



**La dynamique des relations
PME innovantes
Grandes Entreprises**

Cercle de l'Innovation



Octobre 2008



Sommaire

Publications du CIGREF	2
Introduction	3
Présentation	3
Sommaire exécutif	3
Evolutions du rôle de l'entreprise et de l'entrepreneur comme acteurs de l'innovation	7
La III ^e révolution industrielle : ruptures et continuité, ou pourquoi avec les révolutions industrielles précédentes il est important de comprendre la dynamique des cycles technologiques	7
La dynamique de l'innovation n'est plus linéaire, du laboratoire à l'industrie, mais fortement intégrée au processus de conception et de développement des produits	8
Les pays gagnants savent organiser le dialogue d'innovation entre grandes firmes et petites entreprises innovantes	9
Le rôle des PME Innovantes dans les Grandes Entreprises	14
Quelques « success stories » de relations entre PME et GE	14
Le Pacte PME : facilitateur des relations GE / PME	16
Une politique française de soutien aux PME	16
Les outils	18
Une stratégie d'innovation est une stratégie de relations avec les PME	19
Les recommandations du CIGREF pour une meilleure compétitivité des Grandes Entreprises	21
Confier aux DSI la responsabilité d'un espace d'innovation et de recherche avec les métiers	22
Faire une place aux PME en tant que vecteur d'innovation pour subvertir les idées dominantes et la pensée unique	24
Adhérer au Pacte PME pour faciliter les relations GE / PME	27
Faire de la direction des Achats un acteur de la politique d'innovation qui doit rester garante de la solidité des initiatives et qui peut s'appuyer sur les outils du Pacte PME	27
Outiller la DSI d'un budget Innovation identifiable, d'une organisation atypique et d'une nouvelle politique de licence : ce qui doit changer...	28
Le CIGREF, pour soutenir cette démarche, met en place le Cercle de l'innovation	29
Conclusion	31
Annexes	32
Evolutions du rôle de l'entreprise et de l'entrepreneur comme acteurs de l'innovation (version complète)	32
Les résultats du programme de recherche international MINE	38

Publications du CIGREF en 2007 - 2008

Notes de synthèse

- ◆ **Pilotage de la stratégie SI**
- ◆ **Open source**
- ◆ **Web 2.0 en entreprise**
- ◆ **Le SI pour la DSI**
- ◆ **L'Architecture d'Entreprise**
- ◆ **Les dossiers du Club Achats**

Rapports

- ◆ **Poste de travail**
Perspectives d'évolution
- ◆ **Protection de l'information**
Enjeux, gouvernance et bonnes pratiques
- ◆ **Ressources Humaines**
Facteurs d'évolution des métiers de la DSI : mesure de leur impact
- ◆ **Dynamique des relations entre les GE et les PME innovantes**
Recommandations pour favoriser l'innovation
- ◆ **Cahier de Recherche**
Capital Immatériel & Systèmes d'Information Premières explorations théoriques

Publications en partenariat

- ◆ **Dynamique de création de valeur par les SI**
(CIGREF - McKinsey)
Une responsabilité partagée
- ◆ **Contrôle interne et Système d'Information**
(CIGREF - IFACI)
Guide opérationnel d'application du cadre de référence AMF relatif au contrôle interne
- ◆ **Usage des TIC et RSE**
(CIGREF - ORSE - ESCEM)
Impact sur la responsabilité des entreprises
- ◆ **Analyser l'usage des TIC**
(CIGREF - ANACT)
Démarches et méthodes
- ◆ **Télécoms et infrastructures**
(CIGREF - EVUA)
Perspectives d'évolution
- ◆ **Immatériel et Innovation dans les services**
(CIGREF - AFOPE - MEDEF)
Bonnes pratiques

Pour la Commission Attali

- ◆ **Recommandations du CIGREF**
pour la Libération de la Croissance française

Introduction

Dans le cadre de son projet stratégique CIGREF 2010 et pour faire suite à ses précédentes publications sur le thème de l'innovation, le CIGREF a réuni un groupe de réflexion pluri disciplinaire dont le premier projet a porté sur le rôle des PME innovantes (PMEI) dans l'innovation des grandes entreprises.

Objectifs

Le présent rapport est issu de ces travaux et a deux objectifs :

- Clarifier le rôle des PME Innovantes dans le système national d'innovation et celui qu'elles ont et/ou peuvent avoir dans le processus d'innovation des Grandes Entreprises (GE).
- Lever les ambiguïtés qui, dans la pratique, s'opposent à la réalisation d'une meilleure collaboration et répartition des rôles entre PME innovantes et Grandes Entreprises dans une stratégie globale d'innovation.

Présentation

Ce document a été réalisé dans le cadre du groupe de travail du Cercle de l'Innovation du CIGREF, piloté par **Jacques-Benoît Le Bris**, Directeur Business Intelligence de Rhodia. Nous tenons à remercier les membres du groupe de travail qui ont contribué à ce rapport :

- Didier Lambert, DSI - Essilor, Président du CIGREF
- Georges Epinette, Directeur général STIME
Groupement des Mousquetaires, Trésorier du CIGREF
- Pierre-Laurent Dugré, consultant en management
Grandir Conseil
- Emmanuel Leprince, Délégué général - Comité Richelieu
- Claude Rochet, Professeur - Université Paul Cézanne
- Michel Safars, Directeur des opérations - INRIA Transfert
- Serge Soudoplatoff, Président - Almatropie
- Rouba Taha, Chargée de programme - CIGREF

Sommaire exécutif

Si l'histoire n'a pas de « sens » où l'entendit Hegel allant d'un début vers une fin et permettant une analyse déterministe du monde, elle a une logique. C'est celle que Fernand Braudel a appelée le temps long, soient les grandes régularités qui ont marqué le développement des sociétés depuis le début de l'ère industrielle, au XVI^e siècle quand l'humanité est passée « du monde clos à l'univers infini » selon la célèbre expression d'Alexandre Koyré. Ces grandes régularités font apparaître un mouvement cyclique de déploiement des technologies qui prend la forme d'une courbe en « S » en quatre temps :

- L'irruption, quand la technologie sort du laboratoire de recherche pour entrer sur le marché ;
- La frénésie, lorsque les capitaux se précipitent vers les promesses de rendement croissant des nouvelles technologies. Cette phase se termine par une crise liée au divorce entre les anticipations des financiers et les développements réels de la technologie (l'exemple type étant aujourd'hui la crise des « dot.com » puis la crise du NASDAQ) ;
- Le déploiement, qui appelle une politique plus industrielle que financière où la technologie transforme toutes les activités économiques ;
- La maturité, lorsque les rendements de cette génération de technologies commencent à plafonner et qu'il faut regarder la prochaine génération.

Le cycle technologique actuel est spécifique par la baisse du prix des technologies et leur indépendance des ressources naturelles, ce qui fait de l'immatériel (connaissances, pratiques managériales et organisationnelles) la principale ressource stratégique. Parallèlement, le cycle de vie des produits se raccourcit, réduisant l'indispensable « monopole temporaire » nécessaire à la rémunération de l'innovateur et multipliant les effets d'externalité qui rendent nécessaires la combinaison de l'initiative privée et la création d'incitatifs de soutien à l'innovation par des politiques publiques.

A la différence de ce que nous avons connu dans le cycle de la production de masse, l'innovation n'est plus un processus linéaire de la R&D qui va du laboratoire à l'industrie. L'entrepreneur retrouve ses lettres de noblesse comme acteur qui sait saisir les opportunités offertes par les technologies nouvelles et les transformer en innovation.

L'innovation est de ce fait devenue un processus complexe défini comme un « système national d'innovation » faisant intervenir les acteurs financiers (publics et privés), la production de savoir scientifique et l'entrepreneur.

La force du système national d'innovation des Etats-Unis est d'avoir dessiné un parcours qui va de la naissance de la science dans le laboratoire à la viabilité industrielle, en identifiant à chaque étape ce qui est du ressort de l'initiative publique et de l'initiative privée.

Les résultats du programme de recherche canadien MINE¹ - auquel a participé le CIGREF - font apparaître qu'il y a plusieurs types de combinaison de pratiques d'innovation appelées « jeux », qui sont de niveau mésoéconomique. Une entreprise peut identifier le jeu d'innovation dans lequel elle se trouve et les stratégies subséquentes à mettre en œuvre. A chacun de ces jeux correspondent des stratégies de coopération PME - grandes entreprises différentes.

Deux raisons essentielles plaident pour une prise en compte des PME et de la DSI comme acteurs centraux du processus d'innovation :

1 - L'innovation n'est plus un processus « routinisable » comme la conception de la R&D dans la grande entreprise avait porté à le croire, et voit un retour en force du rôle de l'entrepreneur, tel que l'avait envisagé Joseph Schumpeter au début du XX^e siècle. L'entrepreneur s'épanouit pleinement dans les PME, et donc toute stratégie d'innovation est une stratégie de relations entre les grandes entreprises et les PME, qui justifie des stratégies appropriées de « protection des industries dans l'enfance » qui ont fait le succès des pays qui les ont adoptées tant au XIX^e qu'au XX^e siècle.

2 - Les systèmes d'information sont la branche porteuse de ce nouveau cycle technologique, ils ont un impact sur tous les processus métiers et sur l'ensemble du modèle d'affaires de la firme.

En conséquence, le groupe de travail, après avoir auditionné les acteurs clés et partenaires du secteur, formule les recommandations suivantes :

▪ **Confier aux DSI la responsabilité d'un espace « Innovation et Recherche » avec les métiers**

- Avoir une réflexion sur l'impact de l'évolution des TIC pour les métiers d'entreprise :
 - Associant fortement les utilisateurs à la démarche
 - Facilitant la mise à l'essai des TIC
- Faire évoluer la gestion traditionnelle de projet (coûts, qualité, délais) :
 - Projets courts
 - Co-pilotage par comités rapprochés
 - Prise de risques
 - Droit à l'erreur
 - Autonomie du Go-no-Go
- Remplacer la veille technologique par un comité d'innovation.

¹ Cf. Annexe 2, p. 38

▪ **Faire une place aux PMEI en tant que vecteur d'innovation pour subvertir les idées dominantes**

- Différences entre les processus d'innovation des GE et des PMEI d'où l'intérêt de la collaboration :
 - GE : contraintes et idées dominantes
 - PMEI : plus de libertés et idées nouvelles
- Pour une collaboration réussie :
 - Il faut un représentant de la GE en charge d'une veille active avec un pouvoir d'engagement
 - La GE doit financer le *Proof of concept* au niveau temps homme - service
 - La GE doit respecter les conditions d'acompte et de paiement à 30 jours
- Communiquer et promouvoir les *success stories*

▪ **Adhérer au Pacte PME pour faciliter les relations GE / PMEI**

- Enrichir le dispositif du Pacte PME
 - Favoriser l'adhésion des GE
 - S'appuyer sur le Pacte PME comme outil de garantie des PMEI
- Utiliser les outils que le Pacte PME met à disposition des GE et des PMEI pour les inciter :
 - Observatoire
 - Programme Watch
 - Programme MET
 - Programme Passerelle

▪ **Faire de la Direction des Achats un acteur de la politique d'innovation**

- La Direction des Achats doit :
 - Etre garante de la solidité des initiatives
 - Etre impliquée dans les relations avec de nouveaux fournisseurs
 - S'appuyer sur les outils du Pacte PME

▪ **Outils de la DSI d'un budget Innovation, d'une organisation atypique et d'une nouvelle politique de licences**

- Allouer 5% du budget annuel SI à l'innovation, dont une part sera dépensée avec les PMEI
- Créer une instance (comités, trophées, correspondants...) de suivi des initiatives innovantes impliquant l'ensemble des directions métiers
- Définir une politique de licences et de garanties en faveur des PMEI

Evolutions du rôle de l'entreprise et de l'entrepreneur comme acteurs de l'innovation²

La III^e révolution industrielle : ruptures et continuité, ou pourquoi avec les révolutions industrielles précédentes il est important de comprendre la dynamique des cycles technologiques

L'invention du microprocesseur en 1971 est une de ces macro-inventions qui permettent l'innovation en grappe de micro-inventions où les technologies de l'information vont bouleverser d'abord leur propre secteur, puis, avec l'invention du navigateur en 1991, autre macro-invention, faire d'Internet une technologie générique qui va bouleverser tous les modes de production.

