



Analyse d'une démarche transdisciplinaire favorisant l'innovation au sein des PME

Silna BORTER, Nathalie NYFFELER

Professeur

Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du canton de Vaud (HEIG-VD)

Département Economie d'entreprise

Luc BERGERON

Professeur

Ecole Cantonale d'Art de Lausanne, Haute Ecole d'Art et de Design (ECAL)

Analyse d'une démarche transdisciplinaire favorisant l'innovation au sein des PME

Silna Borter

Professeur

Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du canton de Vaud (HEIG-VD)

Département Economie d'entreprise

Centre St-Roch, Avenue des Sports 20

CH-1401 Yverdon-les-Bains, Suisse

tel.: 0041 24 55 775 39

courriel: [silna.borter@heig-**vd**.ch](mailto:silna.borter@heig-vd.ch)

Nathalie Nyffeler

Professeur

Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du canton de Vaud (HEIG-VD)

Département Economie d'entreprise

Centre St-Roch, Avenue des Sports 20

CH-1401 Yverdon-les-Bains, Suisse

tel.: 0041 24 55 775 82

courriel: [nathalie.nyffeler@heig-**vd**.ch](mailto:nathalie.nyffeler@heig-vd.ch)

Luc Bergeron

Professeur

Ecole Cantonale d'Art de Lausanne, Haute Ecole d'Art et de Design (ECAL)

5, avenue du Temple, Renens VD

Case postale 555

CH-1001 Lausanne, Suisse

tel.: 0041 21 316 92 46

courriel: luc.bergeron@ecal.ch

Résumé

La Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du canton de Vaud (HEIG-VD) développe et expérimente un processus d'accompagnement de l'innovation sur la base de développements technologiques issus de laboratoires du réseau des Hautes Ecoles de Suisse occidentale (HES-SO) et de PME. De nature transdisciplinaire, ce processus réunit les compétences complémentaires de spécialistes en marketing, en design et en ingénierie. Cette approche permet de construire les méthodologies, les savoir-faire et les outils permettant d'aider les laboratoires et les entreprises innovantes à révéler tout le potentiel des nouvelles technologies qu'ils élaborent et à mettre au point leur stratégie de développement des affaires.

Mots clés

Innovation, Interdisciplinarité, Transdisciplinarité, Gestion de l'innovation, Marketing de l'innovation, Marketing prospectif, Design prospectif

Analyse d'une démarche transdisciplinaire favorisant l'innovation au sein des PME

Résumé

La Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du canton de Vaud (HEIG-VD) développe et expérimente un processus d'accompagnement de l'innovation sur la base de développements technologiques issus de laboratoires du réseau des Hautes Ecoles de Suisse occidentale (HES-SO) et de PME. De nature transdisciplinaire, ce processus réunit les compétences complémentaires de spécialistes en marketing, en design et en ingénierie. Cette approche permet de construire les méthodologies, les savoir-faire et les outils permettant d'aider les laboratoires et les entreprises innovantes à révéler tout le potentiel des nouvelles technologies qu'ils élaborent et à mettre au point leur stratégie de développement des affaires.

1 Introduction

La période de turbulences actuelle pourrait sembler défavorable à l'innovation, notamment au sein des PME qui peinent parfois à accéder aux ressources nécessaires au déploiement interne d'un processus de Ra&D. Mais accepter ce genre de présupposés serait faire preuve d'une conception bien restrictive des processus d'innovation dont on rappellera que, selon la dernière édition du Manuel d'Oslo de l'OCDE, ils se définissent comme « la mise en œuvre d'un produit (bien ou service), d'un processus nouveau ou sensiblement amélioré, d'une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques de l'entreprise, l'organisation du lieu de travail ou les relations extérieures. ». Il s'agit de déterminer quelle méthode mettre en œuvre pour concilier une approche nécessairement transdisciplinaire dans les institutions académiques et les besoins d'innovation des PME.

2 L'innovation dans les PME

2.1 Inventaire de quelques idées reçues sur l'innovation

L'innovation est sujette à un certain nombre d'idées reçues, qu'il convient de remettre en question. [Morand et Monceau, 2009] mettent notamment en évidence les a priori suivants, qui nuisent à une ouverture, à une « popularisation » de cette notion :

- La notion de brevet semble surexploitée dans la perception de ce que l'on considère comme innovation. Celle-ci ne se ramène pas exclusivement à un dépôt de brevet – de nombreuses autres formes sont possibles mais semblent systématiquement déconsidérées. Or, la qualité d'une partie d'entre eux est sujette à caution et il semblerait que la valeur innovante globale en soit surfaite (Manceau & Morand, 2009). En effet, « la multiplication des dépôts de brevets n'est pas toujours le reflet de la capacité à innover ». (note n°81 du Centre d'analyse Stratégique, 2007).
- Si les grandes entreprises disposent d'atouts indéniables en termes d'innovation (ressources importantes et variées, investissements supérieurs dans la Ra&D, plus grandes capacités à prendre des risques, accès à la commercialisation facilitée grâce aux actifs intangibles, comme la réputation ou la marque), celle-ci ne peut être considérée de leur seul ressort. Les petites entreprises ont leur carte à jouer puisque « par définition, [l'innovation] se nourrit de la complémentarité des secteurs, des entreprises et des fonctions. Le sujet exige une vision transversale, large et volontariste, seule à même de faire évoluer les mentalités, qui jouent un rôle essentiel sur ce sujet (...) » (Manceau & Morand, 2009). Leur survie dépendant de leur capacité à innover, elles peuvent

notamment miser sur une meilleure capacité de travail interdisciplinaire et de partage d'information, sur une plus grande réactivité et une meilleure flexibilité, sur des structures allégées ainsi que sur une plus grande motivation intrinsèque.

- L'innovation, si elle est un facteur de compétitivité essentiel, n'est pas aussi valorisée par les marchés financiers dans leur évaluation des firmes (Chailan & Braun, 2007; Manceau & Morand, 2009) que ce que l'on pourrait estimer a priori (Porter, 1986). Ce constat qui pourrait sembler décevant a néanmoins le mérite d'extraire la problématique de l'innovation dans les PME de considérations exclusivement liées à une logique centrée sur les coûts, liant la réussite d'une innovation à sa valeur de commercialisation. A cela s'ajoute le fait que le taux d'échec des nouveaux produits reste important (Gotteland & Haon, 2004).
- L'innovation semble cantonnée à une perception restrictive, alors qu'elle revêt en réalité des formes multiples (Chailan & Braun, 2007; Manceau & Morand, 2009; Markides & Geroski, 2005). Les autres formes d'innovation sont bien connues et largement vulgarisées (Soparnot & Stevens, 2007), mais peinent visiblement à trouver une légitimité. L'innovation de rupture ne doit pas être érigée en modèle unique (Christensen & Raynor, 2003). Il n'est d'ailleurs pas certain que ce type d'innovation constitue systématiquement un avantage pour l'entreprise l'ayant développée (Markides & Geroski, 2005). Par ailleurs, l'invention issue de la recherche ne saurait être systématiquement assimilée à une innovation (Christensen & Raynor, 2003; Manceau & Morand, 2009). L'innovation architecturale ou l'innovation d'usage jouent également un rôle essentiel dont il ne faut pas sous-estimer l'impact économique (Chailan & Braun, 2007; Manceau & Morand, 2009).
- Le mythe de l'innovation survenant par hasard doit absolument être revu. Elle provient en réalité de « processus itératifs de long terme intégrant des ingrédients, des démarches et des résultats » (Brown, 2008; Manceau & Morand, 2009).

