

Les PME innovantes fondées sur la recherche : les nouveaux acteurs de la compétition mondiale ?

Emmanuel FREMIOT

Introduction

La compétitivité mondiale du 21^{ème} siècle est marquée par l'essor économique des pays dotés d'entreprises industrielles fortement intensives en R&D et d'un système de formation et de recherche tournée vers l'innovation. La France quant à elle continue de faire prévaloir ses entreprises nationales faiblement intensives en R&D (considérées comme « les champions »), au lieu de se tourner vers un accompagnement plus actif et plus durable auprès d'organisations innovantes telles que les jeunes entreprises innovantes fondées sur la recherche. Cette mobilisation désespérée des pouvoirs supérieurs régaliens, ceux à la disposition de l'Etat comme des instruments au service d'une politique économique semble correspondre à un unique objectif : rallonger encore l'espérance de vie de son modèle économique actuel peu enclin aux ruptures nécessaires pour faire émerger des futurs GOOGLE. Il n'est donc pas étonnant que la France « *manque l'équivalent de 10 000 entreprises de 300 salariés* » (Betbèze & Saint Etienne, 2006) malgré un ensemble de mesures et de dispositifs organisationnels (PFT, Incubateurs, SAIC, etc.), financiers (FCPI, FIP, etc.), fiscaux (CIR, BSPCE, etc.) et institutionnels (Clusters, pôles de compétitivité, etc.) proposés par l'Etat aux niveaux national, régional et local en vue de favoriser, de faciliter et d'accélérer les processus de transferts technologiques vers les PME et la création d'entreprises technologiquement innovantes.

Cette mauvaise appréciation des nouvelles conditions concurrentielles internationales où le système scientifique est source de capture de valeur résulte de la minimisation du rôle fondamental des PME innovantes fondées sur la recherche, du manque de formations entrepreneuriales au sein des universités et de l'investissement en R&D c'est à dire les ressources fondamentales qui alimentent le moteur de la nouvelle dynamique du capitalisme tirée par l'innovation. Or, le temps presse car, chaque année, la position française dans la concurrence scientifique, technologique et économique mondiale se détériore¹.

Trois sources d'explication peuvent nous éclairer pour comprendre cette situation, différente de celles de nos partenaires et concurrents (Etats-Unis, Allemagne, Angleterre, Suède) :

- La première explication tiendrait à **l'inertie de notre système national dans les relations entre la science et l'industrie et à son caractère non réceptif à l'égard des chercheurs et des innovateurs**. Les rapports d'Henri Guillaume de 1999 et 2007 sur la valorisation de la recherche, constatant les faibles performances de l'industrie française dans de nombreux secteurs technologiques, les expliquent par une structure économique dominée par des branches industrielles à faible intensité de R&D et par la faiblesse des liens entre la science et l'industrie, ce qui se traduit par une recherche technologique peu importante.

¹ Pour la situation européenne : le rapport de Futuris de 2005 présidé par Monsieur Worms qui établit des propositions pour favoriser le développement des entreprises innovantes, montre que 6 des 25 plus grandes entreprises américaines sont nées après 1960, ce qui n'est le cas que pour 1 des 25 plus grandes entreprises européennes.

- La deuxième explication serait **le manque d'intérêt des entreprises à recruter plus massivement les docteurs en science et les chercheurs issus des universités**, ce qui encouragerait ces derniers à migrer vers des territoires plus attractifs, cultivant plus efficacement les ressources cognitives et leur fournissant des actifs et un environnement mieux adaptée à leurs besoins spécifiques d'entreprises fortement innovantes.
- La troisième, enfin, repose sur la singularité et la **spécificité des entreprises fondées sur la recherche**. Pour rappel, on peut recenser au moins 2 catégories de PME innovantes, celles qui par utilisation des nouvelles technologies font de l'innovation incrémentale pour améliorer leur productivité ou la qualité de leur produit/service et celles (qui nous intéressent ici) qui sont à la source d'innovation de rupture et qui sont donc dépendantes de nouveaux savoirs le plus souvent issus de la recherche. Ce sont elles qui permettent d'avoir des leaderships mondiaux dans des domaines tels que la Bio, les TIC au sens large, les matériaux. Focalisées sur la recherche d'une innovation fondée sur un savoir scientifique ou technologique, donc d'un actif fortement spécifique, ces entreprises ont généralement d'énormes difficultés à trouver des ressources complémentaires pour concrétiser et finaliser leur innovation et trouver un marché :
 - ✓ Problème de financement dû au risque technologique mais aussi au risque de marché que leur caractère original engendre et qui leur coupe l'accès au système de capital-risque institutionnel ;
 - ✓ Manque d'actifs humains qualifiés, complémentaires par rapport à l'équipe scientifique engendrant des problèmes de management.

Face à ce contexte, que peut-on attendre de l'Etat, des collectivités locales, des acteurs privés industriels et financiers, et des structures d'appui pour remédier à ces conditions particulièrement défavorables à l'émergence et au développement de ce type de PME ?

Cet article comprend ainsi deux parties :

Nous verrons, dans une première partie, que l'émergence de ce type d'entreprises se heurte à un ensemble de difficultés rendant complexe sa réalisation. En effet, à la différence des processus connus de création d'entreprises, il s'agit dans le cas qui nous intéresse, d'un processus d'apprentissage qualifié d'*entrepreneuriat cognitif* qui intègre une forme d'irrationalité économique due à un contexte d'incertitude et de risques très élevés.

