

**Réenchanter  
l'industrie  
par l'innovation**

Tout le catalogue sur  
[www.dunod.com](http://www.dunod.com)



ÉDITEUR DE SAVOIRS

Christophe MIDLER  
Rémi MANIAK  
Romain BEAUME

# Réenchanter l'industrie par l'innovation

L'expérience  
des constructeurs  
automobiles

DUNOD

<p>Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.</p> <p>Le Code de la propriété intellectuelle du 1<sup>er</sup> juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements</p>	<p>d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.</p> <p>Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).</p>
--	--



© Dunod, Paris, 2012  
 ISBN 978-2-10-058304-1

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

# TABLE DES MATIÈRES

---

<b>Préface</b>	IX
<b>Introduction</b>	1
<b>Remerciements</b>	11

## PARTIE I

### STRATÉGIES D'INNOVATION

<b>1 Les métamorphoses de l'industrie automobile : du fordisme à l'innovation intensive</b>	15
De la croissance de masse à l'innovation intensive	16
La révolution de la conception	22
Le nouveau chantier de l'organisation ambidextre : comment associer créativité et maîtrise des développements ?	28
<b>2 L'ambition innovatrice</b>	33
Les champs d'innovation : espaces d'expansion des produits	33
Caractériser l'ambition innovatrice des prestations innovantes	38
La variété des ambitions innovatrices du panel	43
Les profils d'ambition innovatrice des entreprises	45
Conclusion	51
<b>3 Piloter les risques des ruptures innovantes : les parcours d'innovation</b>	53
Les stratégies d'innovation automobiles du XXI <sup>e</sup> siècle : entre équilibre ponctué et agilité	54
L'intensité de la rupture innovante	55
L'intensité de la rupture commerciale	57
L'intrusivité de l'innovation et l'échelle de la rupture architecturale	59
Piloter les ruptures innovantes : les parcours d'innovation	64
Conclusion	71
<b>4 Évaluer la valeur de l'innovation</b>	73
Les limites des chiffrages traditionnels face à l'innovation	73
Réconcilier les outils de l'évaluation et les théories de la valorisation	78
Conclusion	87

## PARTIE II

## S'ORGANISER POUR INNOVER

<b>5</b>	<b>Manager les parcours d'innovation</b>	91
	La « conversation du concepteur avec la situation »	91
	La théorie Concept-Knowledge	92
	La dualité projet-métier : tension organisationnelle archétypale de l'apprentissage innovateur	93
	La lignée, une intégration des logiques projets et métiers dans des trajectoires d'innovation multicoup	95
	Le parcours d'innovation, observable de la trajectoire de l'innovation dans l'organisation	95
	Les quatre dimensions du management des parcours d'innovation	98
<b>6</b>	<b>La refonte de l'amont : le management de l'ingénierie avancée</b>	101
	La montée en puissance des structures d'ingénierie avancée	101
	Le rôle de l'ingénierie avancée dans les parcours d'innovation	105
	Le cadrage de l'exploration : les domaines d'innovation	106
	L'anticipation des apprentissages	108
	Le processus de pilotage des explorations amont	109
	L'organisation du travail en projet d'exploration	112
	Les outils de l'exploration : du bon usage des démonstrateurs	114
	L'intégration de l'ingénierie avancée dans le parcours d'innovation	116
	L'émergence d'un nouvel acteur, le manager de domaine d'innovation	117
<b>7</b>	<b>Du développement réglé au développement innovant</b>	119
	Le « plafond de verre » de l'activité exploratoire	120
	Aménager les procédures de validation qualité-coût-délais	121
	L'innovation en développement : un projet dans le projet	123
	La gouvernance des développements innovants : l'incontournable mobilisation des hautes hiérarchies	126
	Le « développement exploratoire » : maillon clé du parcours des innovations de rupture	128
	Conclusion : les nouveaux rôles du développement	132
<b>8</b>	<b>Innover avec son écosystème</b>	135
	L'équipementier créatif : partenaire incontournable de l'innovation	136
	Piloter des écosystèmes innovants	145

<b>9 Vendre l'innovation</b>	151
La laborieuse percée d'une innovation « poussée » dans les réseaux commerciaux : les systèmes de navigation	152
Le conservatisme des clients	155
La conception de la commercialisation de l'innovation	157
La définition de modèles de prix adaptés : le cas du véhicule électrique	159
Le déploiement d'innovations de rupture jusqu'au marché de masse : piloter un apprentissage « global-local »	160
<b>Conclusion</b>	165
<b>Bibliographie</b>	169
<b>Table des figures</b>	175