Quels sont les invariants d'une rupture technologique ? Il ne s'agit pas seulement d'une rupture dans le domaine de la technologie mais d'une rupture des principes d'équilibre de l'ensemble du système sociopolitique. L'enseignement de l'expérience des deux précédentes révolutions industrielles nous montre que ce n'est pas la technique qui déclenche les révolutions technologiques, mais un ensemble de mutations dans les systèmes économiques, politiques et sociaux et dans le métasystème (Crouzet, 2000, Freeman et Louça, 2001).

A côté de ces invariants, il faut saisir les spécificités de la révolution technologique en cours. La baisse rapide du prix des technologies de l'information est un phénomène unique dans l'histoire de l'évolution technologique avec deux conséquences :

- La première est l'accroissement du rôle des leviers non technologiques de l'innovation : ce sont les capacités organisationnelles, l'organisation en grappe non plus seulement des technologies mais des pratiques (ce que projette de modéliser le projet MINE³), l'intégration de l'utilisateur et de l'usage dans le processus d'innovation.
- La seconde est l'importance des effets d'externalité qui rend le rendement social de l'innovation supérieur à son rendement économique privé : la rente de l'innovateur diminue très rapidement ainsi que l'incitation à innover. D'où la nécessité pour les politiques publiques de gérer ces incitatifs. La combinaison politique publique - stratégie d'entreprise va influencer fortement le progrès technique et la croissance.

Il s'agit de définir avec précision des stratégies de soutien à l'innovation, conjuguant recherche, grandes entreprises, PMEI, système financier et cadrage institutionnel par les politiques publiques.

Piloter une telle rupture nécessite un bagage culturel qui ne peut s'acquérir de manière empirique. Le learning by doing dont Kenneth Arrow a identifié le rôle important dans l'innovation incrémentale, ne suffit pas lorsqu'il y a rupture : il faut une dose de learning before doing (Pisano, 2002) qui apporte les « outils de pensée » nécessaires comme aurait dit Gregory Bateson

² Cf. Annexe 1 pour plus de détails sur cette partie (texte intégral).

³ Cf. Annexe 2 pour une présentation du projet MINE.

La dynamique de l'innovation n'est plus linéaire, du laboratoire à l'industrie, mais fortement intégrée au processus de conception et de développement des produits

L'articulation de l'innovation entre grande firme et PME est vitale pour assurer la transformation de l'industrie aux nouvelles règles de la III^e révolution industrielle

La conception linéaire de l'innovation de la II^e révolution industrielle a été définie par le rapport de Vannevar Bush en 1945, et codifiée par la suite par l'OCDE dans le « Manuel Frascati ». La diffusion de l'innovation est un processus ordonné qui part de la recherche fondamentale produisant de la science, qui rencontre l'innovation industrielle par le département R&D des grandes firmes où elle est transformée en nouveaux procédés et nouveaux produits.

Dès avant la fin du cycle de croissance des « trente glorieuses », on eut l'intuition que l'innovation ne suivait pas un modèle aussi linéaire, et que la diffusion des fruits de la recherche empruntait des chemins de traverse. Les auteurs du Manuel Frascati de 1963 reconnaissent l'importance d'autres activités que la R&D comme la formation, l'ingénierie, etc. La bascule dans une économie d'offre où l'innovation allait créer la demande, va clairement établir que l'on a à faire avec un processus turbulent, largement régi, à son début, par le hasard, et devant beaucoup à l'interaction avec son environnement et avec le futur usager du produit. L'édition 1994 du Manuel Frascati explique désormais que :

«...les statistiques de R&D ne sont pas suffisantes. Il est apparu de plus en plus clairement que ces données doivent être examinées dans un cadre conceptuel permettant de les rattacher à d'autres types de ressources et également aux résultats escomptés des activités de R&D concernées. Ce lien pourrait, par exemple, être établi par l'intermédiaire du processus d'innovation ou dans le contexte plus large de « l'investissement immatériel » qui couvre non seulement la R&D et les activités scientifiques et technologiques connexes, mais aussi les dépenses de logiciel, de formation, d'organisation, etc.» (OCDE, 1994)

Schématiquement, on peut dire que la grande firme est une organisation résiliente (qui garde son identité face aux ruptures intervenant dans l'environnement) donc stable, avec des processus et un système de croyances établi, mais tendant à rejeter les innovations qui remettent en cause sa structure et son système de croyances. A l'opposé, la PME est le domaine de l'entrepreneur qui sait transformer les opportunités technologiques en innovation, mais cette capacité d'innovation est également caractérisée par une faible résilience et une plus faible pérennité de l'entrepreneur schumpétérien. Dans les périodes de croissance stable au sein du même paradigme technologique comme le fut la période de croissance durable de la II^e révolution industrielle (les « trente glorieuses »), la fonction d'innovation peut être assurée par la R&D des grandes firmes. Mais en période de rupture technologique, l'entrepreneur schumpétérien reprend son rôle d'innovateur face à une fonction R&D des grandes firmes qui se spécialise dans l'innovation incrémentale.

Les pays gagnants savent organiser le dialogue d'innovation entre grandes firmes et petites entreprises innovantes

Il est désormais acquis que l'innovation repose sur la recherche académique, sur les effets de pôle technologique et que le rendement social de l'innovation est souvent supérieur à son rendement privé. Dans cette optique, le point critique apparaît être la transition entre *l'invention* et *l'innovation*, notamment vers les PME qui sont un terrain fertile pour la diffusion de l'innovation et sa transformation en produits.

Aux Etats-Unis, des dispositifs comme le *Bayh Dole Act* permettent, depuis le début des années 1980, aux institutions (centres de recherche, universités) d'avoir et de valoriser la propriété intellectuelle des inventions issues des programmes de recherche publics et donc de fluidifier le passage de l'invention de laboratoire à l'innovation industrielle. Le *Small Business Act* impose aux administrations américaines de confier 40% au moins de leurs dépenses de R&D coopérative à des PME.

Le dispositif de financement de l'innovation aux Etats-Unis est basé sur une analyse du flux de l'innovation du laboratoire au marché, en observant les besoins de financement à chaque stade, ceux qui sont satisfaits par le marché et ceux qui doivent l'être par des financements publics. On remarque ainsi que le capital-risque (*Venture Capital, VC*) n'intervient qu'à un stade déjà assez aval qui ne permet pas un financement précoce de l'innovation. Les *business angels* interviennent plus en amont, mais la phase critique de la transition entre le laboratoire et la preuve du concept est que le développement produit n'est pas financée par le marché, d'où la conception du dispositif des SBIR (*Small Business Innovation Research*).

Nous appellerons cette phase « innovation précoce » qui est le tout début du processus qui va de l'invention au produit (early stage technology development). L'innovation précoce est l'application d'une technologie qui a fait la preuve de ses promesses d'applications commerciales (par la réalisation d'un démonstrateur, par exemple) à la création d'un marché radicalement nouveau et non à l'amélioration des produits existants. C'est donc le domaine de l'innovation de rupture qui permet de reculer la frontière technologique.

Le cheminement de l'innovation est un processus de sélection darwinien, souligne Lewis Branscomb (2002), professeur à Harvard, et ce qui compte c'est surtout un processus d'accompagnement approprié à chaque étape.

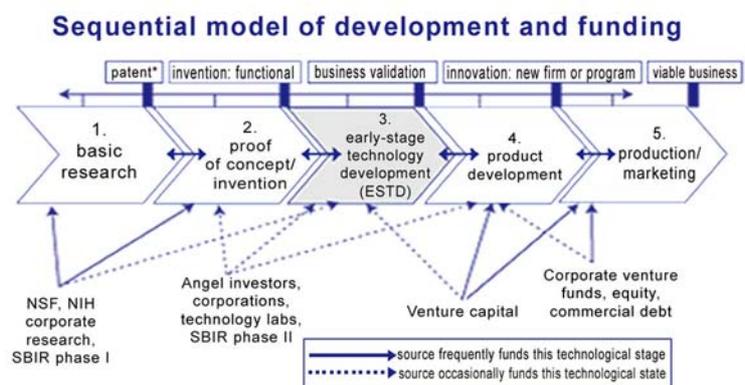


Figure 1 : Le modèle séquentiel de développement et de financement de l'innovation aux Etats-unis (Branscomb et Auerswald, 2002)

Ce schéma distingue deux étapes : le passage de l'invention à l'innovation par un système de financements appropriés où l'Etat pallie l'absence de financement par le marché en amont du capital-risque, et l'accompagnement de la consolidation de la position de l'innovation sur son marché pour en faire une activité économique stabilisée.

Le stade de l'innovation précoce est le plus complexe mais aussi le plus critique de tous pour plusieurs raisons :

- Les firmes établies privilégient les investissements dans l'application des nouvelles technologies aux produits existants dans une proposition supérieure à 80%. Plus une industrie est mature, moins elle investit dans l'innovation précoce hors de son *core business*. Ces firmes sont donc sujettes au « dilemme de l'innovateur » (Christensen, 1997) qui les entraîne dans les rendements décroissants de l'innovation incrémentale et les expose à la concurrence inattendue de firmes nouvelles qui auront relevé le défi de l'innovation de rupture.

- L'investissement dans l'innovation précoce procède d'une vision stratégique volontaire pour briser la dépendance de sentier et rajeunir la base de connaissances des firmes. Monsanto est un des rares exemples de grandes firmes faisant un mouvement en rupture avec sa logique de développement produit pour se créer une nouvelle base d'innovation à partir de la génétique. Ce sont donc des investissements à haut risque où la visibilité sur le retour d'investissement est très faible et ne répond pas aux mécanismes d'analyse financière classique. Les PME basées sur la science sont donc beaucoup plus adaptées pour se lancer dans un tel processus d'innovation précoce car elles n'ont pas de dépendance historique d'un *core business* et vont s'exposer à des besoins et des risques financiers considérables.

- L'innovation précoce a trois attributs qui en font un domaine de prédilection pour les échecs du marché :

- le coût marginal est difficile à isoler, entre recherche fondamentale et développement produit ;
- le bénéfice social est supérieur au bénéfice privé ;
- Les impacts économiques de l'innovation sont indéterminés et incertains.

Ces caractéristiques de l'innovation précoce sont communes avec la recherche fondamentale. Mais, le problème spécifique rencontré au niveau de l'innovation précoce n'est pas tant celui du financement que de la difficulté pour les acteurs de l'innovation à bâtir des contrats. L'incertitude des objectifs, l'intrication de nombreuses variables hétérogènes, font que les décisions de l'entrepreneur ne peuvent être ni assurées ni garanties d'aucune manière.

C'est donc le « & » de R&D qui est le facteur critique, il n'est pas que financier.

L'innovation est initialement le produit d'une conviction intime de l'innovateur que sa percée technologique peut être à l'origine d'une percée commerciale. Après l'étape de la preuve du concept, de longs développements sont encore nécessaires pour arriver au stade du produit. C'est une activité qui n'est pas dans le cœur de métier et les motivations des chercheurs académiques.

Le technologue et l'entrepreneur sont sur les versants opposés de la « vallée de la mort » qu'il s'agit de traverser (Figure 2). Ils opèrent tous deux dans des paradigmes différents. Le technologue est habité par une vision des potentialités de son invention, l'entrepreneur par celle du processus qui mène vers la création de nouveaux produits pour de nouveaux marchés. Le premier met en jeu sa réputation scientifique, le second les fonds de ses actionnaires. L'absence d'ajustement des visions de l'un et de l'autre ne peut faire qu'accroître la profondeur de la « vallée de la mort » et la difficulté de sa traversée.

Au-delà des sources de financement, ce qui manque le plus ce sont les infrastructures qui permettent de passer l'étape ultime qui mènera vers la fiabilité industrielle - *la mer darwinienne* de Lewis Branscomb - c'est-à-dire les compétences et l'ensemble des ressources périphériques qui permettent de parvenir au stade du produit global viable commercialement : prototypage virtuel, formation, logiciels de modélisation, etc. Dans certains cas, la difficulté d'accéder à ces infrastructures est constitutive de barrières à l'entrée prohibitives. Les conditions de succès de mise en synergie des acteurs de l'innovation sont très localisées en fonction de leur proximité géographique et du caractère « collant » (*sticky*) de la connaissance critique pour l'innovation, qui va cantonner le dynamisme de l'innovation à des *clusters*.