La période propice à l'innovation n'est pas forcément celle du beau temps. L'innovation semble aujourd'hui être la voie prioritaire pour sortir de la crise (Millier, 1995). Selon [Manceau et Morand, 2009], « aujourd'hui que l'économie mondiale connaît une crise économique majeure, l'innovation apparaît comme un levier essentiel pour sortir d'une spirale déflationniste et d'une tendance à l'intensification de la concurrence par les prix. En d'autres termes, c'est en temps de crise qu'il faut investir dans l'innovation. Elle constitue un moteur positif pour relancer la consommation et le renouvellement des produits et services, tout en donnant au grand public une autre vision de l'activité des entreprises ».

2.2 Les limites de l'innovation pour les PME

Si les entreprises recherchent l'innovation, c'est parce qu'elle leur confère des rentes ou des avantages concurrentiels (Porter, 1986; Schumpeter, 1943). Il est dès lors inutile de s'attarder sur l'importance ou non de l'innovation. « L'innovation est essentielle dans le monde actuel du *business*, que cela soit pour les entreprises ou pour les individus. Les entreprises plus innovantes ont tendance à être plus profitables que les entreprises moins innovantes¹ ». (McGregor, 2006, 2007).

Pourtant, l'émergence de nouveaux phénomènes modifie le rapport des PME à l'innovation :

- La réduction du cycle de vie des produits : un même produit est proposé au client sur une durée de plus en plus courte. L'entreprise se trouve dès lors dans une situation où son

¹ *Innovation is essential in today's business world, both for firms and individuals. More innovative firms tend to be more profitable than less innovative firms (McGregor, 2006, 2007).*

maintien sur le marché dépend de sa capacité à proposer rapidement de nouveaux produits (Boly, 2008).

- La rentabilité d'une activité dépend sensiblement des conditions de conception et de lancement des produits. Ainsi que le relève (Boly, 2008), « produire et vendre un produit de qualité bien positionné sur son marché tout en maîtrisant les coûts ne suffit plus ». Une maîtrise beaucoup plus poussée du processus de conception et de lancement doit être mise en œuvre pour assurer une rentabilité au produit.

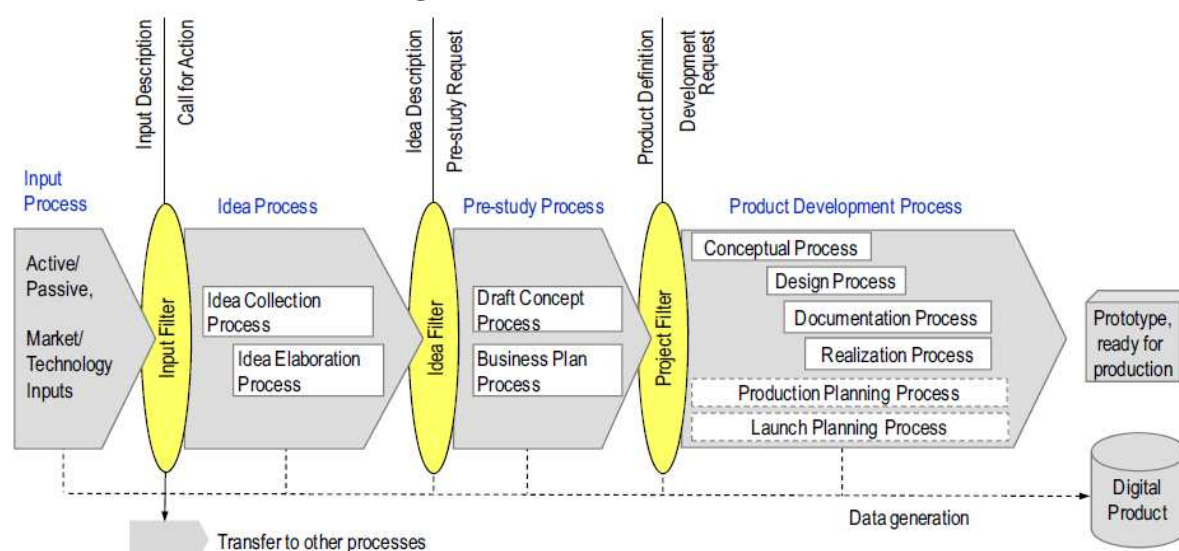
Pourtant, les PME restent souvent exclues de l'innovation, faute de ressources. En effet, « la recherche de nouvelles idées originales est indispensable au développement d'une entreprise. Mais beaucoup d'entrepreneurs n'y consacrent pas assez de temps, ou s'y prennent mal. » [Portail PME de la Confédération, 2006²]. Par conséquent, il s'agit pour les Hautes Ecoles travaillant en partenariat avec les PME de développer les compétences nécessaires pour appliquer une démarche d'innovation dans une optique transdisciplinaire, à des coûts raisonnables.

2.3 Les processus d'innovation : un aperçu

L'OCDE, en introduction de son manuel d'Oslo, relève qu'il est « désormais couramment admis que la mise au point et la diffusion de nouvelles technologies jouent un rôle crucial dans la croissance de la production et de la productivité. Néanmoins, nos connaissances du processus d'innovation et de ses répercussions économiques sont encore insuffisantes à bien des égards. » (OCDE, 2006; Wind & Mahajan, 1997).

Il est à noter que les phases essentielles du processus sont sensiblement identiques au gré des modèles (Cooper, 1990; Soparnot & Stevens, 2007), mais que le degré de formalisation interne, ainsi que le séquençage constituent les principales (et notables) sources de différence. L'un des modèles les plus en adéquation avec notre démarche nous semble être celui utilisé à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Zürich (Kobe, 2009), adapté de (Meier & Eidgenössische Technische Hochschule (Zürich) Zentrum für Produkt-Entwicklung, 2005).