## PRÉFACE

---

L'innovation pertinente est devenue une condition nécessaire à la réussite dans l'industrie moderne globalisée. Indispensable pour se différencier et éviter ainsi de sombrer dans la guerre des prix. Indispensable aussi pour convaincre les clients de la nécessité de renouveler leur bien dans les marchés matures. Indispensable donc pour créer de la valeur. Mais innovation pertinente parce qu'elle doit faire sens pour les clients qui devront l'acheter, pour l'environnement et les tissus sociaux où elle va s'insérer, pour l'entreprise qui va la produire et la vendre, pour l'identité de ses marques comme pour ses salariés, son outil de conception/production ou son réseau de distribution.

C'est l'adaptation de l'industrie automobile à cet impératif d'innovation pertinente que Christophe Midler, Rémi Maniak et Romain Beaume décrivent sous le terme d'« innovation intensive ». Après le *lean manufacturing* après l'industrialisation de l'ingénierie et la généralisation de la gestion de projets<sup>1</sup>, cette industrie apprend, sous forte pression concurrentielle, à systématiser l'innovation et donc à mieux en gérer la genèse et le passage au monde réel, à la production de masse.

Car on est loin d'un « chaudron magique » autour duquel quelques génies bien choisis s'agiteraient pour le compte de toute l'entreprise ! En effet, l'évolution des technologies disponibles permet ce qu'on pourrait appeler un potentiel infini d'innovation. Mais ce qui sera pertinent n'en est qu'une infime partie et c'est seulement dans cette partie que se trouvent les pépites que l'entreprise s'attache à trouver. Il faut donc à la fois stimuler la créativité de ses ingénieurs, designers, *product planners* ou marketeurs, mais aussi évaluer la pertinence de ce qu'ils ont inventé et donc, *in fine*, la valeur qu'ils

---

1. Avec trois livres qui sont autant d'étapes qui ont imprégné ma génération d'ingénieurs sur ces trois axes de rupture que nous avons vécus de très près pendant les décennies 80 et 90 :  
– *The Machine That Changed The World* (1990), J. Womack, D.T. Jones et D. Roos, HarperPaperbacks.  
– *Product Development Performance : Strategy, Organization And Management In The World Auto Industry* (1991), K.B. Clark et T. Fujimoto, Harvard Business School Press.  
– *L'Auto qui n'existait pas : management des projets et transformation de l'entreprise* (1993), C. Midler., Dunod.

pensent avoir générée. Il va falloir, enfin, rapprocher cette valeur d'un coût, de risques, d'investissements, pour décider s'il faut continuer ou bien abandonner. De plus, certaines innovations imposent une refonte du *business model* de l'entreprise, ou bien un changement des méthodes de vente ou des process de distribution. D'autres vont nécessiter des ruptures technologiques auxquelles l'entreprise n'est pas nécessairement préparée. Pour d'autres encore, il va falloir modifier l'organisation de l'entreprise et prendre ainsi le risque – calculé bien sûr – de déstabiliser des processus pourtant indispensables à l'obtention de la qualité par exemple.

Comment s'organiser pour innover, comment refondre l'amont de l'entreprise, comment faire fonctionner les « boucles courtes » entre ceux que, chez Renault, on appelle les quatre mousquetaires : designer, chef de produit, chef ingénieur et directeur de programme ? Comment évaluer les différentes « valeurs » d'une innovation ? Comment anticiper les innovations les plus radicales et en permettre ainsi un accouchement moins risqué ? Comment gouverner ces innovations, c'est-à-dire décider d'arrêter ou de continuer en engageant, sans mollir, les investissements et développements nécessaires ? Comment co-innover avec ses fournisseurs et étendre ainsi le champ des possibles ? Comment mobiliser l'ensemble des secteurs concernés de l'entreprise si l'innovation s'avère être systémique ? Comment concilier la rigueur indispensable à l'obtention de la qualité, à la tenue des délais ou à la tenue des coûts et la créativité nécessaire à l'innovation dans ce que les auteurs appellent une « organisation ambidextre » ?

Autant de questions concrètes auxquelles ce livre essaie de répondre. Autant de guides pour celles et ceux qui, dans la vie réelle de leur entreprise se retrouvent confrontés à ces mêmes questions.