Le dispositif SBIR Program (SBIRP), permet aux entreprises innovantes de franchir la « vallée de la mort ». Ce dispositif créé en 1982, rénové en 1992 puis 2001, impose aux agences fédérales de consacrer 2,5% de leur budget R&D à des soutiens aux petites entreprises. Le principe des SBIR est un financement non-remboursable en trois étapes⁴, la faisabilité de l'idée, la R&D et l'assistance à la commercialisation. Il se distingue donc nettement des dispositifs européens qui requièrent une « analyse de pré-compétitivité » hasardeuse, peu cohérente (la démonstration *ex-ante* de la compétitivité d'une innovation est une absurdité) et surtout très longue.

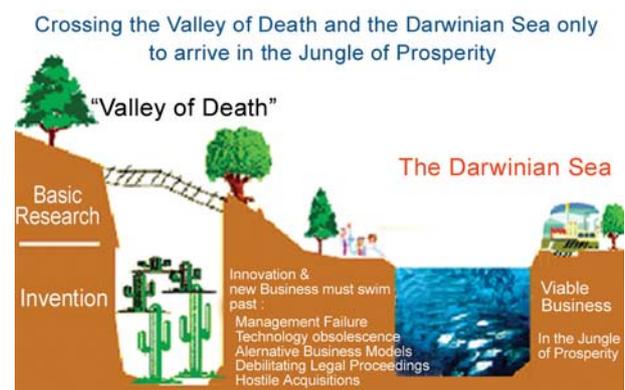


Figure 2: Le schéma de Lewis Branscomb d'accompagnement de l'innovation jusqu'à la viabilité industrielle distingue deux passages critiques, la « vallée de la mort » et la « mer darwinienne »

⁴ Cf. Figure 1 p 34

On retrouve la proposition d'un tel dispositif - et l'analyse qui la sous-tend - dans les projets de « programmes mobilisateurs » du rapport de Jean-Louis Beffa (Beffa, 2005) qui se veulent un renouveau de la politique industrielle qui se substitue à la politique désormais obsolète des « grands champions » :

- Ils ciblent les PME innovantes, qui sont laissées à l'écart du transfert des fonds nationaux vers les fonds européens du PCRD (Programme Cadre de Recherche et Développement). Ces derniers laissent aussi à l'écart les PME par la lourdeur et le coût des procédures bureaucratiques qu'ils imposent.
- Les actions soutenues devront déboucher sur un produit répondant à un marché nouveau à partir d'une innovation radicale.
- Ils visent les étapes 2 (la preuve du concept) et 3 (l'innovation précoce) du processus d'innovation dans lesquelles des industriels sont engagés.
- Ils doivent stimuler la coordination des acteurs privés et publics autour d'un projet pour résoudre les échecs de coordination entre industriels, sous-traitants, acteurs de la recherche publique.
- Ils organiseront la coopération avec les industries existantes pour fournir les infrastructures (potentiel humain, organismes de recherche...)
- Le programme est évalué au regard de critères *ex-ante* pour permettre de décider de continuer ou d'arrêter les financements publics.

Les pays industriels gagnants ont tous adopté des politiques industrielles de ce type : le Japon et aujourd'hui la Chine, tandis que l'Europe telle que pensée par l'union européenne, stagne dans son adhésion aux principes de l'économie néo-classique pour lesquels la technologie est une manne du ciel et le marché et la libre-concurrence le moyen de parvenir à un optimum économique supposé unique et mathématiquement calculable. Les PME - et donc les performances d'innovation des grandes firmes - sont les premières à souffrir de cette politique.

Le retour d'intérêt pour Schumpeter s'est accompagné d'un approfondissement de la recherche pour comprendre la dynamique de l'innovation. Au niveau macro-économique, on sait que l'innovation n'est pas seulement le résultat de l'impact d'intrants technologiques mais celui d'un processus global de transformation socio-économique qui évolue de continuités en ruptures : les révolutions industrielles qui voient les conditions de la productivité radicalement bouleversées et les positions dominantes remises en cause par ceux qui en ont compris la logique.

Au niveau micro-économique, les études récentes sur l'innovation ont fait apparaître sur trois plans que l'innovation est un processus bien plus complexe que le prétendait le modèle linéaire :

- La complexité des produits est un fait pour l'utilisateur qui supporte un coût d'apprentissage élevé. L'interaction entre les producteurs, les fabricants d'équipements de tierce partie et les utilisateurs est essentielle à la génération de systèmes pour ne pas aboutir à des produits orphelins.
- Le marché ne sélectionne pas les meilleurs produits sur la base de leurs mérites, alors que les produits sont des systèmes confrontés aux effets d'inertie des marchés qui biaisent l'effet d'apprentissage, ce qui ne permet pas de faire ressortir tout leur mérite technique.
- Les brevets ne permettent pas de capturer la valeur dès lors que les produits sont intégrés à des plates-formes ouvertes. La valeur est capturée sur la base d'économie d'échelle, de position dominante liée à la réputation, aux effets d'apprentissage et de réseaux et la capacité à orchestrer un écosystème de PME autour d'une grande entreprise définissant une architecture de manière à créer un « rendement croissant d'adoption »⁵.

En résumé, ce que l'histoire et la recherche nous apprennent :

- Le développement économique repose sur l'entrepreneur qui est le modèle anthropologique type du capitalisme. Ses intérêts convergent avec ceux du capitaliste financier en début de cycle en « S » puis divergent, ouvrant la voie aux crises financières, pour converger à nouveau quand l'innovation peut être routinisée dans la grande firme.
- Avec l'entrée dans la III^e révolution industrielle et le début d'un nouveau cycle technologique, il est nécessaire de réhabiliter le rôle de l'entrepreneur comme moteur de l'innovation.
- L'écosystème de l'entrepreneur innovant est la PME. Il doit être protégé par un dispositif de « protection des industries dans l'enfance » qui l'aidera à parvenir à maturité.
- L'innovation s'organise en « jeux d'innovation »⁶ qui sont des clusters de pratiques d'innovation. Chaque firme joue dans un jeu dominant et évolue dans les jeux au fur à mesure de l'obsolescence de ses produits et du renouvellement de son système d'innovation. L'intensité de l'effort d'innovation est très différente selon ces jeux et le rôle des PME n'est pas le même.
- En conclusion, la conception du système d'innovation d'une grande firme doit reposer sur la compréhension du jeu dominant dans lequel elle joue et la définition du rôle des PME comme sous-système essentiel.

⁵ Formulée par l'économiste Brian Arthur, le rendement croissant d'adoption expose qu'un produit n'est pas choisi parce qu'il est le meilleur mais qu'il est le meilleur parce qu'il est choisi.

⁶ Cf. Annexe 2 sur le projet MINE.

Le rôle des PME Innovantes dans les Grandes Entreprises

Un grand nombre d'initiatives et de rapports soutiennent le rôle des PME dans la mise en œuvre de l'innovation des grands groupes.

Nous avons sélectionné dans ces rapports les initiatives les plus opérationnelles afin de permettre aux DSI de mettre en œuvre une telle démarche.

Une liste, non exhaustive, des liens internet vers les organismes à l'origine de ces initiatives :

- CGTI : <http://www.cgti.org/>
- Mission pour l'économie numérique : www.men.minefi.gouv.fr/
- Pacte PME : <http://www.pactepme.org/>
- Oséo : <http://www.oseo.fr/>
- Retis : <http://www.retis-innovation.fr/>

Quelques « success stories » de relations entre PME et GE

EURODECISION - ALSTOM TRANSPORT INFORMATION SOLUTION

De l'innovation qui s'exporte

La complexité est l'élément naturel d'EURODECISION, née en 1988 de la volonté d'Éric Jacquet-Lagrèze et de Denis Montaut, tous deux docteurs en mathématiques appliquées. Immédiatement, la société se positionne sur le marché de l'optimisation des ressources et se taille une excellente réputation dans le domaine de la recherche opérationnelle. Mais c'est autant la bonne connaissance du domaine ferroviaire d'EURODECISION que son expertise reconnue dans les domaines de l'optimisation qui, en 2003, a conduit ALSTOM Transport Information Solution à retenir son système d'aide à la décision pour l'intégrer dans son poste de contrôle-commande de réseaux ferrés ICONIS™. L'outil, conçu par la société versaillaise et baptisé LP-CDS, permet à partir des données fournies par ICONIS™ et des priorités d'exploitation préalablement établies d'établir en cas d'incident une nouvelle grille horaire, précieuse pour l'opérateur de régulation du réseau qui doit prendre des décisions en temps réel. Cette brique d'innovation apportée par EURODECISION, incluse dans le packaging produit d'ICONIS™ dans le cadre d'un accord de distribution, a accru la compétitivité d'ALSTOM Transport Information Solution, lui permettant de remporter un marché en Italie et de se positionner aux États-Unis.

L'évaluation du juste besoin

EDIPRO - LA POSTE

Dès 1996, année de création d'Edipro, et le premier contrat, passé avec *Le Quotidien du médecin* dirigé par Philippe Tesson, cette plate-forme de conseil en édition se concentre déjà sur l'optimisation des coûts. Au fil des années, Edipro se dote de bases de données qui, après analyse du besoin des clients, permet de rationaliser le conseil. « *Ce que l'on appelle l'imprimerie, ce sont deux cents métiers différents. Dans ce magma de spécialités, nous devons trouver la meilleure des solutions, tout en sachant que le bon process technique conduit à la qualité et donc au meilleur coût* » explique Jacques Lopès, fondateur de la société. En 2004, le groupe La Poste qui souhaite externaliser ses achats d'imprimerie lance un appel d'offres, remporté pour trois ans par Edipro. La PME devient l'interlocuteur des prescripteurs de La Poste évaluant leur « juste besoin » et permettant au groupe de réaliser jusqu'à 50 % d'économie sur certaines opérations. Tout en portant beaucoup d'attention au respect de la culture de La Poste et à la communication sociale. Un premier contrat concluant puisque le deuxième appel d'offre, obligatoire pour des raisons légales, a été de nouveau remporté par Edipro avec avis favorable de la majorité des prescripteurs.

Une précision très précieuse

SEMANTIC TS - DGA

En 2003, à l'issue de dix ans d'existence, Semantic TS, bureau d'études et de recherches en océanographie acoustique fondé par Claire Noël et Christophe Viala, décide de mettre au point un navire océanographique de 6,50 m, équipé des technologies les plus récentes et dédié à la reconnaissance des fonds marins. Dans le cadre d'une REI (Recherche Exploratoire Innovation) avec le Groupe d'études sous-marines de l'Atlantique - un des centres amont de la DGA - Semantic TS a collaboré deux années durant à l'élaboration d'une méthode géophysique de relevés biocénotiques (algues laminaires, posidonie, etc.) par fusion multicapteur. L'image en 3D du fond marin ainsi obtenue, très précise grâce à l'équipement de pointe du navire ainsi que sa petite taille, permet de discerner distinctement des feuilles de posidonie mesurant un centimètre de large et de quarante à soixante centimètres de haut. Grâce aux recherches de Semantic TS, financées par la DGA, il est possible de repérer les mines plus efficacement, y compris celles dissimulées par la végétation. Des données essentielles, tant en termes de sécurité que d'efficacité, pour les démineurs.

C'est au cours d'une rencontre [met] organisée par le Pacte PME à la demande de SFR Entreprises que Frédéric Salles, ingénieur commercial Entreprises de la Business Unit M2M (Machine to Machine) assiste à la présentation de Saxxo Technologie, bureau d'étude d'électronique et d'informatique devenu fabricant depuis 2006. En quelques minutes, Georges Bonneval présente sa plate-forme M2M qui, grâce à son détecteur de chute approuvé par de grands assureurs comme Présence Verte ou Mondial Assistance, cible trois segments de marché très distincts : le maintien à domicile des personnes âgées, la protection des travailleurs isolés et la gestion du personnel par géolocalisation. SFR Entreprises manifeste son intérêt. Quelques réunions plus tard, le groupe passe un partenariat avec Saxxo Technologie sous forme d'un contrat SCM (Société de commercialisation M2M), « gagnant-gagnant », non-exclusif et dépourvu de risque pour les deux parties. Saxxo Technologie bénéficie ainsi de tarifs très concurrentiels sur les cartes SIM et du réseau commercial SFR Entreprises. De son côté, le grand compte inclut dans son catalogue, non pas des produits grands publics adaptés pour un autre usage, mais de véritables produits « métiers » innovants. Ces nouveaux services lui donnent l'opportunité de diversifier son offre vers des segments très spécifiques alors que le marché du téléphone mobile arrive à saturation.