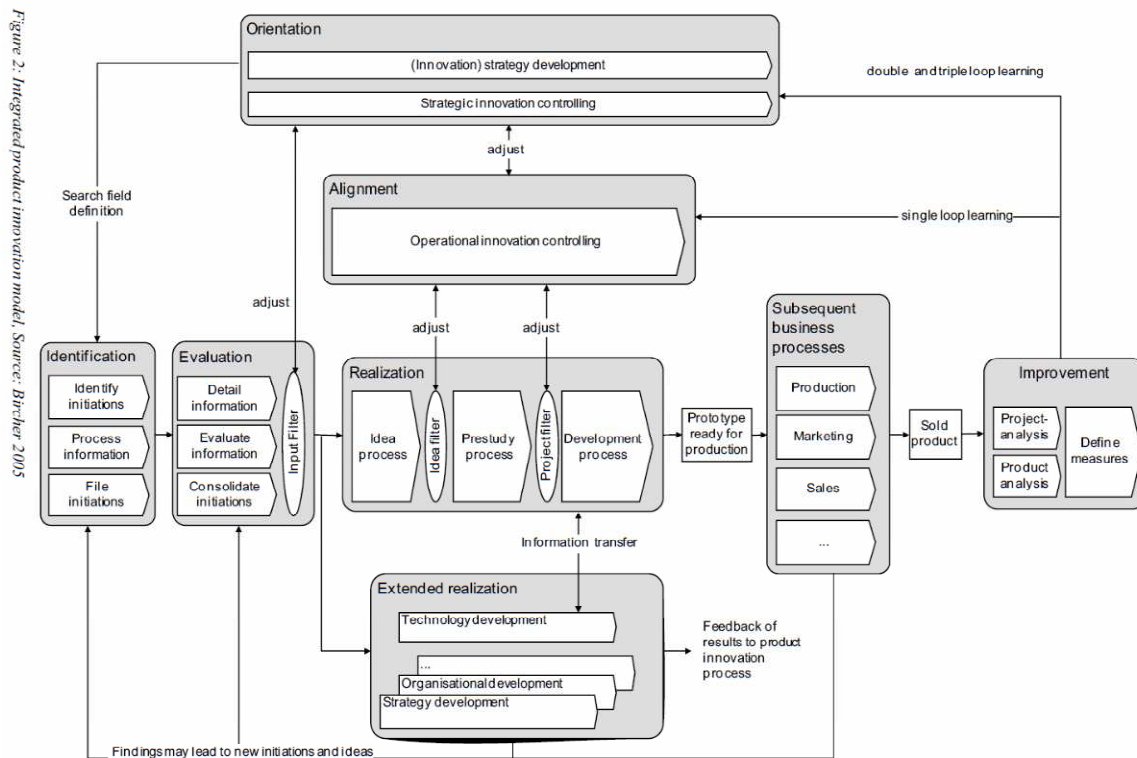
Figure 1 - ETH Reference model



[Source : (Kobe, 2009)]

² Portail PME de la Confédération, (2006). Comment générer les bonnes idées. [Document online]. <http://www.kmu.admin.ch/aktuell/00305/00430/00477/index.html?lang=fr>. Page consultée le 25.01.10

Le degré de raffinement du modèle est déclinable à l'envi, comme le montre la figure ci-dessous.



[Source : (Kobe, 2009)]

On notera cependant les limites suivantes pour ces modèles :

- La formalisation du processus n'est pas suffisante pour en assurer le fonctionnement. La question des passages d'une phase à l'autre, comportant une étape de tri, ne sont envisageables qu'à l'aide d'outils éprouvés d'aide à la décision, qui font actuellement défaut.
- Le processus de conception est mieux décrit par un système d'espaces que par une série définie d'étapes ordonnées (Brown, 2008). Par ailleurs, le séquençage pose toujours le problème du filtrage : « chacune des étapes se terminant par une décision de type *go/no go*, le processus de filtrage conduit à l'arrêt d'un nombre important de projets en cours de développement. La production d'un projet abouti est alors conditionnée par le nombre d'idées produites en démarrage du processus. » (Soparnot & Stevens, 2007). Il serait intéressant de pouvoir poursuivre les projets sans l'obligation de filtrage, mais cela est peu compatible avec un fonctionnement d'entreprise.

2.4 Les processus d'innovation dans les PME

Les PME sont exposées à de multiples champs de tension en matière d'innovation, qui se caractérisent par les contradictions suivantes :

- Les cycles de vie des produits étant réduits, les entreprises doivent être plus créatives et donc consacrer davantage de temps à l'innovation... tout en ayant moins de temps à accorder aux collaborateurs pour le faire (Boly, 2008). Cela est « l'effet darwinien », selon lequel une augmentation de l'intensité concurrentielle se traduira par un accroissement des incitations à innover (Villemeur & Lorenzi, 2009).

- Du fait du rétrécissement des périodes de rentabilité des produits (Wind & Mahajan, 1997), les entreprises devraient pouvoir disposer à l'interne d'une fonction d'innovation en continu, mais subissent en même temps des pressions marquées sur les coûts de fonctionnement. (Villemeur & Lorenzi, 2009) relèvent à ce sujet « l'effet schumpeterien », selon lequel les revenus supplémentaires générés par l'innovation, et donc les incitations à investir, sont d'autant plus faibles que les marchés sont concurrentiels. En outre, « le caractère transitoire des rentes conférées par l'innovation est d'autant plus marqué que les concurrents sont nombreux et innovants (Villemeur & Lorenzi, 2009, p. 272)
- Le budget prévisionnel est censé correspondre à l'ensemble des besoins évalués pour l'année. Or, les projets d'innovation en cours recouvrent tellement d'incertitude que tout ne peut pas être budgété. La tentation est alors de piloter le projet en fonction de l'ajustement des budgets plutôt que de celui des projets. (Millier, 2007). On retrouve également ici le paradoxe du filtrage, qui voudrait qu'il soit pertinent de poursuivre des projets jusqu'à ce qu'une bonne visibilité permette de faire des choix (Soparnot & Stevens, 2007), ce qui contrevient à une logique de rationalité et d'efficacité.
- L'intérêt de disposer à l'interne d'une fonction Ra&D est indéniable mais, avec le rythme de passage à l'application des nouvelles découvertes, « la durée moyenne d'une carrière professionnelle est désormais plus longue que le délai d'émergence des technologies » (Boly, 2008; Villemeur & Lorenzi, 2009). Le fait de disposer de ressources « fixes » conduit dès lors à s'exposer à une obsolescence des compétences. Cela peut néanmoins être contré par un effort significatif (et coûteux) de veille et de mise à niveau permanente des compétences.
- Par ailleurs, la transdisciplinarité constitue une dimension très difficile à obtenir pour les PME. La transdisciplinarité suggère en effet une diversité des profils relativement difficile à obtenir et à entretenir en entreprise, ainsi qu'un processus réflexif passablement lourd à gérer. Les voies les plus concrètement utilisées concernent la Ra&D en réseau ou des secteurs spécifiques, comme les sciences du vivant.
- L'innovation, de fait, nécessite une certaine prise de risque, notamment financier. Or, l'innovation n'est rentable que si son processus de développement est entièrement maîtrisé (Boly, 2008). C'est la raison pour laquelle la plupart des innovations relèvent des extensions de ligne et des produits « me too » (Wind & Mahajan, 1997). Par ailleurs, les critères et indicateurs de performance incitent à affiner les processus en place de sorte à minimiser les coûts de production plutôt qu'à nourrir des processus qui ne seraient pas directement productifs (Millier, 2007). Enfin, les innovations de rupture ne sont pas issues de la demande, mais de l'offre, ce qui implique un coût de diffusion massif – cela fait que les entreprises qui propagent une innovation ne sont pas toujours celles qui l'ont créée. (Chailan & Braun, 2007).