Depuis le projet Twingo, où Christophe Midler eut tout loisir d'étudier les cobayes que nous étions et de raconter cette aventure en son temps, j'ai été moi-même impliqué, de près ou de loin, dans de nombreuses innovations tant chez Renault que chez Nissan. Innovations de process, innovations techniques « cachées » au cœur du produit (chauffage sous plancher de l'Espace 4, pot catalytique directement placé sous le collecteur d'échappement, capteur de pression des pneus de Laguna 3, adaptation du pneu PAX de Michelin à Twingo et Scenic), innovations du produit (carte « mains libres » de Renault, système de navigation Renault TomTom Carminat.), innovations de performance (Laguna 4 roues directrices), innovations de concept (Renault Twingo et maintenant Renault Twizy), innovations de design exprimant un produit décalé (Nissan Cube, Infiniti FX) ou, plus simplement encore, innovations de positionnement produit

(Nissan Murano, Nissan Qashqai, Dacia Duster et d'autres qui arrivent), innovations de modèle d'affaires (Dacia et maintenant le véhicule électrique), innovations de système (le véhicule électrique encore). Toutes ne furent pas des succès ! Mais toutes ont été ou sont encore, pour les équipes qui y étaient ou s'y sont impliquées, une aventure exceptionnelle, un moment d'intense mobilisation et d'enthousiasme collectif.

Pour autant, puis-je dire que ces innovations ont été ou sont bien gérées ? À la lecture du livre de Christophe Midler, Rémi Maniak et Romain Beaume, certainement pas. Lorsque je confronte les souvenirs de nos tâtonnements je comprends que, concentrés que nous étions sur chaque cas, nous n'avions pas toujours conscience de l'ampleur de la mutation que notre industrie, à nouveau, était en train d'accomplir en passant à l'innovation intensive. Et, par conséquent, pas toujours conscience de l'ampleur des adaptations d'organisation, de compétences, de processus, d'outils à faire pour être à la hauteur des meilleurs dans ce domaine désormais capital. Pour autant, sur chacun des leviers de réussite que le livre aborde dans sa deuxième partie « S'organiser pour innover », je reconnais des essais que Renault a faits, des transformations que nous avons tentées, voire réussies. Je reconnais aussi, par exemple, le fort développement nécessaire d'une ingénierie d'avant-projets demandé, dès 1999, à mon collègue et patron de l'ingénierie de Nissan, et obtenu. Nissan avait un département de recherche absolument remarquable et des divisions de développement sans doute parmi les meilleures du monde, mais il y avait très peu de ressources entre les deux pour la phase de brainstorming intense, au tout début d'un projet. Or c'est pendant cette phase qu'on essaie d'accoucher de concepts nouveaux, d'innovations concrètes sur le terrain commun des besoins nouveaux perçus chez les clients, des technologies devenant disponibles et de la malléabilité propre de nos architectures, de nos plates-formes et des actifs industriels qui sont derrière...

Il est un autre point, particulièrement critique, sur lequel ce livre apporte beaucoup, c'est la méthodologie d'évaluation *ex-ante* du potentiel de valeur d'une innovation. En effet, la valeur future d'une innovation reste souvent vague en face de coûts qui se clarifient peu à peu et elle peut sembler faible aux décideurs au moment où il faut investir à grande échelle. Or les auteurs nous montrent combien cette valeur est souvent sous-estimée, combien elle peut grandir significativement dès lors que l'innovation est cohérente avec le produit qui l'héberge, avec la marque et la stratégie globale de la firme qui vont la mettre en avant. Mais ils mettent aussi en évidence la grande variabilité du résultat réel, nous ramenant ainsi à la qualité du management et

à la cohérence de l'ensemble du processus de développement et de mise sur le marché de l'innovation.

Ce livre, ainsi, j'en suis convaincu, permettra à tous ceux qui ont saisi l'enjeu de l'innovation intensive dans l'industrie, de mieux en comprendre les ressorts, les blocages et les conditions de réussite. Ce n'est pas un manuel de management de plus. C'est un livre d'analyse qui s'essaie à comprendre ce mouvement profond qui a touché l'industrie automobile sur la dernière décennie et continue de la transformer aujourd'hui.

