, les entreprises travaillant de plus en plus avec des partenaires externes là où le secret était de mise. Une norme européenne est sortie en 2014. Notre but consiste toujours à accompagner les dirigeants et cadres dans la mise en œuvre d'un processus d'innovation continu. Il s'agit d'aider à faire de l'innovation le moteur du développement de l'entreprise, à créer une dynamique permanente basée sur la nouveauté (ceci va au-delà des conditions de réussite d'un projet donné).

Nous avons cherché dans cette nouvelle édition à exposer les dernières approches mises en œuvre dans les entreprises les plus innovantes, nous avons repris les dernières recherches et donc remis à jour la bibliographie.

L'objectif est toujours de présenter les éléments importants lorsque l'on a à prendre des décisions et agir pour :

- rendre l'entreprise plus innovante ;
- gagner en efficacité au niveau de chaque projet ;
- créer en interne une culture de l'innovation.

La nouveauté de cette nouvelle édition réside dans l'ajout d'un chapitre sur la stratégie technologique d'une part et d'une deuxième partie sur la gestion de projet innovant.

Nous avons posé la question : quelle est la technologie qui fera la valeur de l'entreprise à court et long terme ? Ainsi à l'aide cet ouvrage, les décideurs pourront trouver à la fois, les technologies à acquérir pour se développer et les moyens à mobiliser pour que l'entreprise soit apte à maîtriser ce changement technologique. Nous expliquons tout à la fois la direction à prendre et l'organisation à mettre en œuvre pour réussir l'évolution.

De plus, innover consiste tout à la fois à structurer l'entreprise pour lui permettre de piloter la dynamique nécessaire à l'innovation mais aussi à savoir manager chacun des projets de lancement d'une nouvelle activité. Ce livre vise donc à accompagner les personnes qui ont la charge des études et des actions pour créer de nouvelles offres, de nouvelles manières de produire, des façons originales de vendre... Comment trouver des idées, les développer, les tester, dans un contexte incertain : voilà les aspects traités dans cette deuxième partie.

Cet ouvrage constitue donc une référence pour les praticiens : cadres, dirigeants, consultants et acteurs du développement économique.

Il s'adresse également aux étudiants poursuivant des études dans l'enseignement supérieur et ayant besoin de bases dans le domaine de l'innovation. Ils disposent ici d'éléments leur permettant de mieux valoriser leurs compétences scientifiques et techniques. Ce livre se veut également outil pédagogique pour les futurs responsables de projets et cadres d'entreprises.

Enfin, la recherche est active au niveau international. Ce document représente une contribution à ces recherches : synthèse de diverses productions et apports nouveaux. Des choix ont dû être opérés lors des travaux de rédaction. Ainsi, nous n'avons pas traité des aspects macroéconomiques de l'innovation : son poids économique, son impact sur l'emploi... Nous avons privilégié une vision de l'innovation « de l'intérieur » de l'entreprise.

Notons enfin que le lecteur trouvera des bibliographies complémentaires à chaque fin de chapitre pour enrichir ses connaissances.

Finalement ce livre part d'une intime conviction, l'entreprise doit aujourd'hui évoluer dans un contexte où le changement a changé...

Vincent Boly, Mauricio Camargo, Laure Morel

Le challenge que représente l'innovation est en perpétuelle évolution. Les entreprises mettent en place de nouvelles pratiques, les chercheurs proposent des théories originales et des méthodologies de management plus performantes, tandis que, de leur côté, les institutions restructurent leur dispositif d'accompagnement du développement économique.

Cette nouvelle édition du livre *Ingénierie de l'innovation* est donc très largement remaniée et enrichie. L'ouvrage expose tout d'abord comment organiser une entreprise pour accroître sa capacité à innover en se fondant sur des techniques d'audit et d'évaluation très récentes. Il détaille l'*open innovation* et toutes les formes de partenariats possibles. Enfin, il aborde tout ce que doit savoir un chef de projet pour préparer, piloter et mener à bien ces projets si particuliers que sont les projets innovants.

Adapté à l'innovation de produit, de procédé, de service et organisationnelle, ce livre permet également de mieux maîtriser les nouvelles normes européennes ISO et les guides de recommandations nationaux en matière de management de l'innovation.

Depuis sa première parution, cet ouvrage est devenu une référence pour les chercheurs, les étudiants et les industriels car il offre un ensemble de méthodes et d'exemples permettant de bien comprendre les mécanismes de l'innovation et de se former aux méthodes de pilotage.

Vincent BOLY est professeur à l'École nationale supérieure de génie des systèmes et de l'innovation de Nancy, responsable du département Innovation/conception.

Mauricio CAMARGO est professeur à l'École nationale supérieure de génie des systèmes et de l'innovation de Nancy, responsable de la chaire de recherche en innovation pour les PMI (Princip).

Laure MOREL est professeur à l'École nationale supérieure de génie des systèmes et de l'innovation de Nancy, directrice du laboratoire ERPI (équipe de recherche sur les processus innovatifs).