Dès lors, le paradoxe final veut que les PME, pour lesquelles l'innovation est identifiée et démontrée comme étant vitale, devraient se doter d'une fonction Ra&D de bonne envergure, alors que toutes les pressions externes convergent vers une incitation à ne pas le faire. Cela pourrait constituer une explication au fait que les données liées à la capacité d'innovation des PME soient ambiguës et conduisent parfois à les évaluer moins performantes que les grandes entreprises sur ce point (OCDE, 2006). Un usage adéquat de passerelles entre compétences académiques et besoins des PME est dès lors nécessaire, de sorte à offrir à celles-ci des outils, développement et processus dont elles ne pourraient disposer.

3 Problématique

L'enjeu, nous l'avons vu, se situe dans la bonne intégration du cadre relatif à chaque acteur de l'innovation. Celle-ci nécessite en effet des choix intervenant le plus tard possible dans le processus, de sorte à garder une bonne visibilité du développement et à éviter de rompre prématurément un aboutissement potentiel porteur. Il s'agit donc à la fois de laisser les pistes ouvertes le plus longtemps possibles et de les fermer au plus vite de sorte à déterminer où mettre des ressources. Le nombre d'idées produites au démarrage du processus permet d'améliorer la probabilité de poursuivre les projets jusqu'à un aboutissement utilisable par les entreprises. Mais cela suppose une diversité bien pensée dans les équipes de projet et, donc, l'intégration de profils, de disciplines multiples. La transdisciplinarité est d'ailleurs une condition essentielle à la réalisation d'un processus d'innovation. Celle-ci est d'autant plus difficile à gérer lorsqu'elle est répartie sur plusieurs acteurs ayant des légitimités différentes, comme dans les partenariats entre institutions académiques et PME. Qui assure le filtrage entre les différentes séquences du projet et les choix *go/no go* qui en découlent ? Est-ce l'entreprise, selon sa propre logique d'existence sur le marché ? Est-ce la Haute Ecole, qui dispose de la caution académique et du savoir-faire analytique ? Il s'agit donc de déterminer quelle méthode mettre en œuvre pour concilier une approche nécessairement transdisciplinaire dans les institutions académiques et les besoins d'innovation des PME.

3.1 Transdisciplinarité : Pourquoi ? Comment ?

Le traitement de la complexité des éléments en jeu dans un processus d'innovation nécessite la mobilisation de pratiques d'enseignement et de recherche qui connaissent aujourd'hui un véritable essor (Darbellay & Paulsen, 2008). La collaboration entre organisations de nature différente, entre disciplines diverses, et entre savoirs disciplinaires nécessite un décloisonnement qui ne va pas sans heurts. Les questions théoriques et pratiques sont « complexes et irréductibles à l'analyse d'un seul point de vue disciplinaire. (Darbellay & Paulsen, 2008)

En effet, si la pluri- et la multidisciplinarité juxtaposent les disciplines, si l'interdisciplinarité les décloisonne, l'interdisciplinarité engendre une complexité dépassant le cadre de chaque discipline et suppose l'acquisition de compétences communes – donc justement transversales. Cela nécessite une nouvelle démarche méthodologique, mettant l'étude réflexive des règles de la recherche transdisciplinaires au centre des réflexions. (Gramaccia et al., 2009). La transdisciplinarité est à la fois entre les disciplines, à travers elles et au-delà. En d'autres termes, et c'est la définition générale que nous retiendrons, la transdisciplinarité revient à résoudre une tâche grâce à l'utilisation de compétences communes notionnelles et méthodologiques³. Ces interactions, pour naturelles qu'elles puissent paraître, ne sont pas aisées à mettre en place, cela d'autant plus que les parties prenantes sont tributaires d'impératifs différents :

- l'agencement des disciplines impliquées n'est pas prédéterminé. Par exemple, « le développement récent et important de structures publiques de valorisation de la recherche pose la question du rôle exact, du moment d'intervention dans la chaîne d'innovation et de l'objectif du marketing dans ce cadre et ce moment particulier où le projet technologique est en gestation. » (Chailan & Braun, 2007).

³ Définition issue du mémoire de fin d'étude de Benoît Morel, intitulé Réflexion épistémologique sur l'origine et le devenir des disciplines dans l'enseignement spécialisé de la musique.

- il est rare qu'un institut dispose de l'ensemble des compétences pertinentes pour intervenir sur tout un processus d'innovation. La collaboration entre divers acteurs en termes de recherche devient dès lors incontournable.
- la perception de la nature de l'innovation change également la nature des acteurs impliqués. Si, dans une perspective fermée d'innovation exclusivement technologique, il est logique d'impliquer essentiellement des chercheurs issus des disciplines de l'ingénierie, une perspective plus ouverte élargit le champ vers des spécialistes issus de branches comme le marketing, le design, l'économie, voire le droit, l'art, la santé, ou tout autre domaine d'activité.
- enfin, les « inputs » donnant lieu à des innovations ne proviennent pas forcément d'une structure linéaire et hiérarchisée. Elles peuvent émaner de sources multiples. Faire entrer ces inputs dans le processus nécessite le recours à des disciplines autres que celles calibrées pour la recherche.