Ce livre est bienvenu, en France, à un moment où l'état grave de l'industrie française est devenu un objet public d'inquiétude et où les causes du déclin et donc les remèdes à appliquer font débat. La comparaison avec l'industrie allemande est en effet sans pitié : de 1998 à 2010, la valeur ajoutée de l'industrie manufacturière est passée, en France, de 22 % à 16 % du PIB, un des plus mauvais taux d'Europe, tout comme au Royaume-Uni, alors que cette même statistique passe de 28 % à 30 % en Allemagne sur la même période. Quand les entreprises manufacturières allemandes investissent 1,8 % du PIB allemand en R & D, leurs homologues françaises n'investissent que 1,3 % du PIB. Ceci n'est pas sans effet : les entreprises allemandes déposent ainsi 3 fois plus de brevets que leurs homologues françaises et les exportations des entreprises manufacturières françaises faiblissent : elles représentaient 55 % des exportations industrielles allemandes hors d'Europe en 2000, mais seulement 40 % maintenant, et cette baisse se produit dans l'ensemble des branches industrielles sans aucune exception...<sup>1</sup>

Alors que l'innovation intensive devient un levier majeur de la compétitivité industrielle, il est temps que ce sujet, parmi d'autres moyens de « réparer » et relancer l'industrie française, soit pris à bras-le-corps tant par les entrepreneurs et leurs ingénieurs que par les pouvoirs publics. Je leur souhaite à tous de prendre le temps de lire cet ouvrage et d'en tirer des leçons pour l'action.

Patrick Pélatà  
ex Directeur Général  
des opérations de Renault

---

1. Sources : « Rapport des états généraux de l'industrie », janvier 2010, et « Mettre un terme à la divergence de compétitivité entre la France et l'Allemagne » COE REXECODE, janvier 2011.

## INTRODUCTION

---

**A**près l'eldorado d'Internet et sa bulle, les miracles et les mirages de la finance sophistiquée, on redécouvre l'importance centrale de l'industrie comme soubassement incontournable d'une économie prospère. Mais l'industrie n'est-elle pas un concept irrémédiablement daté, dans des pays occidentaux qui souhaitent échapper, d'un côté, au monde du travail que nous ont laissé Ford et Taylor et, de l'autre, à une surconsommation addictive, incompatible avec les limites maintenant bien connues des ressources de la planète ? Un concept à abandonner aux pays émergents, dont les trajectoires semblent plus compatibles avec le modèle du développement industriel traditionnel ?

Il faut au contraire ré-enchanter l'industrie occidentale pour la sauver.

Et dans cette opération de sauvetage, l'innovation apparaît comme l'une des réponses, sinon la réponse incontournable. Elle est dans tous les discours. Elle est l'une des rares notions consensuelles sur l'entreprise, réunissant dans un concert improbable les voix des patrons, des clients, des employés, des consultants, des politiques. C'est elle qui doit renforcer la compétitivité de l'industrie, répondre aux attentes des clients, créer des emplois qualifiés, motiver les salariés en leur ouvrant des espaces de créativité et de participation.

Mais au-delà des volontarismes affichés et des *success stories* mises en scène, qu'en est-il des pratiques dans les entreprises ? Le tableau est alors moins consensuel. Lorsqu'il s'agit non d'en parler mais de la faire, l'innovation apparaît aussi, sinon surtout, comme une aventure incertaine, coûteuse, déstabilisatrice pour les individus comme pour les ressources de l'entreprise.

Autant l'innovation en général rassemble quand on en parle, autant l'innovation en particulier divise lorsqu'il s'agit d'en apprécier l'intérêt et les risques pour les décideurs de la firme, de se mobiliser pour elle ou, au contraire, de la laisser s'épuiser à l'interface des enjeux programmés par l'organisation.

Transformer l'organisation des entreprises pour qu'elles soient plus innovantes est donc un chantier complexe et de long terme. Le volontarisme est à ce titre assurément une condition nécessaire. Ce n'est certainement pas une condition suffisante lorsque, comme c'est le cas aujourd'hui, l'acte innovateur doit être répété dans la durée pour être efficace, lorsqu'il implique des enjeux financiers lourds, mobilise des acteurs multiples, s'inscrit dans

des marchés impitoyables en matière de qualité. L'entreprise se trouve alors confrontée à une multitude de questions nouvelles et difficiles : comment définir les domaines d'innovation à explorer ? Quelles ressources allouer à cette activité ? Avec quels partenaires partager l'aventure de l'innovation et quelle forme d'association établir avec eux ? Comment orienter la maturation des idées ? Comment et à quelle étape sélectionner les propositions innovantes ? Comment les articuler aux catalogues de produits existants ? Comment associer l'ambition créative et la rationalisation des processus de développement en termes de coût, de qualité et de délais ? Comment vendre des innovations que les clients n'attendent souvent pas ?