Le Pacte PME : facilitateur des relations GE / PME I

Une politique française de soutien aux PME I

Le Pacte PME est un dispositif créé en septembre 2005 par Oséo⁷ et le Comité Richelieu⁸ pour faciliter les relations entre PME innovantes et grands comptes afin de renforcer la croissance des meilleures PME et la compétitivité des grands comptes. Il constitue aux yeux du gouvernement français une alternative au « *Small Business Act* », non contraignante et adaptée aux PME innovantes.

L'accès des grands comptes aux PME innovantes est difficile car ces entreprises, jeunes et petites, sont porteuses d'un risque et d'un coût d'interaction plus importants que les entreprises établies. Ces barrières, qui s'appliquent même aux meilleures PME, amènent les grands comptes à se couper d'une source majeure de compétences et d'innovation.

Pour répondre à cette véritable discrimination négative, le Pacte PME est une politique alternative qui ne passe pas par l'instauration de nouvelles barrières (quotas) mais met en place des incitations et des outils contribuant à faire tomber celles qui existent. Ces mécanismes sont élaborés par les PME, les grands comptes qui choisissent de s'engager dans la démarche et les pouvoirs publics qui jouent leur rôle de régulateur de la compétition. Un mécanisme de transparence est associé au dispositif.

⁷ Oséo est un organisme de financement et d'accompagnement des PME.

⁸ Le Comité Richelieu est l'Association française des PME innovantes.

Le Pacte PME

En 2008, 47 grands comptes ont signé le Pacte PME.

L'engagement pris par les grands comptes signataires est celui de la visibilité sur la part des PME innovantes dans leurs achats (soutien de l'INSEE disponible). Un rapport est publié annuellement (programme [watch]).

Outils existants disponibles pour les grands comptes signataires :

- Place de marché (1700 PME innovantes inscrites) permettant d'identifier des entreprises, de partager un avis avec d'autres grands comptes, et de connaître l'avis d'investisseurs sur le business model des PME
- Subvention Passerelle prenant en charge une partie du coût d'adaptation ou de test d'un produit ou service d'une PME innovante
- Reverse factoring (contrats de factoring négociés non pas par les PME fournisseurs mais par les grands comptes clients qui cèdent leurs dettes. Le coût global est moindre et le dispositif est automatique)
- Outils de communication présentant des success stories où des PME innovantes ont permis à des grands comptes de réaliser des gains importants.

A l'étude avec les grands comptes et les pouvoirs publics :

- Prix remis par le Président de la République aux acheteurs les plus ouverts aux PME innovantes
- Dispositifs de garantie de bonne fin et d'assurance sur pertes d'exploitation
- Subvention prenant en charge le salaire de personnes détachées par un grand compte pour soutenir une PME dans ses démarches d'amélioration
- Assouplissement de la législation en matière de soutien abusif
- Crédit d'Impôt Achat à des PME innovantes (lié à l'accroissement)
- Augmentation du taux d'aide à la R&D des grands comptes augmentant leurs achats à des PME innovantes.

Le groupe de travail préconise l'utilisation des outils déjà disponibles dans le cadre du Pacte PME :

▪ Observatoire

C'est la base du dispositif, permettant une régulation par la transparence appelée « *sunshine policy* » outre-Atlantique. Son but : faire évoluer les comportements sans rien imposer mais avec une démarche respectueuse des intérêts des grands comptes. Respect qui doit bien sûr être mutuel.

▪ Programme WATCH

Un rapport annuel est publié afin de présenter l'état des relations entre les PME innovantes (jusqu'à 1000 personnes) et chacun des grands comptes signataires. Ce rapport inclut des indicateurs sur la part des achats attribués aux PME, construits avec le soutien de l'INSEE, et un retour d'expérience comparatif : série de questions (délais de paiement, qualité d'information, ouverture,...) posées aux PME qui sont déjà en relations contractuelles avec les signataires. Le détail des réponses pour chaque grand compte lui est fourni. Sont publiées la moyenne des réponses pour l'ensemble des grands comptes ainsi que la position de chacun d'entre eux par rapport à cette moyenne.

Le premier rapport du Pacte PME, portant sur l'année 2006 est disponible en ligne⁹. Sur cet exercice, la part des PME dans les achats des grands comptes signataires s'est élevée à 17,8 %.

Le groupe de travail suggère que les indicateurs soient adaptés au cas particulier des DSI (et portent par exemple sur les budgets innovation).

▪ Programme MET (place de marché)

« La connaissance, au bon moment, de l'offre existante au sein de petites entreprises qui ont bien souvent développé des technologies pour d'autres secteurs est un processus fortement consommateur de temps. Parallèlement, les PME ont des difficultés à accéder à l'information en amont et à présenter une offre pertinente. Tout ceci amène les grands comptes à privilégier le dialogue avec leurs fournisseurs habituels »¹⁰.

Des présentations de panels thématiques de PME sont organisées, en ligne sur le site <http://www.pactepme.org/> ou lors de réunions [met] organisées à la demande d'un grand compte. Parallèlement, des réunions de présentation des axes stratégiques des grands comptes sont organisées avec la possibilité d'y associer leurs principaux maîtres d'œuvre.

⁹ www.pactepme.org

¹⁰ Extrait du site en ligne www.pactepme.org

Exemples de thèmes :

- Analyse et Visualisation des données
- Modélisation et simulation
- Valorisation des déchets d'équipements électriques et électroniques
- Stockage de l'information numérique
- Technologies haut débit sans fil
- Innovation organisationnelle

1700 PME innovantes participent aujourd'hui à ce programme. Depuis son lancement, ce dispositif est devenu la référence en matière de mise en contact de grands comptes avec des PME technologiques. Le profil type de ces entreprises est le suivant :

- Effectif : 55 personnes
- Chiffre d'affaires : 6,7 millions d'euros
- Part du chiffre d'affaires réalisée à l'export : 31,5 %
- Part du chiffre d'affaires consacrée à la R&D : 33,2 %

▪ Programme Passerelle

Une fois qu'une compétence intéressante a été identifiée par un grand compte, il est bien souvent nécessaire de la tester ou de mener des travaux permettant d'adapter au besoin précis le produit ou le service innovant de la PME. Dans le cadre du nouveau programme Passerelle, Oséo peut couvrir un tiers du coût de ces actions sous la forme d'une subvention accordée à la PME. Le grand compte doit prendre en charge un tiers des besoins (soutien financier ou apport en nature) et dispose d'un droit de premier regard sur les résultats des travaux.

Ce nouveau mécanisme est inspiré d'un dispositif norvégien en place depuis plus de dix ans et qui a vu, en 2005, plus de 100 PME bénéficier d'un montant total de soutien public de près de 30 millions d'euros.

Une stratégie d'innovation est une stratégie de relations avec les PME

L'incitation faite aux GE de traiter avec les PME a parfois été reçue comme une préoccupation humanitaire ou de mécénat. Le groupe de travail du Cercle Innovation du CIGREF insiste sur le caractère stratégique des relations à bâtir entre GE et PME. Une stratégie de relations avec les PME est une stratégie d'innovation et, à défaut, la firme pourrait se trouver cantonner à la seule innovation incrémentale dont le rendement devient rapidement décroissant en période de changement de paradigme technologique. Les jeux d'innovation et la dynamique d'évolution de la firme au sein de ces jeux montrent les diverses configurations que doivent prendre les relations avec les PME et quel doit être le rôle de la firme qui joue le rôle de chef d'orchestre de la plate-forme.

Les obstacles à la mise en place de ces relations sont multiples, à commencer par ceux de la croissance des PME qui ont fait l'objet de multiples rapports, dont le dernier en date est celui de l'Académie des technologies¹¹. Tous ces rapports convergent pour réclamer la mise en place de dispositifs de type SBA et SBIR, qui sont actuellement inenvisageable dans l'idéologie dominante européenne du libre-échange intégral.

Au-delà de la mise en place, au niveau macro-économique, du cadre institutionnel approprié au développement des PME, le groupe de travail du CIGREF souhaite concrètement adresser un message aux directions générales des grandes entreprises membres.

LE RÔLE DES GRANDES ENTREPRISES

Si les grandes entreprises n'ont pas généralement vocation à assumer des missions qui ne correspondent pas à leur intérêt propre, à court terme ou à moyen terme, leur politique vis-à-vis des PME et de leur développement technologique ne peut s'appuyer que sur du « gagnant-gagnant » ce qui paraît jouable dans de nombreux domaines :

- celui de l'élévation du niveau technique de leurs fournisseurs, par des travaux en commun et une progression dans les conditions techniques du dialogue ;
- celui de l'animation territoriale, tout effort fait en faveur de l'élévation de niveau de l'appareil de formation, ou de l'ouverture des organismes de recherche, étant bénéfique pour toutes les entreprises ;
- celui de l'ouverture d'esprit lors des opérations d'externalisation de fonctions, de projets marginaux, de personnalités atypiques cherchant à devenir entrepreneurs ;
- celui évidemment de la sincérité dans le respect des orientations données par les pouvoirs publics ou de gestion de grands programmes d'innovation : c'est la puissance publique qui doit, en ce domaine, fixer des règles du jeu qui se rapprochent davantage du modèle américain pour assurer aux PME une « juste part » des retombées économiques ou techniques d'une commande ou d'une aide. Le « Pacte PME » mis en place récemment peut fournir d'utiles voies de progrès.

Extrait du rapport du groupe de travail « PME, technologie et développement » de l'Académie des technologies, juin 2007.

¹¹ <http://www.academie-technologies.fr/>

Les recommandations du CIGREF pour une meilleure compétitivité des Grandes Entreprises

Le groupe de travail propose ici, en conclusion de ses travaux et à partir d'auditions d'un certain nombre d'acteurs clés¹², des messages-clés pour les entreprises, pouvant immédiatement être mis en œuvre.

Représentant la branche porteuse de la III^e révolution industrielle, la DSI a un devoir d'innover.

L'innovation n'est pas une affaire de suivisme qui consisterait à attendre que les autres innover (et en payent les frais) pour adopter l'innovation. Il y a un réel avantage à être le premier joueur. Le temps de mise sur le marché est aujourd'hui, pour la plupart des entreprises, un facteur critique. La PME, outre sa proximité avec les technologies innovantes, offre une souplesse de développement qui est de nature à réduire le temps de mise sur le marché. Le DSI, par sa fonction de veille, est à même de réaliser cette combinaison innovante : technologie nouvelle / impact sur les métiers.

Dans la plupart des entreprises, le DSI ne maîtrise plus sa fonction Achat qui est centralisée et gérée par un département spécifique. La fonction Achat applique des normes qui peuvent écarter la prise de risques et donc les PME innovantes. Même si certains DSI gardent une marge de manœuvre budgétaire pour faire travailler des PME, ils ne peuvent donc fonctionnellement être le moteur d'une politique à l'égard des PME. Ils ne le peuvent pas non plus en raison du risque qu'ils prennent qui, dans la plupart des cas, sera reporté sur les métiers auxquels sont facturées les prestations de la DSI.

La stratégie PME doit trouver sa place dans une stratégie globale d'innovation où le DSI aura un rôle actif par sa double connaissance des technologies émergentes dans le domaine des TIC et des problématiques métiers.

Les recommandations du groupe de travail s'adressent donc aux directions générales, seules compétentes pour :

- valider une politique d'innovation et d'intégration des PME,
- déployer cette politique en une stratégie incluant une prise de risque acceptable pour l'actionnaire, son intégration dans la politique des achats, d'essaimage, de prise de participation, d'identification des technologies clés et des jeux stratégiques d'innovation.

« Chaque métier doit être maître de son Innovation. Apporter un support pour dynamiser, qualifier et capitaliser sur l'innovation est majeur. La DSI de par son rôle passé et présent d'apporteur de solutions aux métiers, a la capacité de les mettre en œuvre ».

¹² Les verbatims issus de ces auditions seront cités entre guillemets et en italique pour illustrer les recommandations.

Confier aux DSI la responsabilité d'un espace d'innovation et de recherche avec les métiers

▪ La direction générale doit donner le droit d'essayer sans besoin de se justifier dans l'entreprise.