De ce fait, un processus bien rôdé auquel un réseau est associé est nécessaire pour permettre cette circulation, ce transfert de l'innovation, car :

- Il constitue une forme symbolique ultime de langage commun, si nécessaire à un travail transdisciplinaire. Le processus ainsi « dessiné » permet ensuite de décliner les notions partagées par tous les acteurs.
- La mise en processus permet d'identifier les zones de « frottement », où la diversité des acteurs et disciplines impliqués risque de s'avérer contre-productive. Par exemple, la phase de sélection des idées n'étant que peu formalisée et étant laissée à des impressions plus qualitatives, est susceptible de générer des tensions. Une modélisation permet dans ce cas de circonscrire le problème et de lancer des investigations spécifiques à cette transition.
- Cela permet de s'associer un réseau de spécialistes – l'OCDE utilisait, par exemple, le terme de « commission invisible » (OCDE, 2006) - qui, d'une part, considèrent cette modélisation comme une valeur ajoutée dans leur domaine respectif et, d'autre part, peuvent être intégrés beaucoup plus facilement à n'importe quelle étape, ce qui autorise une certaine souplesse et un haut degré d'expertise ponctuelle et spécifique.
- Il permet d'agencer l'apport des différentes disciplines. « Pour être adoptée par le marché, l'innovation exige un travail sur l'usage. La facilité d'utilisation et l'insertion du produit dans des gestes perçus comme naturels par les clients déterminent son avenir commercial. » (Manceau, 2009; Wind & Mahajan, 1997). Ce travail sur l'usage, notamment, appartient davantage au champ du spécialiste en marketing ou du designer qu'à celui de l'ingénieur Ra&D. « En matière d'innovation, l'analyse des comportements de consommation par le marketing et le travail sur les fonctionnalités par le design jouent un rôle essentiel » (Manceau, 2009; Wind & Mahajan, 1997). La perspective inverse, celle selon laquelle un usage perçu déterminerait un produit, comporte également un intérêt indéniable. Dès lors, une transdisciplinarité assumée comporte des avantages certains en termes d'innovation.

4 Le Projet OMI (Option Marketing et Innovation)

Prenant acte des points mentionnés ci-dessus, la HEIG-VD (Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du canton de Vaud) développe et expérimente un processus d'accompagnement de l'innovation sur la base de développements technologiques issus de laboratoires du réseau des Hautes Ecoles de Suisse occidentale (HES-SO) et de PME. La conception de ce processus repose notamment sur l'expertise de spécialistes issus de disciplines différentes (designers, spécialistes en créativité et études de marché, ingénieurs), dans la perspective d'une approche où la transdisciplinarité est totalement intégrée et constitue une valeur ajoutée majeure pour

les entreprises auxquelles il est destiné. Ce processus est, pour l'instant, inscrit dans un cadre académique et s'adresse à des étudiants de niveau Bachelor. On notera qu'il repose sur les mêmes bases que les 14 cours et trois programmes interdisciplinaires dédiés à l'innovation examinés par (Fixson, 2009), à savoir :

- des équipes pluridisciplinaires,
- travaillant sur des projets à long terme,
- impliquant, dans la majorité des cas, de véritables prototypes.

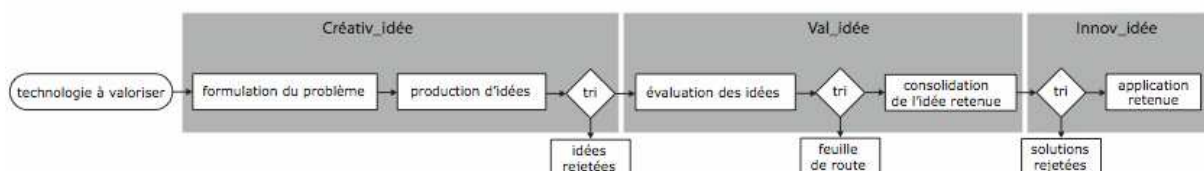
4.1 Description du processus

Dans un premier temps, les principales étapes de ce processus ont déjà été développées en se basant sur l'expérience et le know-how de chaque spécialiste. Il est à noter que les temps académiques permettent une forte réflexivité sur le processus, ce qui fonde une grande partie de son intérêt.

Trois phases principales ont été identifiées (schéma ci-dessous) soit :

- la **phase I de créativité (Créativ_idée)** permettant la production d'idées sur des applications potentielles pour chaque technologie ; précisons que par « idée », nous entendons une vague image d'un futur produit incluant au moins l'accomplissement potentiel d'un besoin de la clientèle et un concept très grossier de ce à quoi la réalisation technique pourrait ressembler⁴. (Kobe, 2009). Pour cette phase, une trentaine d'étudiants travaillent, sur la base d'une nouvelle technologie en développement, avec un processus de génération d'idées.
- la **phase II de validation (Val_idée)** qui permet de choisir les idées d'applications les plus pertinentes et de les classer en fonction de leur potentiel; les étudiants présentent leurs idées devant un collègue d'experts pluridisciplinaires. Le choix des idées à retenir est effectué conjointement par les différents acteurs du processus.
- la **phase III (Innov_Idee)** où le développement d'un démonstrateur appuie une étude de marché prospective réalisée sur l'application la plus commercialement prometteuse. En cas de résultats positifs, le développement d'une *business idea* permet d'esquisser un *business plan* comprenant notamment la description du modèle d'affaires « le plus adéquat. ». Ce sont les étudiants qui réalisent l'étude de marché prospective, mettant à profit les connaissances acquises au travers de leur cursus. Après quelques itérations avec le groupe d'experts, le résultat est soumis aux entreprises et laboratoires mandants.

Figure 2 - Modélisation du processus d'innovation



4.2 Des objectifs multiples

L'un des aspects intéressants à considérer est que ce processus d'innovation doit être pertinent à la fois d'un point de vue :

⁴ « a vague picture of a future product including at least one potential customer need to fulfill in addition to providing a very rough concept regarding how the technical realization might look ». (Kobe, 2009)