Face à ces questions, l'inadaptation des formes organisationnelles traditionnelles est manifeste. Mais il est aussi clair qu'il ne suffit pas de « décadrer » pour que se libèrent de manière pertinente les initiatives innovantes : l'allant et la créativité individuelle ne suffisent pas. De nouvelles formes organisationnelles, de nouveaux outils d'analyse des situations, de nouveaux processus de décision et de travail collectif doivent être inventés, expérimentés et déployés.

Cet ouvrage est consacré à l'exploration de ces nouvelles organisations innovantes, à l'évaluation et la compréhension de leur efficacité.

De nombreux exemples<sup>1</sup> ont montré, par le passé, combien de tels efforts d'explicitation et d'analyse étaient nécessaires pour, au-delà des feux de paille de la mode, stabiliser et déployer les nouvelles doctrines industrielles.

Une première voie tracée par le champ de l'entrepreneuriat est de revenir aux sources de l'entreprise elle-même : se tourner vers la création d'entreprise comme matrice de l'activité innovatrice ; se centrer sur les start-ups que l'on rencontre dans les secteurs *high tech* en particulier. Il y a là des sources d'inspiration stimulantes pour les innovateurs, qui rejoignent à bien des égards le contexte entrepreneurial des innovateurs du XIX<sup>e</sup> siècle, avec ses entrepreneurs schumpeteriens, acteurs de la « destruction créatrice » propre au développement du capitalisme.

Nous explorerons dans ce livre une autre voie, qui est celle de la transformation des grandes entreprises établies. La raison de ce choix est triple. D'abord, contrairement à ce qu'on croit ce sont essentiellement ces entreprises qui innovent. Des archétypes d'« innovateurs en série » comme 3M ou Apple n'ont depuis longtemps plus rien d'une start-up. Ensuite,

---

1. Voir les ouvrages pionniers consacrés à formaliser les principes d'objets de gestion aujourd'hui rentrés dans les mœurs des entreprises : la qualité totale dans les années 1980 ou la gestion de projet au début des années 1990.

comprendre comment une entreprise mature peut se régénérer pour développer ses capacités innovatrices constitue l'enjeu majeur de nos industries occidentales contemporaines. Enfin, ces industries sont confrontées à une problématique spécifique d'articulation entre des lignes de produits traditionnels qu'il faut renouveler à moindre coût, et des flux d'innovation qui viennent transformer et valoriser ces produits, apportant des technologies et des usages nouveaux et différenciant. Organiser cette dualité est aujourd'hui l'un des dilemmes théoriques et pratiques clés des entreprises occidentales.

Le secteur automobile, objet d'étude de cet ouvrage, a une nouvelle fois valeur d'exemplarité. Il est sans doute celui qui a dû le plus rapidement répondre à ces défis. L'exemple des projets de nouvelles mobilités écologiques, du véhicule électrique à l'hybride, ne forme que la partie la plus visible d'un mouvement profond et multiforme de transformation du produit automobile. Comment des entreprises développées il y a un siècle dans le paradigme de la (re)production de masse standardisée se sont-elles transformées pour devenir des archétypes d'entreprises innovantes ? Comment parviennent-elles aujourd'hui à associer les principes d'efficacité de la grande série avec des capacités créatrices en matière de produit, de modèle économique, de technologie ? Comment se comparent, sur le plan de l'efficacité innovatrice, les grands constructeurs mondiaux ? Peut-on identifier des modèles de conception différents, comme on a caractérisé, dans les années 1980, de nouveaux paradigmes de production avec le toyotisme et le *lean manufacturing* ? Quelles sont les conséquences pour l'évolution des grands métiers traditionnels : la recherche, l'ingénierie de développement, la production, l'achat et le commerce ?

Ces questions ont alimenté, dans les années 1990 et la première moitié des années 2000, plusieurs recherches menées au Centre de recherche en gestion (CRG) de l'École polytechnique, principalement en collaboration avec des constructeurs français sur des cas exemplaires des transformations en cours – *a posteriori* ou *in vivo*. En 2006, nous avons lancé, en partenariat avec des équipes japonaises<sup>1</sup> et américaines<sup>2</sup>, une recherche destinée à confronter les approches des principaux constructeurs mondiaux.

- 
1. *Manufacturing Management Research Center* de l'Université de Tokyo, dirigé par Takahiro Fujimoto.
  2. *International Motor Vehicle Program*, piloté par John-Paul Mac Duffie de l'Université de Pennsylvanie.