Le DSI a parmi ses missions essentielles, d'assurer une veille sur l'évolution des technologies du domaine des TIC pour identifier celles qui peuvent être intégrées dans les systèmes d'information de la firme en fonction de leur impact sur la création de valeur, tant en termes de réduction des coûts et de la performance de la DSI que des métiers. Le groupe de travail a constaté que les DSI, du fait des contraintes qu'ils subissent, effectuent souvent des choix trop prudents refusant aux utilisateurs des technologies stabilisées dont ils peuvent bénéficier à titre privé. La DSI apparaît dès lors comme un îlot de conservatisme plutôt que comme un levier d'innovation. À l'inverse, l'innovation est parfois perçue par des DSI comme du « techno-enthousiasme » impulsé par les fournisseurs et qui peut entraîner des choix hasardeux, coûteux et non créateurs de valeur pour les métiers.

▪ L'utilisateur doit être un vecteur d'innovation

Les recherches menées par Eric Von Hippel au MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) ont montré que l'utilisateur participait activement au processus d'innovation. Des firmes comme 3M qui lui ont fait une large place sont parmi les plus performantes en innovation. Tous les DSI constatent empiriquement ce phénomène. Dès lors, l'entreprise se doit d'innover avec l'utilisateur. La PMEI a des processus plus souples que la grande entreprise et peut être plus proche de l'usage.

▪ Les projets innovants sont par nature des projets à risque

Un projet innovant est par nature ouvert sur un environnement incertain et a une dimension prototype qui n'est pas appropriée à la gestion traditionnelle des projets qui doivent répondre aux critères « Coûts, qualité, délais ». Le DSI doit donc pouvoir, avec les métiers, entreprendre des projets à risques dont l'issue est incertaine et qui impliquera des PMEI, dans le cadre d'un processus spécifique et avec des budgets cantonnés.

▪ La veille technologique ne doit pas être l'activité unique des DSI

Le DSI est bien sûr un connaisseur des technologies. Mais souvent la technologie est réduite à la technique, c'est-à-dire en lui enlevant la connaissance qu'elle incorpore et qui fait qu'elle peut créer de la valeur. Une technique seule (la techné) est inerte, c'est dans son rapport à l'usage qu'elle devient une technologie qui est donc essentiellement du savoir (le logos). La valeur se crée à l'intersection de deux axes : celui de la technologie au sens d'une potentialité d'usage et celui de l'évolution de l'organisation.

La veille technologique doit donc devenir beaucoup plus une veille stratégique sur cette évolution possible qui requiert une évolution du positionnement du DSI, qui n'est plus une fonction support mais un co-développeur de l'innovation avec les métiers.

« L'innovation n'est pas uniquement technologique. Elle part du business métier. On regarde si la technologie apporte la valeur attendue. Une démarche d'Innovation est acceptée si elle est issue des métiers et non de la technologie. Bien sur la technologie apporte par sa valeur d'usage mais l'initiative puis la décision vient des business ».

▪ Le droit à l'erreur

Tout cela n'est possible que si la direction générale définit un cadre institutionnel permettant le droit à l'erreur. Toutes les innovations, depuis le début de l'ère industrielle sont le fruit « d'erreurs », en fait des infractions aux vérités dominantes de l'instant et tous les inventeurs de technologies nouvelles - qu'il se soit agit du rail conçu pour faciliter l'extraction des wagonnets dans les mines ou des premiers ordinateurs aux Etats-Unis auxquels le président d'IBM ne donnait aucun avenir industriel - n'ont pas vu l'innovation que les technologies allaient induire. Ce n'est que dans l'usage que se fait réellement l'innovation et dans l'usage contre les règles établies.

Cela implique de donner mandat au DSI, d'impulser un processus d'essais et d'erreurs lui permettant de tester des idées nouvelles. Ce mandat a un coût puisque sur 1000 idées essayées, 2 ou 3 seront retenues et c'est précisément le rôle des capitaux-risqueurs dans les pôles de compétitivité que de financer et d'animer ce processus de sélection darwinienne. Chaque « erreur » n'en est plus une mais est une source d'information qui va contribuer à l'amélioration du processus de sélection des bonnes idées.

Au niveau des standards managériaux, il convient d'en finir avec l'assimilation encore trop fréquente entre l'erreur et la faute. Un DSI qui ne commet jamais d'erreurs est sans doute un DSI fort peu innovant qui se contente d'appliquer avec rigueur les guides de procédures existant en écartant toute initiative. Cela doit rester le cas pour la partie production industrielle du travail du DSI qui doit être sous assurance qualité. Mais pour la partie innovation de sa mission, les choses s'inversent puisque la faute, dans ce cas, serait de ne jamais commettre d'erreurs, ou encore de ne pas en exploiter les enseignements.

▪ Mieux vaut prévenir que guérir

Dans un cadre de globalisation des systèmes d'information, la hantise du DSI que représentait la PME choisie par une de ses filiales d'une région éloignée doit maintenant s'inverser en une opportunité pour l'évolution de son système d'information. La mise en place d'une direction de l'innovation avec les métiers aura pour responsabilité de détecter ces situations avant qu'elles ne surviennent.

La DSI doit être prête et structurée pour travailler avec des PME Innovantes

Faire une place aux PMEI en tant que vecteur d'innovation pour subvertir les idées dominantes et la pensée unique

L'innovation n'est pas l'apanage de la PMEI. Que ce soit une innovation d'usage ou une innovation de rupture elle peut avoir lieu dans toute entreprise qui met en place des processus permettant à l'innovation de naître et de se déployer.

Le constat toutefois est que les GE et les PMEI sont par leur nature, à même de produire des innovations de manières différentes.

La GE doit gérer des contraintes de continuité, de pérennité et de protection de ses actifs. Ils sont aussi importants que nombreux. La PMEI est spécialisée, très compétente dans son domaine spécifique, ce que n'est pas la GE car ce n'est pas son objet. La relation GE - PMEI illustre donc une dynamique classique d'innovation et de changement : d'un côté les idées dominantes et, par nature et nécessité, résistantes au changement - pouvant, à l'extrême déboucher sur une pensée unique - de l'autre un champ libre aux idées nouvelles et à toutes les hardiesses. La confrontation GE - PMEI peut donc être le processus de sélection des idées nouvelles, s'il est conçu et organisé comme tel. Ces mécanismes actuels varient mais ressemblent au cycle suivant :

▪ La PMEI sollicite la GE

Le parcours commercial est long, difficile et doit passer de nombreux filtres. Le plus pénible d'entre-eux étant la conséquence de son manque de notoriété. Sa voix ne porte pas beaucoup et se noie dans le nombre de PMEI qui sollicitent la GE. Les GE mettent, ou tentent de mettre en place des processus leur permettant de détecter les PMEI qui disposent d'une véritable offre spécifique, opérationnelle et adaptée à leur besoin. Des organismes, tel le Comité Richelieu, et regroupements facilitent cette mise en relation en éliminant une part significative des offres qui ne sont pas claires ou des technologies encore à l'état de recherche.

Le résultat est encourageant et la mise en relation se fait alors de manière satisfaisante pour les deux parties.

▪ Les cycles de vente

Un élément clé pour le succès d'une collaboration réussie est d'avoir un interlocuteur de la GE véritablement en charge d'une veille active, qui soit compétent pour cette mission et qui ait à la fois le temps de la mettre en place et le pouvoir d'engagement si l'opération s'avère intéressante. Étonnamment, malgré des positions de principes souvent ouvertes à l'innovation de la part des GE, ces caractéristiques nécessaires ne sont pas souvent réunies simultanément par un même représentant.

Lorsque ces conditions sont réunies, les objectifs sont fréquemment alignés entre la GE et la PMEI

▪ La PMEI ne doit pas travailler à fonds perdus

Les « retours » du représentant de la GE sont souvent positifs, voir enthousiastes pour un test (Proof Of Concept, POC). Malheureusement le désalignement des intérêts commence quand la GE demande la gratuité du POC, mettant en danger une PMEI déjà fragile, augmentant son Besoin en Fonds de Roulement (BFR) et l'entraînant parfois sur de dangereuses pentes sur lesquelles la PMEI s'engage par besoin de références, et en espérant arriver à la vente finale. C'est un premier comportement à changer. **La GE doit financer le POC, dans sa composante « temps homme - service »**, a minima. Elle doit aussi respecter des conditions d'acompte et de paiement à 30 jours.

« Le contact avec les Start-up doit être aisé. Sur simple appel ou information, il faut les recevoir rapidement. Ce n'est pas toujours facile. Ensuite, suivant l'intérêt pour la technologie, l'objectif est d'informer ou de transformer.

Cela se traduit en :

- Aller plus loin avec un prototype ou un pilote ;
- Diffuser l'information aux métiers en interne (intranet) ;
- Lors de séminaires diffuser une vidéo préparée par la Start-up ;
- Mettre la bonne personne sur le sujet ;
- Apporter un conseil à la Start-up pour aller plus loin (positionnement, conseil en présentation, provoquer la décision au-delà de la qualification) ;
- Lui apporter des moyens, donner son point de vue ou apporter des filtres ».

Si tel n'est pas le cas, c'est non seulement dangereux d'un point de vue financier pour la PMEI, mais cela ne crée aucune pression sur le calendrier et les cycles de ventes s'allongent. Ceci est un danger mortel pour la PMEI mais une contre-performance pour la GE également, car le marché n'attend personne, ni les petits, ni les grands financiers.

Le POC permet de raccourcir les cycles commerciaux et gagner en compétitivité

▪ Un processus de décision clairement annoncé

Le deuxième comportement préjudiciable récurrent est le fait que bien qu'ayant démarré dans l'optimisme, ce long cycle de vente se termine mal pour la raison que la GE n'accepte pas de s'engager avec une PMEI qu'elle juge fragile, petite, peu pérenne et parfois insuffisamment apte à engager une relation organisée autour de processus industriels.

« La difficulté la plus importante est probablement la différence de biorythme entre Grands Comptes et Entreprises Innovantes. La prise de décision est très longue dans une grande entreprise car il y a nécessité de consensus, ce qui n'est pas le cas dans une PME dans laquelle le décideur est le Fondateur ou le DG.

A cela s'ajoute la culture Innovante ou non de l'entreprise et la prise de risque dans les choix et décisions. La PME peut-elle tenir ? Oui, si elle est suffisamment financée. C'est là qu'interviennent les fonds à l'innovation ou les fonds d'investissements ».

Il est très compréhensible qu'il soit difficile de gérer le côté schizophrène du besoin d'innovation de la GE. Elle a besoin de la PMEI mais quand ce besoin se matérialise par une offre crédible et intéressante, l'examen du rapport détaillé opportunité/risque diminue par l'importance du risque perçu.

▪ Un risque à assumer

Ceci est considérablement accentué si l'interlocuteur de la GE ne peut faire l'engagement sans l'accord d'un supérieur ou de la direction des achats. Ces derniers perçoivent souvent la valeur du risque de manière exagérée et n'ont pas idée de la valeur car ce n'est pas leur mission.

« Outre l'offre innovante, l'équipe, sa compétence, son investissement, sa vision, sont des atouts importants. La capacité financière, le fait que d'autres sociétés soient intéressées également ».

Comme nous l'avons écrit précédemment la GE a besoin de la PMEI pour accéder à une forme d'innovation qu'elle n'a pas, pour rester compétitive. Elle doit accepter le risque de précarité de la PMEI sur une part - très minoritaire - de ses engagements. Notons que le fait de ne pas financer le POC augmente le risque dont elle a peur, participant à un cercle vicieux fatal à de nombreuses PMEI.

La GE sait qu'elle a besoin d'innovation pour améliorer ou différencier son offre. La haute spécialisation de la PMEI doit permettre à la GE de bénéficier d'une technologie innovante qu'elle n'aurait pas développée car ce n'est pas son métier.

▪ Les références restent une garantie de sérieux

Pour mettre en pratique les relations avec les PMEI, il est aussi question de références et d'expériences réussies. C'est pourquoi il existe des observatoires à l'étranger comme en France, tel celui de l'IE-Club. Le CIGREF souhaite se faire l'écho de ces « *success stories* » qui sont nécessaires pour que les décideurs disposent de références. Nous avons joint en annexe une liste de binômes GE-PMEI ayant réussi leur collaboration.

Dans tous les cas il y eut un élément essentiel à ce succès : **la confiance entre deux personnes.**

C'est évidemment l'objectif principal que devrait avoir la direction générale de la GE que de permettre - d'autoriser - ses représentants à s'engager, sans risque pour leur carrière, avec une PMEI s'ils font confiance à leur représentant.