- **Des objectifs de Ra&D :** des méthodologies spécifiques en matière d'innovation et en matière d'étude de marchés qui n'existent pas encore doivent être développées. Des recherches propres à renforcer les connaissances scientifiques dans ces domaines encore très peu explorés doivent également être entreprises. Plus généralement, la création d'une méthodologie de la transversalité reste encore en partie à défricher. D'autres chercheurs (Gramaccia, G & al.) soulignent cette difficulté. La réalisation de ce processus dans un cadre académique offre l'opportunité de monter des projets de recherche dans ce sens, en cohérence avec un dispositif d'enseignement où les résultats seront théorisés et confrontés. Il s'agit également de valoriser les résultats des projets de Ra&D issus des laboratoires de recherche des Hautes Écoles ou des entreprises innovantes en incorporant les dimensions « design » et « marché » très en amont du processus, ce qui change la donne sur le plan méthodologique. Enfin, l'objectif est de réduire le taux de transferts avortés entre les HES et les industries grâce à un travail très en amont entre spécialistes « technologie », « design » et « marché » permettant de mieux appréhender le potentiel des développements.
- **Des objectifs de prestations de service :** développer des activités de prestations de service (notamment en matière d'innovation, de marketing prospectif et de design prospectif) en transférant les compétences acquises dans les projets de recherche permettant à des tiers (entreprises / laboratoires des HES) de soumettre leurs projets. Cet objectif peut sembler excessivement lié à des préoccupations de mandat, mais il s'avère indispensable dans un processus de transversalité. Il permet en effet de développer une méthodologie spécifique à la recherche appliquée, puisque les résultats obtenus devront être réintégrés dans le dispositif d'enseignement et de recherche, avec l'accord des partenaires économiques. La finalité va donc au-delà d'une simple prestation de service. Les entreprises prêtent une forme de « terrain d'expérimentation » et attendent des résultats concrets, mais se plient également au jeu de la création d'outils transversaux, sans en attendre d'utilité directe. Il est entendu que cette matière alimente le versant pédagogique du dispositif.
- **Des objectifs de transfert de technologie :** les points forts du module – travail sur des technologies réelles en partenariat avec des laboratoires et entreprises et recours à un réseau de spécialistes pluridisciplinaires - figurent parmi les *facteurs de transfert* identifiés par l'OCDE : « les *liaisons interentreprises* formelles et informelles, y compris les réseaux de petites entreprises, (...) les instituts de recherche, et les stimulants qui s'exercent au sein de “grappes” de concurrents », ainsi que « la *présence de spécialistes qui “filtrent” l'information ou qui la reçoivent* – les personnes qui, par des moyens multiples et divers, assurent une veille technologique en se tenant au courant des évolutions nouvelles (y compris la technologie nouvelle et le savoir codifié contenu dans les brevets, la presse spécialisée et les revues scientifiques) et qui entretiennent des réseaux personnels facilitant les courants d'informations » (OCDE, 2006). Ce processus offre un terreau favorable au nécessaire décloisonnement de la recherche appliquée et permet de faire émerger des savoir-faire à intégrer dans une démarche de transversalité.
- **Des objectifs pédagogiques :** si l'innovation est comprise comme un processus d'invention et de commercialisation de nouveaux produits et services, comme un processus qui intègre des activités de multiples disciplines, et comme un processus qui suit des règles plus heuristiques qu'algorithmiques, alors ce processus peut certainement être enseigné dans un dispositif transdisciplinaire avec une forte insistance sur une expérimentation comme le design de produit et le développement (Fixson, 2009). Par ailleurs, le projet a l'ambition de développer une véritable

compétence de transdisciplinarité, au travers du mode d'enseignement privilégié. La description de cette compétence est en cours de formalisation.

Relevons qu'un tel processus, relativement coûteux en ressources humaines et financières, ne peut fonctionner que si toutes les parties prenantes y trouvent leur compte, y compris les partenaires industriels (Lovejoy & Srinivasan, 2002).

4.3 Les avantages de ce processus

4.4 Développer une méthodologie spécifique à la transversalité

Dans le dispositif actuel, les différentes disciplines ne sont pas simplement juxtaposées, mais permettent de faire émerger ensemble des compétences qui n'existaient pas auparavant. Ces compétences doivent être identifiées, puis formalisées, pour être enfin enseignées. Pour ce faire, le processus conçu dans un cadre à la fois pédagogique et appliqué est constamment remis en question dans une optique de réflexivité, afin de créer les compétences (ou les étapes) manquantes. Les questions de recherche actuellement traitées sont relatives au processus de filtration et à l'effet de la foule (crowd innovation) sur la création et le choix d'idées. En l'état, le processus de filtration est en effet majoritairement entre les mains du mandant, sur la base des arguments des étudiants et du conseil de l'équipe pédagogique. Il s'agit de tendre vers un processus largement plus transdisciplinaire, intégrant la notion de fonctionnalité issue du domaine de l'ingénierie (Millier, 2005), la notion de docimologie issue des sciences de l'éducation et une dimension plus intuitive, qu'elle soit issue de la foule ou d'un groupe d'experts, avec la perspective d'un regard objectivant sur cette démarche de choix.

4.5 Sortir de la logique de filtrage prématuré, liée à la pression du temps

« Le temps de développement d'une technologie devient un critère de choix au même titre que les coûts, les fonctionnalités » (Boly, 2008). Dès lors, la possibilité de mener une réflexion en dehors de toute contrainte technologique présente un intérêt particulier en termes de créativité : « Dans le cadre du cours marketing et innovation, la recherche de nouveaux marchés nous a permis de "penser autrement". En effet, notre projet sur le destructeur d'énergie a bénéficié des idées intéressantes et très novatrices des participants du cours. D'ailleurs, une des solutions envisagées semble offrir un potentiel économique prometteur. Une entreprise, un institut ou un laboratoire cherchant à se diversifier ou à augmenter son attractivité trouvera enthousiasme et engagement de la part de toute l'équipe "marketing et innovation". » (*Alain Moreillon, Unité Design and Materials de la HES-SO Valais, juin 2009*).⁵ Le processus permet ainsi de créer et de maintenir des développements qui, sur la base d'une logique commerciale, auraient été prématurément abandonnés, ce qui améliore le potentiel d'innovation des technologies étudiées et permet de mettre au point des méthodes de recherche sur des marchés peu évidents ou n'existant pas encore.

4.6 Garder ouvertes des pistes qui auraient été fermées dans une logique de filtrage

De manière générale, l'innovation continue à enregistrer des taux d'échec importants (Millier, 2004). Par ailleurs, selon le même auteur, « l'enthousiasme honnête qui entraîne l'inventeur ou le chercheur à vouloir être présent dans de trop nombreux domaines, risque en fait de le disperser et de lui coûter une fortune (Millier, 2005). Le processus mis en place, fort de ce constat, se centre sur la possibilité de faire émerger des *business idea* de qualité (Ulrich &

⁵ Ce témoignage, ainsi que les deux qui suivent, proviennent des responsables des laboratoires qui ont participé à la première édition de l'option Marketing et Innovation.

Eppinger, 1992), à des coûts plus qu'abordables, grâce à une intégration transversale de l'approche marketing. « Nous avons réalisé nos développements technologiques ces dernières années avec une application bien particulière en tête, qui est de réaliser de nouveaux instruments de musique électroniques. Nous étions bien conscients qu'il pourrait y avoir d'autres applications à notre technologie mais nous n'avions pas les connaissances et les ressources pour explorer d'autres marchés. Le travail réalisé dans le cadre du cours Marketing et Innovation a permis de nous projeter plusieurs années dans le futur. Après s'être focalisé sur une application offrant le plus de potentiel et d'intérêt dans la continuité de nos développements actuels, la vision d'un nouveau produit commercialisable d'ici deux à trois ans sur un marché beaucoup plus important que notre marché actuel a ainsi apporté des perspectives de développement et d'évolution très attrayantes pour la start-up que nous sommes en train de créer. Nous allons à présent essayer de poursuivre le travail initié dans le cours, afin d'intégrer ces nouvelles perspectives dans notre *business plan* actuel. En résumé, le travail effectué dans le cours a donné un coup de pouce inespéré à notre projet d'entreprise. » (Alain Crevoisier, Institut eMbedded, HEIG-VD, www.future-instruments.com, juin 2009). Rappelons que le dispositif constitue un véritable *Think Tank*, sous une forme beaucoup plus accessible aux PME.