D'après l'étude Markess pour le CIGREF/Syntec en 2007, les échanges entre les Grandes Entreprises et les PME Innovantes vont augmenter (45% des GE annoncent une croissance, 42% estiment que la désintermédiation n'est pas utile).

Pour améliorer les relations Grandes Entreprises-PMEI, les axes d'actions suivants sont identifiés

- Plus grande ouverture d'esprit des grandes entreprises
- Une culture « prise de risques » plus développée au sein des grandes entreprises
- Simplifications administratives et juridiques
- Labellisation des PME innovantes par un tiers externe
- Révision des politiques panels de référencement
- Promotion des PME par les CCI, par exemple
- RFI (Request For Information) systématique auprès des PME innovantes

Adhérer au Pacte PME pour faciliter les relations GE / PMEI

L'incitation à l'adhésion au dispositif du Pacte PME a largement été développée (cf. p.16) mais le groupe de travail souhaite insister sur ce point en le déclinant en recommandation.

Le Pacte PME doit être enrichi en favorisant l'adhésion des GE et l'utilisation de ses outils. De plus, le Pacte PME doit pouvoir être utilisé par les GE comme un outil de garantie des PMEI sélectionnées sur lequel la direction des Achats pourra s'appuyer.

Faire de la direction des Achats un acteur de la politique d'innovation qui doit rester garante de la solidité des initiatives et qui peut s'appuyer sur les outils du Pacte PME

Une politique d'achat orientée vers l'ouverture aux meilleures PMEI doit pouvoir se faire en utilisant les structures et initiatives existantes sans besoin d'en créer de nouvelles. Les directions des achats doivent être impliquées et participer à l'établissement de relations avec des nouveaux fournisseurs innovants, cela fait partie de leurs responsabilités. De nombreuses grandes entreprises ayant déjà signé le Pacte PME, dispositif non contraignant soutenu par les pouvoirs publics, il apparaît naturel de l'utiliser. Il pourra également être mis en œuvre avec les DSI, quitte à en adapter certains de ces outils.

Le groupe préconise la participation du Cercle de l'Innovation à la construction des outils actuellement à l'étude afin, en particulier, de les adapter à la problématique des DSI.

Le programme Passerelle¹⁴, par exemple, peut en particulier permettre aux DSI de consolider leur approche vers la Direction Achats.

¹⁴ Cf. page 19

Outiller la DSI d'un budget Innovation identifiable, d'une organisation atypique et d'une nouvelle politique de licence : ce qui doit changer...

▪ Budget 5%

Une telle démarche n'est pas possible sans un budget innovation piloté par la DSI. La recommandation du groupe de travail est que ce montant doit être d'au moins 5% du budget annuel SI (récurrent + projets). Une part significative (2% ?) doit être dépensée directement avec des PMEI.

« L'innovation est très opérationnelle. Difficile à quantifier. Pour certaines entreprises, la majorité des investissements est dédiée principalement à l'innovation ».

▪ Organisation atypique

Un comité de suivi de ces projets innovants impliquant l'ensemble des directions des métiers aura pour responsabilité la détection, le choix, le suivi et l'arrêt/validation de ces projets. De par leur nature ces projets devront être rapides et limités dans le temps, leur industrialisation en cas de succès devant revenir dans les structures existantes.

La mise en place d'un département dédié afin de promouvoir cette dynamique est nécessaire ainsi que de positionner la DSI en facilitateur. Les membres opérationnels de cette organisation ne devant y séjourner que pour la durée d'un projet.

« La mission d'un comité d'innovation est de conseiller en transverse sur les nouvelles technologies et l'optimisation de leur utilisation comme :

- Faciliter l'implémentation des nouvelles technologies. Agiter les idées, avoir du recul et être opérationnel. Expliquer en quoi les nouvelles techno peuvent apporter de la valeur à l'entreprise et réaliser des prototypes.

- Réaliser des outils d'aide à la décision, créer des outils de communication et de planifications (publicités, chantiers, centres d'appels, campagnes marketing, Intranet, Blog, séminaires, forum,...) ».

La rémunération des chefs de projets devra être attractive par la mise en place d'un part variable importante en cas de succès. Les profils des candidats devront être de type haut potentiels « hybrides » Métier/Informatique.

Parmi les DSI interrogés un ou deux ont déjà mis en place ce type de structures, d'autres reconnaissent avoir été impliqués dans l'utilisation de telles structures lors des vagues Internet, E-business ou ERP. Tous reconnaissent l'enjeu d'une politique salariale adaptée et du besoin de sponsoring, transparence et visibilité d'une telle initiative.

▪ Politique de licence

L'informatique n'est souvent pas reconnue comme faisant partie du cœur stratégique des métiers des grandes entreprises. Cependant, toutes s'accordent à dire que l'informatique devient leur « usine » d'obtention et de traitement d'information et de processus sans laquelle l'entreprise ne pourrait plus fonctionner.

La mise en place de progiciels mondiaux et de processus standardisés a permis à l'Entreprise de solidifier la fiabilité de ses opérations. Cependant, cette « standardisation » a pour effet de ne travailler qu'avec les leaders du marché en matière de logiciels informatiques (SAP, Microsoft et quelques autres représentent 80% des dépenses en logiciels). Leur innovation devenant parfois lente et même incontrôlable pour les clients (besoin de façonnage coûteux, montées de version obligatoires souvent non souhaitées ...). La politique de prix étant à l'image de cette hégémonie sans prise en compte du secteur d'activité ou de la valeur créée.

La politique de licences avec abonnement de maintenance montre donc ses limites et les DSI doivent se préparer à des changements de nature d'investissement, en particulier avec des PME qui ne sauront plus ni garantir une politique de prix à long terme, ni s'engager sur la qualité ou la valeur d'un achat de maintenance.

Les palettes d'outils d'alliances stratégiques (commandes prototypes, co-investissement ou prise de participation) existent dans les domaines scientifiques, industriels ou de l'édition.

Le Cercle de l'Innovation proposera de nouveaux modèles économiques en matière de licence, tenant compte du modèle économique de l'industrie cliente et de la taille de l'entreprise partenaire.

Le CIGREF, pour soutenir cette démarche, met en en place le Cercle de l'innovation

Parmi les DSI interviewés, certains ont déjà mis en place une cellule innovation (parfois indépendante de l'organisation informatique) ou sont en train de l'envisager. D'autres sont demandeurs de partage de bonnes pratiques pour leur permettre d'initier cette démarche.

Le Cercle de l'Innovation du CIGREF a donc pour objectifs :

- Aider les Entreprises membres à structurer une dynamique d'innovation au sein de leur DSI, notamment en déclinant les engagements et outils du Pacte PME aux DSI.
- Permettre aux responsables de ces entités de se rencontrer et partager leurs bonnes pratiques en matière d'organisation et de projets avec les métiers.
- Proposer une méthodologie adaptée à la constitution, au suivi et à la décision d'arrêt ou de poursuite des projets innovants.

-
- Inviter des représentants des organisations Pacte PME, Oseo, Inria, Syntec, Investisseurs, etc., afin de leur permettre de comprendre les préoccupations des DSI et ainsi d'améliorer l'offre de service des PMEI.
 - Participer aux travaux du Pacte PME visant à construire de nouveaux outils facilitant les relations entre grands comptes et PMEI.
 - Promouvoir une politique de co-développement : partage des risques et validation des modèles d'affaires, autour d'une finalité explicite et d'un besoin reconnu, façonner l'innovation pour la rendre industrialisable.
 - Réunir plusieurs DSI autour d'un besoin face à une (des) offre(s) naissante(s) (en référence au dispositif passerelle OSEO).
 - Faire connaître et reconnaître les projets et sujets de rupture par des success stories de PMEI.
 - Réaliser des enquêtes auprès des DSI et direction métiers sur les thèmes et technologies les plus demandeurs en matière d'innovation.
 - Etre l'entité contact pour les autres associations ou organisations professionnelles à la recherche d'information ou de pratiques d'une dynamique d'innovation par le système d'information.

Le Cercle de l'innovation, sous l'autorité du président du CIGREF, participe à l'ensemble des activités de représentation du CIGREF.

Conclusion ...

Les DSI sont face à un choix : cantonner leur fonction à un support de l'automatisation des métiers, ou y intégrer le rôle d'acteurs de l'innovation que le contexte de changement de cycle technologique actuel attend d'eux. Dans ce cas, elles doivent se structurer pour travailler avec des PME Innovantes.

Le DSI, au cœur des processus de l'entreprise, doit porter cette dynamique en collaborant avec les métiers et non plus en mode « veille technique ».

Même si 75% du budget d'une direction informatique consiste à faire tourner une « usine » d'information, de communication et d'alignement des processus, cette dernière a aussi pour mission d'inciter les métiers de l'entreprise à innover en s'associant, entre autres, avec des acteurs technologiques émergents, encore souvent à l'état embryonnaire de PME Innovantes.

Une instance d'innovation dans les DSI doit soutenir cette dynamique en mode projet, dotée d'un budget et portée par un comité de pilotage « innovation » d'entreprise.

La direction des achats doit, grâce aux outils du Pacte PME et à des outils d'alliances stratégiques disponibles ou à inventer, être un acteur positif de cette politique.

Le CIGREF, par la constitution du Cercle de l'innovation, propose d'aider à la mise en place de cette démarche qui fera écho aux projets des responsables et structures d'innovation des entreprises membres.

A vous, maintenant !

Evolution du rôle de l'entreprise et de l'entrepreneur comme acteurs de l'innovation (version complète)

La III^e révolution industrielle : ruptures et continuité, ou pourquoi avec les révolutions industrielles précédentes il est important de comprendre la dynamique des cycles technologiques

L'invention du microprocesseur en 1971 est une de ces macro-inventions qui permettent l'innovation en grappe de micro-inventions qui vont voir les technologies de l'information bouleverser d'abord leur propre secteur, puis, avec l'invention du navigateur en 1991, autre macro-invention, faire d'Internet une technologie générique qui va bouleverser tous les modes de production.

Quels sont les invariants d'une rupture technologique ? Il ne s'agit pas seulement d'une rupture dans le domaine de la technologie mais d'une rupture des principes d'équilibre de l'ensemble du système sociopolitique. L'enseignement de l'expérience des deux précédentes révolutions industrielles nous montre que ce n'est pas la technique qui déclenche les révolutions technologiques, mais un ensemble de mutations dans les systèmes économiques, politiques et sociaux et dans le métasystème (Freeman et Louça, 2001, Crouzet, 2000).

A côté de ces invariants, il faut saisir les spécificités de la révolution technologique en cours. La baisse rapide du prix des technologies de l'information est un phénomène unique dans l'histoire de l'évolution technologique avec deux conséquences :

- La première est l'accroissement du rôle des leviers non technologiques de l'innovation. Ce sont les capacités organisationnelles, l'organisation en grappes non plus seulement des technologies mais des pratiques (ce que projette de modéliser le projet MINE), l'intégration de l'utilisateur et de l'usage dans le processus d'innovation.
- La seconde est l'importance des effets d'externalités qui rend le rendement social de l'innovation supérieur à son rendement économique privé : la rente de l'innovateur diminue très rapidement ainsi que l'incitation à innover. D'où la nécessité pour les politiques publiques de gérer ces incitatifs. La combinaison politique publique - stratégie d'entreprise va influencer fortement le progrès technique et la croissance.

Il s'agit de définir avec précision des stratégies de soutien à l'innovation, conjuguant recherche, grandes entreprises, PME, système financier et cadrage institutionnel par les politiques publiques.

Piloter une telle rupture nécessite un bagage culturel qui ne peut s'acquérir de manière empirique. Le *learning by doing* dont Kenneth Arrow a identifié le rôle important dans l'innovation incrémentale, ne suffit pas lorsqu'il y a rupture : il faut une dose de *learning before doing* (Pisano, 2002) qui apporte les « outils de pensée » nécessaires comme aurait dit Gregory Bateson.

La dynamique de l'innovation n'est plus linéaire, du laboratoire à l'industrie, mais fortement intégrée au processus de conception et de développement des produits

La conception linéaire de l'innovation de la II^e révolution industrielle a été définie par le rapport de Vannevar Bush en 1945, et codifiée par la suite par l'OCDE dans le « Manuel Frascati », soit la diffusion de l'innovation est un processus ordonné qui part de la recherche fondamentale produisant de la science, qui rencontre l'innovation industrielle par le département R&D des grandes firmes où elle est transformée en nouveaux procédés et nouveaux produits.