4.7 Mettre la diversité en valeur dans les logiques de décision

(Millier, 2004, 2005) rappelle également à quel point il est nécessaire de valider l'existence d'un marché et d'évaluer son potentiel avant d'engager les ressources nécessaires. En cela, le travail avec les étudiants permet, et c'est un atout réel, une certaine fraîcheur : « L'institut Reds a soumis aux étudiants une proposition de développement d'un système embarqué basé sur l'intégration en temps réel d'informations visuelles au contenu d'une scène réelle. Les étudiants ont rapidement compris les enjeux technologiques et, après une consultation auprès des organisations professionnelles, ils sont revenus rapidement avec une série de produits, basés sur l'approche technologique proposée, auxquels nous n'avions pas pensé. Parmi cette liste, il est ressorti un ou deux produits qui ont retenu toute notre attention. Des discussions fructueuses avec les étudiants nous ont convaincus de laisser tomber notre idée originale dans un premier temps, et de se concentrer sur un ou deux produits qui semblait bien plus pertinents sur le plan commercial, du point de vue de la demande et des coûts, tout en préservant l'innovation technologique envisagée au départ. La collaboration avec les étudiants suivant l'option marketing et innovation s'est donc révélée précieuse dans le cadre de nos réflexions. » (Daniel Rossier, Institut Reds, HEIG-VD, juin 2009).

4.8 Mettre au point un dispositif favorisant l'émergence de compétences spécifiques

La mise en place de ce dispositif comporte un enjeu suffisant pour permettre l'implication de spécialistes de haut niveau, qui sont motivés par le défi pédagogique et l'envergure du projet qui ne souffrirait pas d'une comparaison avec des programmes outre-Atlantique de pointe. Les dispositifs mis en place aux Etats-Unis comportent une équipe d'encadrement forcément pluridisciplinaire, allant de 2 à 32 instructeurs (Fixson, 2009). Or, « (...) les réseaux d'individus (...) sont d'une importance capitale dans le transfert d'informations à la fois entre scientifiques et entre ceux qui participent à l'innovation dans l'entreprise.

Enfin, ce processus participe à la relève scientifique, à la promotion des carrières dans la Ra&D et au transfert de compétences en assurant une mission de formation en Marketing et Innovation très spécifique (au niveau *Bachelor* pour le moment, au niveau *Master* par la suite) ; il permet de bâtir les compétences et les outils qui permettront d'accroître le partenariat Ra&D entre les hautes écoles spécialisées et l'économie en offrant des prestations uniques, transversales, originales et adaptées en matière d'innovation. George Kemble, de

l'Université de Stanford, interrogé sur ses motivations à créer un programme interdisciplinaire dans le design et le développement de produit, répondait dans cette perspective que les Universités produisent des experts, alors que nous devons former une nouvelle sorte d'innovateur⁶ (Fixson, 2009).

4.9 L'émergence d'une nouvelle compétence

Parmi les enseignements liés à la mise en place de ce processus, il est intéressant de constater que la gestion de la transdisciplinarité nécessite des profils spécifiques, notamment de la part de ceux qui sont dans un rôle de coordination. On notera les traits suivants :

- Le porteur de projet doit être capable de mettre en place un management personnalisé au sein des équipes, en prenant garde à ne pas biaiser la performance en survalorisant la discipline auquel il se sent appartenir (Cagan & Vogel, 2002). La personnalisation des conditions de travail et/ou la bonne compréhension des enjeux personnels est indispensable à une gestion de l'innovation sur le plan des ressources humaines. Dès lors, le porteur de projet doit, s'il est amené à coordonner une équipe dédiée à l'innovation, être capable de se mettre « au service » des individualités sans toutefois entrer dans une logique de starification individuelle. L'optique est de faire respecter le cadre et d'être en mesure d'offrir une mise en valeur individuelle et faisant sens des contributions de chacun, de sorte à préserver la dynamique de l'équipe, et non d'imposer un *leadership*. Relevons que, pour essentielle que cette aptitude nous apparaisse, elle ressort peu de la littérature consultée. Nous avons été surpris de constater que la notion d'« équipes innovantes » est peu usitée. Cela laisse place à la mise sur pied de recherches spécifiquement dédiées à cette problématique.
- Il doit se montrer apte à travailler avec des gens plus compétents que soi, tout en préservant sa crédibilité et sa position de responsable dans la coordination. Malgré le fait que l'innovation ouverte se passe de dispositifs hiérarchisés, la transdisciplinarité du processus nécessite que le rôle de « pilote » soit identifié et respecté. Cela est particulièrement important pour certains des profils des parties prenantes.
- Il doit disposer de la capacité à convaincre, susciter l'enthousiasme, stimuler, rassembler. Jouer un rôle à la fois de filtre et de catalyseur (Cagan & Vogel, 2002).

Outre ces compétences spécifiques au « pilotage » de la transdisciplinarité, l'équipe doit également disposer de caractéristiques propres, à savoir :

- Les écarts perceptuels entre les membres de l'équipe de diverses fonctions existent et doivent être surmontés (Cagan & Vogel, 2002). La capacité à entamer un effort de traduction – chaque discipline ayant son vocabulaire spécifique - fait partie des compétences indispensables attendues ou à développer au sein des équipes pluridisciplinaires (Eppinger & Kressy, 2002). Plus généralement, de ces écarts perceptuels doivent naître de nouveaux outils, soutenant une transversalité assumée. Cela nécessite non seulement une compétence d'analyse quasi interculturelle, mais également une compétence de synthèse permettant l'intégration des outils spécifiques pour créer de la nouveauté sur le plan méthodologie.
- Les mariages de profils sont plus ou moins heureux, en fonction de leur perception réciproque. Cela peut engendrer des frictions susceptibles de ralentir le processus. Cela nécessite de créer des référentiels d'approches et de langages communs. Dans notre cas, il a par exemple été nécessaire d'explicitier la fonction de designer en un « ingénieur de

⁶ « Universities typically produce experts, but we need to shape a new kind of innovator ».

l'image », la perception initiale de ce profil étant particulièrement fautive pour une multitude d'acteurs impliqués. (Cagan & Vogel, 2002) relèvent à ce propos à quel point il est important que chaque discipline dont les membres de l'équipe sont issus soit respectée et que leur contribution spécifique soit appréciée (Eppinger & Kressy, 2002). Il s'agit, plus encore que d'éviter les frictions, de préserver une pensée décloisonnée, apte à faire émerger de nouveaux profils.

5 Conclusion

L'expérience montre qu'il y a de véritables attentes, que cela soit sur le plan méthodologique, Pédagogique ou économique, pour des initiatives de ce genre. L'étude de (Fixson, 2009) arrive à des conclusions identiques selon lesquelles – même si les mesures utilisées varient selon l'échantillon – la majorité de ces dispositifs de cours peuvent être considérés comme une réussite. Pris collectivement, ils contribuent assurément à construire la légitimité de ce type d'offre transdisciplinaire (Fixson, 2009). (Gramaccia, G. & al.) parviennent également à une conclusion convergente, avec une réflexion à la fois méthodologique et politique. L'une des questions récurrentes concerne la pérennité de ces programmes, en regard de l'important support financier et institutionnel requis (Eppinger & Kressy, 2002; Lovejoy & Srinivasan, 2002).

Les résultats très positifs de la première édition de l'option Marketing et Innovation, présentés publiquement, ont mis en évidence l'importance du projet. Celui-ci rencontre également un vif intérêt auprès des professionnels rencontrés, qu'ils appartiennent à des organismes de soutien à l'entrepreneuriat (Genilem Vaud), d'acteurs financiers (Centre de Compétences Financières du Valais (CCF SA)), des chambres du commerce et de l'industrie (CVCI), ou à des plates-formes d'innovation (Platinn), du hub Swissnext à Boston ainsi que des instituts Ra&D partenaires de la première édition. Tous ont souligné leur intérêt et l'importance de développer un tel pôle d'activités en innovation en Suisse romande. Dès lors, il fait sens de poursuivre cette démarche et de l'étayer au travers de recherches spécifiques aux problématiques identifiées.

Bibliographie

- Boly, V. (2008). *Ingénierie de l'innovation organisation et méthodologies des entreprises innovantes* (2e éd. revue et augmentée ed.). Paris: Hermès Science.
- Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review*, 84-95.
- Cagan, J., & Vogel, C. M. (2002). *Creating breakthrough products innovation from product planning to program approval*. Upper Saddle River, NJ: Financial Times Prentice Hall.
- Chailan, C., & Braun, P. (2007). *Le rôle du marketing dans la valorisation des innovations technologiques développées au sein des laboratoires publics de recherche: proposition d'une approche modale*. Paper presented at the 7th Marketing Trends International Congress.
- Christensen, C. M., & Raynor, M. E. (2003). *<<The>> innovator's solution creating and sustaining successful growth*. Boston, Mass.: Harvard Business School.
- Cooper, R. G. (1990). State-Gate Systems : a New Tool for Managing New Products. *Business Horizons*, 33.
- Darbellay, F., & Paulsen, T. (Eds.). (2008). *Le défi de l'Inter- et Transdisciplinarité - Herausforderung Inter- und Transdisziplinarität*: PPUR.
- Eppinger, S. D., & Kressy, M. S. (2002). Interdisciplinary Product Development Education at MIT and RISD. *Design Management Journal*, 13(no. 3), 58-61.
- Fixson, S. K. (2009). Teaching Innovation through Interdisciplinary Courses and Programmes in Product Design and Development: An Analysis at 16 US Schools *Creativity and innovation management, Volume 18*(Number 3), 199-208.

- Gotteland, D., & Haon, C. (Eds.). (2004). *Développer un nouveau produit. Méthodes et outils*. Paris: Pearson Education.
- Gramaccia, G., Létard, J.-F., Massard, G., Perret, A., Messenger, L., & Ginestet, S. (2009). Epistémologie de la transdisciplinarité dans les processus d'innovation.
- Kobe, C. (2009). *Developing innovation capability in companies*. Unpublished Habil Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, 2009, ETH, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Department of Mechanical and Process Engineering, Zürich.
- Lovejoy, W. S., & Srinivasan, V. (2002). PERSPECTIVE: Ten Years Of Experience Teaching A Multi-Disciplinary Product Development Course *Journal of Product Innovation Management*, 19(1), 32-45.
- Madiès, T., Prager, J.-C., Fontagné, L., & Arcier, A. (2008). *Innovation et compétitivité des régions*. Paris: Documentation française.
- Manceau, D. (2009). Economie de la connaissance : l'innovation au coeur de la croissance de demain. *Sociétal* 66(4e trimestre 2009), 160.
- Manceau, D., & Morand, P. (2009). *Pour une nouvelle version de l'innovation*. Paris: ESCP.
- Markides, C. C., & Geroski, P. (2005). *Fast second how smart companies bypass radical innovation to enter and dominate new markets*. San Francisco: Jossey-Bass.
- McGregor, J. (2006). The World's Most Innovative Companies. *Business Week*, 62-76.
- McGregor, J. (2007). 25 Most Innovative Companies. *Business Week*, 52-64.
- Meier, M., & Eidgenössische Technische Hochschule (Zürich) Zentrum für Produkt-Entwicklung. (2005). <<Der>> *Innovations-Prozess Elektronische Daten WS 2005-06*. Zürich: ETH, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich.
- Millier, P. (1995). *Développer les marchés industriels [principes de segmentation]*. Paris: Dunod.
- Millier, P. (2004). *L'étude des marchés qui n'existent pas encore* (2è tirage ed.). Paris: Ed. d'Organisation.
- Millier, P. (2005). *Stratégie et marketing de l'innovation technologique lancer avec succès des produits qui n'existent pas sur des marchés qui n'existent pas encore* (2e éd. ed.). Paris: Dunod.
- Millier, P. (2007). *L'anti bible du marketing et du management. 30 principe fondamentaux à l'épreuve des faits*. Paris: Pearson Edition.
- Nooteboom, E. (2006). *The future of the Patent system in Europe Background and Purpose*. Retrieved. from.
- OCDE. (2006). *La mesure des activités scientifiques et technologiques Manuel d'Oslo Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation, 3e édition*: OCDE, EUROSTAT.
- Porter, M. (1986). *Choix stratégiques et concurrence*: Economica
- Schumpeter, J. A. (1943). *Capitalism, Socialism and Democracy*. London: Allen and Unwin.
- Soparnot, R., & Stevens, E. (2007). *Management de l'innovation*. Paris: Dunod.
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (1992). Educating Product Development Leaders. *Design Management Journal*, 3(no. 3), pp. 47-53.
- Villemeur, A., & Lorenzi, J.-H. (2009). *L'innovation au coeur de la nouvelle croissance*. Paris: Economica.
- Wind, J., & Mahajan, V. (1997). Editorial: Issues and Opportunities in New Product Development: An Introduction to the Special Issue. [Special Issue on Innovation and New Products]. *Journal of Marketing Research*, 34(1), 1-12