Dès avant la fin du cycle de croissance des trente glorieuses, on eut l'intuition que l'innovation ne suivait pas un modèle aussi linéaire et que la diffusion des fruits de la recherche empruntait des chemins de traverse. Les auteurs du Manuel Frascati de 1963 reconnaissaient l'importance d'autres activités que la R&D comme la formation, l'ingénierie... La bascule dans une économie d'offre où l'innovation allait créer la demande va clairement établir que l'on a à faire avec un processus turbulent, largement régi, à son début, par le hasard, et devant beaucoup à l'interaction avec son environnement et avec le futur usager du produit. L'édition 1994 du Manuel Frascati explique désormais que

«... les statistiques de R&D ne sont pas suffisantes. Il est apparu de plus en plus clairement que ces données doivent être examinées dans un cadre conceptuel permettant de les rattacher à d'autres types de ressources et également aux résultats escomptés des activités de R&D concernées. Ce lien pourrait, par exemple, être établi par l'intermédiaire du processus d'innovation ou dans le contexte plus large de « l'investissement immatériel » qui couvre non seulement la R&D et les activités scientifiques et technologiques connexes, mais aussi les dépenses de logiciel, de formation, d'organisation, etc. ». (OCDE, 1994)

Schématiquement, on peut dire que la grande firme est une organisation résiliente (qui garde son identité face aux ruptures intervenant dans l'environnement) donc stable, avec des process et un système de croyances établi, mais tendant à rejeter les innovations qui remettent en cause sa structure et son système de croyances. A l'opposé, la PME est le domaine de l'entrepreneur qui sait transformer les opportunités technologiques en innovation, mais cette capacité d'innovation est également caractérisée par une faible résilience et une plus faible pérennité de l'entrepreneur schumpétérien. Dans les périodes de croissance stable au sein du même paradigme technologique comme le fut la période de croissance durable de la seconde révolution industrielle (les « trente glorieuses »), la fonction d'innovation peut être assurée par la R&D des grandes firmes. Mais en période de rupture technologique, l'entrepreneur schumpétérien reprend son rôle d'innovateur face à une fonction R&D des grandes firmes qui se spécialise dans l'innovation incrémentale.

Les pays gagnants savent organiser le dialogue d'innovation entre grandes firmes et petites entreprises innovantes

L'articulation de l'innovation entre grande firme et PME est donc vitale pour assurer la transformation de l'industrie aux nouvelles règles de la III^e révolution industrielle.

Il est désormais acquis que l'innovation repose sur la recherche académique, sur les effets de pôle technologique et que le rendement social de l'innovation est souvent supérieur à son rendement privé. Dans cette optique, la point critique apparaît être la transition entre l'invention et l'innovation, notamment vers les PME qui sont un terrain fertile pour la diffusion de l'innovation et sa transformation en produits.

Aux Etats-Unis, des dispositifs comme le *Bayh Dole Act* permettent, depuis le début des années 1980, aux institutions (centres de recherche, universités) d'avoir et de valoriser la propriété intellectuelle des inventions issues des programmes de recherche publics et donc de fluidifier le passage de l'invention de laboratoire à l'innovation industrielle. Le *Small Business Act* impose aux administrations américaines de confier 40% au moins de leurs dépenses de R&D coopérative à des PME.

Le dispositif de financement de l'innovation aux Etats-Unis est basé sur une analyse du flux de l'innovation du laboratoire au marché, en observant les besoins de financement à chaque stade, ceux qui sont satisfaits par le marché et ceux qui doivent l'être par des financements publics. On remarque ainsi que le capital-risque (*Venture Capital, VC*) n'intervient qu'à un stade déjà assez aval qui ne permet pas un financement précoce de l'innovation.

Les *business angels* interviennent plus en amont, mais la phase critique de la transition entre le laboratoire et la preuve du concept et le développement produit n'est pas financée par le marché, d'où la conception du dispositif des SBIR (*Small Business Innovation Research*).

Nous appellerons cette phase « innovation précoce » qui est le tout début du processus qui va de l'invention au produit (*early stage technology development*).

L'innovation précoce est l'application d'une technologie qui a fait la preuve de ses promesses d'applications commerciales (par la réalisation d'un démonstrateur, par exemple) à la création d'un marché radicalement nouveau et non à l'amélioration des produits existants. C'est donc le domaine de l'innovation de rupture qui permet de reculer la frontière technologique.

Le cheminement de l'innovation est un processus de sélection darwinien, souligne Lewis Branscomb (2002), professeur à Harvard, et ce qui compte c'est surtout un processus d'accompagnement approprié à chaque étape (Figure 1).

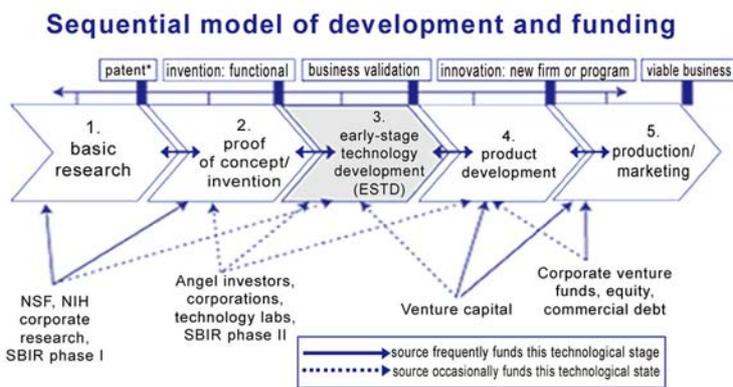


Figure 1 : Le modèle séquentiel de développement et de financement de l'innovation aux Etats-unis (Branscomb et Auerswald, 2002)

Ce schéma distingue deux étapes : le passage de l'invention à l'innovation par un système de financements appropriés où l'Etat pallie l'absence de financement par le marché en amont du capital-risque, et l'accompagnement de la consolidation de la position de l'innovation sur son marché pour en faire une activité économique stabilisée.

Le stade de l'innovation précoce est le plus complexe mais aussi le plus critique de tous pour plusieurs raisons : Les firmes établies privilégient les investissements dans l'application des nouvelles technologies aux produits existants dans une proposition supérieure à 80%. Plus une industrie est mature, moins elle investit dans l'innovation précoce hors de son core business. Ces firmes sont donc sujettes au « dilemme de l'innovateur » (Christensen, 1997) qui les entraîne dans les rendements décroissants de l'innovation incrémentale et les expose à la concurrence inattendue de firmes nouvelles qui auront relevé le défi de l'innovation de rupture.

L'investissement dans l'innovation précoce procède d'une vision stratégique volontaire pour briser leur dépendance de sentier et rajeunir leur base de connaissance. Monsanto est un des rares exemples de grandes firmes faisant un mouvement en rupture avec leur logique de développement produit pour se créer une nouvelle base d'innovation à partir de la génétique. Ce sont donc des investissements à haut risque où la visibilité sur le retour d'investissement est très faible et ne répond pas aux mécanismes d'analyse financière classique. Les PME basées sur la science sont donc beaucoup plus adaptées pour se lancer dans un tel processus d'innovation précoce car elles n'ont pas de dépendance historique d'un *core business* et vont s'exposer à des besoins et des risques financiers considérables.

L'innovation précoce a trois attributs qui en font un domaine de prédilection pour les échecs du marché :

- Le coût marginal est difficile à isoler, entre recherche fondamentale et développement produit.
- Le bénéfice social est supérieur au bénéfice privé
- Les impacts économiques de l'innovation sont indéterminés et incertains.

Ces caractéristiques sont communes avec la recherche fondamentale. Mais le problème spécifique rencontré au niveau de l'innovation précoce n'est pas tant celui du financement que de la difficulté pour les acteurs de l'innovation à bâtir des contrats. L'incertitude des objectifs, l'intrication de nombreuses variables hétérogènes, font que les décisions de l'entrepreneur ne peuvent être ni assurées ni garanties d'aucune manière.

C'est donc le « & » de R&D qui est le facteur critique. Il n'est pas que financier.

L'innovation est initialement le produit d'une conviction intime de l'innovateur que sa percée technologique peut être à l'origine d'une percée commerciale. Après l'étape de la preuve du concept, de longs développements sont encore nécessaires pour arriver au stade du produit. C'est une activité qui n'est pas dans le cœur de métiers et des motivations des chercheurs académiques.

Le technologue et l'entrepreneur sont sur les versants opposés

de la « allée de la mort » qu'il s'agit de traverser (Figure 2). Ils opèrent tous deux dans deux paradigmes différents. Le technologue est habité par une vision des potentialités de son invention. L'entrepreneur par celle du processus qui mène vers la création de nouveaux produits pour de nouveaux marchés. Le premier met en jeu sa réputation scientifique, le second les fonds de ses actionnaires. L'absence d'ajustement des visions de l'un et de l'autre ne peut faire qu'accroître la profondeur de la « allée de la mort » et la difficulté de sa traversée.

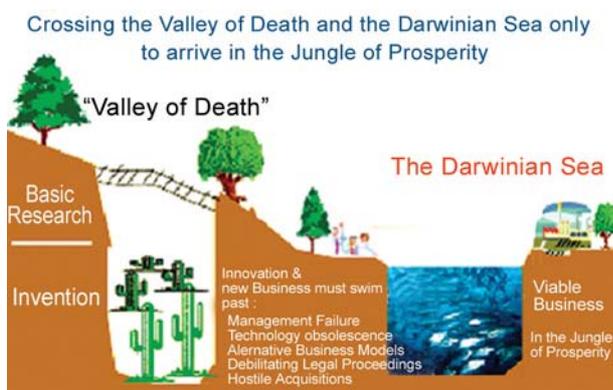


Figure 2: Le schéma de Lewis Branscomb d'accompagnement de l'innovation jusqu'à la viabilité industrielle distingue deux passages critiques, la « vallée de la mort » et la « mer darwinienne »

Au-delà des sources de financement, ce qui manque le plus ce sont les infrastructures qui permettent de passer l'étape finale qui mènera vers la fiabilité industrielle - la mer darwinienne de Lewis Branscomb - soit les compétences et l'ensemble des ressources périphériques qui permettent de parvenir au stade du produit global viable commercialement : prototypage virtuel, formation, logiciels de modélisation... Dans certains cas, la difficulté d'accéder à ces infrastructures est constitutive de barrières à l'entrée prohibitives. Les conditions de succès de mise en synergie des acteurs de l'innovation sont très localisées en fonction de leur proximité géographique et du caractère « collant » (*sticky*) de la connaissance critique pour l'innovation, qui va cantonner le dynamisme de l'innovation à des *clusters*.

Le dispositif SBIR Program (SBIRP) permet aux entreprises innovantes de franchir la « allée de la mort ». Ce dispositif a été créé en 1982, rénové en 1992 puis 2001, impose aux agences fédérales de consacrer 2,5% de leur budget R&D à des soutiens aux petites entreprises. Le principe des SBIR est un financement non-remboursable en trois étapes (Figure 3), la faisabilité de l'idée, la R&D et l'assistance à la commercialisation. Il se distingue donc nettement des dispositifs européens qui requièrent une « analyse de pré-compétitivité » hasardeuse, peu cohérente (la démonstration *ex-ante* de la compétitivité d'une innovation est une absurdité) et surtout très longue.

On retrouve la proposition d'un tel dispositif - et l'analyse qui la sous-tend - dans les projets de « programmes mobilisateurs » du rapport de Jean-Louis Beffa (Beffa, 2005) qui se veulent un renouveau de la politique industrielle qui se substitue à la politique désormais obsolète des « grands champions ».

- Ils ciblent les PME innovantes, qui sont laissées à l'écart du transfert des fonds nationaux vers les fonds européens du PCRD, qui laissent à l'écart les PME par la lourdeur et le coût des procédures bureaucratiques qu'ils imposent.
- Les actions soutenues devront déboucher sur un produit répondant à un marché nouveau à partir d'une innovation radicale.
- Ils visent les étapes 2 (la preuve du concept) et 3 (l'innovation précoce) du processus d'innovation dans lesquels des industriels sont engagés.
- Ils doivent stimuler la coordination des acteurs privés et publics autour d'un projet pour résoudre les échecs de coordination entre industriels, sous-traitants, acteurs de la recherche publique.
- Ils organiseront la coopération avec les industries existantes pour fournir les infrastructures (potentiel humain, organismes de recherche...)
- Le programme est évalué au regard de critères ex-ante pour permettre de décider de continuer ou d'arrêter les financements publics.

Les pays industriels gagnants ont tous adopté des politiques industrielles de ce type : le Japon et aujourd'hui la Chine, tandis que l'Europe telle que pensée par l'union européenne, stagne dans son adhésion aux principes de l'économie néo-classique pour lesquels la technologie est une manne du ciel et le marché et la libre-concurrence le moyen de parvenir à un optimum économique supposé unique et mathématiquement calculable. Les PME - et donc les performances d'innovation des grandes firmes - sont les premières à souffrir de cette politique.

Les pratiques d'innovation s'organisent en six jeux où le rôle des PME est bien différent

Le retour d'intérêt pour Schumpeter s'est accompagné d'un approfondissement de la recherche pour comprendre la dynamique de l'innovation. Au niveau macro-économique, on sait que l'innovation n'est pas seulement le résultat de l'impact d'intrants technologiques mais celui d'un processus global de transformation socio-économique qui évolue de continuités en ruptures : les révolutions industrielles qui voient les conditions de la productivité radicalement bouleversées et les positions dominantes remises en cause par ceux qui en ont compris la logique.

Au niveau micro-économique, les études récentes sur l'innovation ont fait apparaître sur trois plans que l'innovation est un processus bien plus complexe que le prétendait le modèle linéaire :

- La complexité des produits est un fait pour l'utilisateur qui supporte un coût d'apprentissage élevé. L'interaction entre les producteurs, les fabricants d'équipements de tierce partie et les utilisateurs est essentielle à la génération de systèmes pour ne pas aboutir à des produits orphelins.
- Le marché ne sélectionne pas les meilleurs produits sur la base de leurs mérites, alors que les produits sont des systèmes confrontés aux effets d'inertie des marchés qui biaisent l'effet d'apprentissage, ce qui ne permet pas de faire ressortir tout leur mérite technique.
- Les brevets ne permettent pas de capturer la valeur dès lors que les produits sont intégrés à des plates-formes ouvertes. La valeur est capturée sur la base d'économie d'échelle, de position dominante liée à la réputation, aux effets d'apprentissage et de réseaux et la capacité à orchestrer un écosystème de PME autour d'une grande entreprise définissant une architecture de manière à créer un « rendement croissant d'adoption »¹⁵.

Les résultats du programme de recherche international MINE

Le programme de recherche MINE, dirigé par le professeur Roger Miller, terminé en septembre 2007, a fait apparaître qu'il n'existe pas une configuration optimale mais des « jeux d'innovation » qui sont des configurations de niveau méso-économique et correspondant à des contextes spécifiques stables. A la base de la notion de jeu d'innovation, il y a l'idée que la conception de produit a évolué vers un ensemble plus complexe, la plate-forme, où les considérations d'architecture, plutôt que celles de produits stables aux qualités définies, sont essentielles.

Une plateforme, à la différence d'un produit qui a une valeur solvable immédiate, offre plusieurs scénarios de capture de la valeur qui vont varier selon le degré d'ouverture de la plate-forme. Une plate-forme fermée se réduira à la firme et à son réseau de sous-traitants spécialisés, l'innovation y est prédictible. Une plate-forme ouverte, au contraire, permet à des multiples producteurs de tierce partie de créer et de capturer de la valeur autour d'un cœur commun, sans accord contractuel préalable. Le cas type est le développement de produits de communication et de bureautique autour de l'ordinateur.

¹⁵ Formulée par l'économiste Brian Arthur, le rendement croissant d'adoption expose qu'un produit n'est pas choisi parce qu'il est le meilleur, mais qu'il est le meilleur parce qu'il est choisi

Les joueurs périphériques sélectionnent librement leur créneau et leur condition de travail et de production et ne comptent que sur le marché pour les récompenses. Les plates-formes vont ainsi utiliser de la connaissance dispersée, mais aussi accroître la liberté de conception des joueurs périphériques pour aboutir à un modèle « d'innovation décentralisée ».

Le degré d'ouverture et de décentralisation varie selon les jeux d'innovation. Bien évidemment, les configurations de relations entre la grande firme qui orchestre l'architecture cœur et les PME vont varier considérablement selon les jeux.

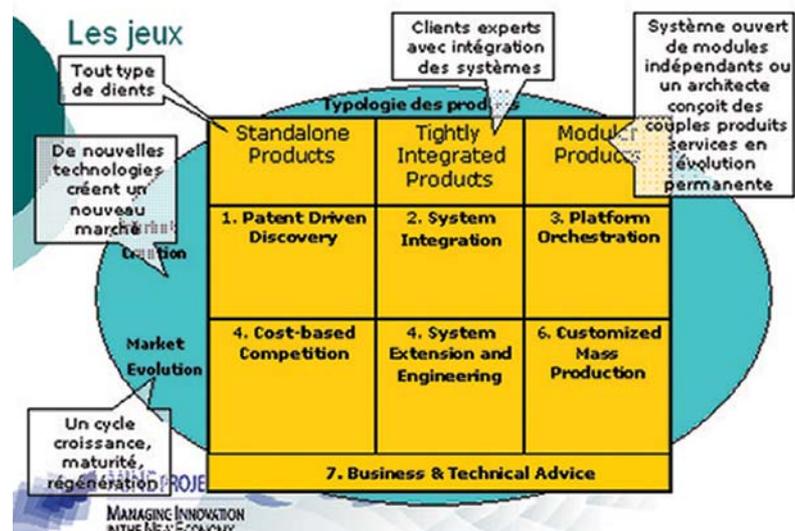
Les jeux d'innovation, tels qu'ils émergent des résultats de la recherche du programme MINE, impliquent des réseaux de joueurs interdépendants qui sont stables dans le temps et qui expriment une complexité stratégique spécifique. Ce sont des scénarios de création et de capture de la valeur qui impliquent autant de compétition que de coopération entre les joueurs. Plus précisément :

- Chaque jeu exprime une logique distincte d'activités innovantes qui est relative à l'architecture produit et à son cycle. Des firmes, dans des contextes et des domaines d'activités stratégiques différents, vont suivre des règles d'innovation similaires.

- Les jeux ne sont pas déterministes, mais laissent une grande liberté stratégique pour interagir au sein de l'écosystème pertinent sur des modes à la fois compétitifs et collaboratifs.

- Les jeux ont des trajectoires persistantes structurées par des logiques économiques et techniques. La recherche a identifié six trajectoires naturelles intéressant les grandes firmes et une trajectoire pour les activités de support à l'innovation.

- En « jouer aux jeux », on atteint des niveaux différents de performance. Les jeux de type « création de marché » impliquent des innovations radicales, une croissance rapide et des niveaux différents de rentabilité. Les jeux de type « évolution de marché » sont caractérisés par des innovations process, une croissance plus lente mais une bonne rentabilité. En fonction des stratégies des joueurs, « jouer aux jeux » peut mener aussi bien à une croissance saine que dans des trappes de sous-compétitivité à somme négative.



Les jeux d'innovation

Archétypes des « joutes » d'innovation

Échanges	Échanges de création et de capture de valeur autour des modules autonomes	Échange de création et de valeur dans le care de systèmes fermés fortement intégrés	Échanges de création et de capture de valeur dans le cadre de systèmes modulaires ouverts
Processus de marché			
Processus de création de marchés	COURSE DE BREVETS 	INTÉGRATION DE SYSTÈMES 	ORCHESTRATION DE PLATEFORME
Processus de maintien de marchés	CONCURRENCE BASÉE SUR L'EFFICIENCE	CONSEIL STRATÉGIQUE ET INGÉNIERIE DE SYSTÈMES	PERSONNALISATION DE LA PRODUCTION DE MASSE
Exemples de produits	Médicaments, films vidéo, batteries, gaz industriel, aluminium, acier.	Courses de Formule 1, réacteurs nucléaires, systèmes PLM, progiciel de gestion intégré, GCL, gestion des relations clients.	Plateformes Internet, ventes aux enchères, ordinateurs personnels, magnétoscopes à vidéocassettes, consoles de jeu, automobiles.

Source :
MINE

SOUTIEN À L'INNOVATION

Les jeux se classent sur une matrice faisant apparaître l'architecture du produit (au sens de « plateforme »), et la dynamique du marché.

A chaque jeu correspond une dynamique de création de valeur que l'on peut résumer dans le tableau¹⁶ ci-après.

Selon les jeux, la contribution des PMEI est plus ou moins critique et résulte de différents arrangements :

Le rôle des PMEI dans le processus d'innovation

	Rôle	Part dans l'innovation /100% de l'effort	Part des HA	Idées innovantes venant des PMEI	Inter-dépendance systémique	Criticité de la collaboration PMEI/GE
Course au brevet	Sous traitant très spécialisé	+	+	+	=	+
Compétition par les coûts	Réalisation	=	+	--	-	-
R&D&E	Sous traitant très spécialisé peu nombreux	+	-	=	+	+
Extension par l'ingénierie système	Résolution de problèmes, boîtes à idées	+	=	+	+	++
Batailles d'architectures	Génération d'idées nouvelles	++	+	+++	+++	+++
Sur-mesure en série	Innovation produits	+	+	++	+++	+++
Soutien à l'innovation						

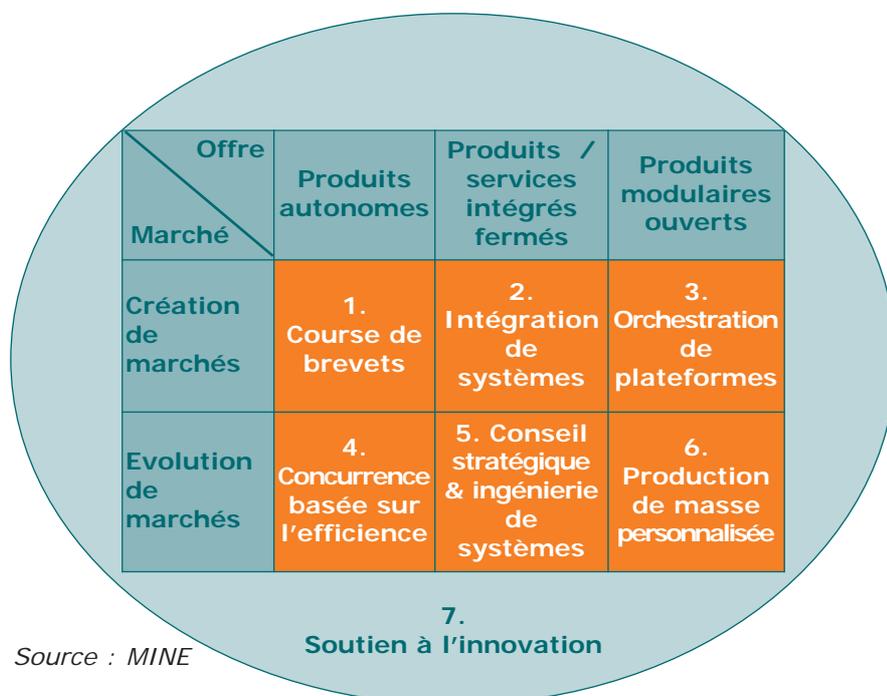
Source : MINE

De plus, les firmes au cours de leur vie vont changer de jeux, ceux-ci restant des configurations stables. Ces changements de jeux sont principalement conduits par l'évolution des plateformes produit, de la création de marché au marché mature et à la perte de protection assurée par l'obsolescence des brevets et les architectures captives qui sont progressivement challengées par de nouveaux joueurs.

¹⁶ La présentation des jeux vient de faire l'objet de plusieurs publications scientifiques dans *International Journal of Innovation*, Mars 2007.

Ces changements de jeux doivent être anticipés et la réserve d'innovation que représente les PMEI gérée en conséquence.

Une estimation préliminaire de l'importance relative des « joutes » dans l'économie



Une firme peut en outre jouer sur plusieurs jeux, ce qui rendra d'autant plus complexe sa stratégie - tout en multipliant les opportunités - et requerra des managers, des stratégies d'alliances et de réseau pour capter les ressources nécessaires à l'innovation, avec différentes configurations de relation avec les PMEI.

CiGREF

21, AVENUE DE MESSINE - 75008 PARIS
TÉL. : + 33 1 56 59 70 00 - FAX : + 33 1 56 59 70 01
Courriel : cigref@cigref.fr - www.cigref.fr