Pour des motifs principalement culturels, cette partie conclura que la France est mal engagée dans ce nouveau processus de valorisation même si ce dernier apparaît être un remède efficace pour mobiliser les savoirs scientifiques et technologiques du tissu industriel français.

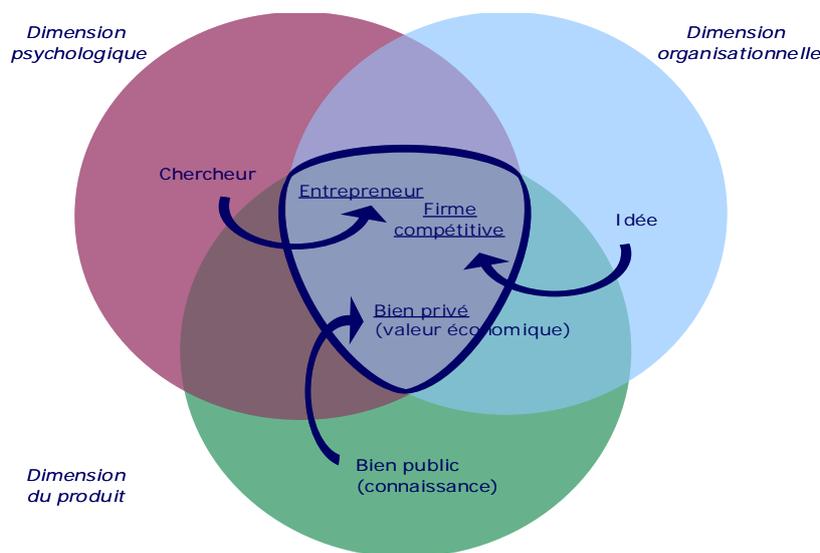
Dans une seconde partie, nous proposerons trois mesures essentielles permettant de décomplexifier la création, le développement et le rôle des PME innovantes fondées sur la recherche dans la compétitivité mondiale et donner à l'économie française les moyens pour rattraper durablement son retard.

1. L'entrepreneuriat cognitif ou comment émergent les PME innovantes fondées sur la recherche

Dans le cadre des recherches sur la création d'entreprise par les chercheurs, diverses terminologies sont utilisées sans qu'elles représentent toujours la même réalité. On entend ainsi couramment parler de spin-off universitaire ou d'essaiage universitaire. Cependant, certaines recherches emploient indifféremment les termes d'« essaiage » ou de « spin-off » pour qualifier toute création d'entreprise à partir d'une organisation parente, que « l'essaimé » soit un chercheur ou une technologie issue de cette institution. Focalisées sur l'identification des difficultés² que rencontre ce type d'entreprise, ces études éludent généralement la nature et les mécanismes qui en sont à l'origine. Aussi faut-il lever quelques ambiguïtés même s'il est impossible de les réduire totalement car une partie du flottement sémantique vient de l'extrême diversité des phénomènes que cette notion recouvre.

Adoptant une approche dynamique, nous définirons donc l'entrepreneuriat cognitif « *comme un processus d'apprentissage par lequel un chercheur va rechercher, acquérir et recombinaison par interaction avec son milieu, un ensemble de capacités cognitives lui permettant d'une part, de transformer et de commercialiser sa découverte scientifique afin d'en tirer profit, et d'autre part, de transformer son statut de chercheur en statut d'entrepreneur* » (Frémont, 2007).

Graphique 1. Le processus de la triple co-évolution nécessaire pour l'émergence d'une jeune entreprise innovante fondée sur la recherche



Autrement dit, la création d'une entreprise technologiquement innovante fondée sur la recherche s'apparente à un processus d'apprentissage complexe, interactif, transitionnel et multifonctionnel au cours duquel le chercheur doit assumer trois sauts dans l'inconnu : transformer le résultat de sa recherche en objet technologique finalisé susceptible de rencontrer une demande solvable, transformer son comportement pour passer d'un statut bien encadré de scientifique à une fonction de responsabilité de chef d'entreprise et transformer

² De nombreux auteurs ont mis en évidence les causes à l'origine des difficultés de ces entreprises : la nature des savoirs impliqués, les risques et incertitudes qu'elles mobilisent, la forme des produits obtenus, l'organisation mise en place, le problème du financement, etc.

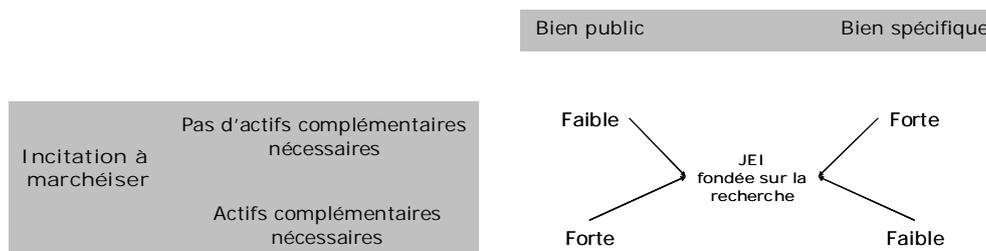
l'amorce de son projet d'affaires en une organisation innovante, compétitive et durable. Cette articulation simultanée de trois transformations spécifiques bien / agent / idée (Graphique 1) pose problème pour deux raisons. Economique d'abord, puisqu'il faut transformer des capacités scientifiques en nouvelles exploitations commerciales. Psychologique et culturel³ en second lieu, puisqu'il faut ouvrir et faire évoluer le chercheur de la sphère académique et scientifique vers la sphère économique (ou industrielle au sens large).

Dès lors, il convient d'examiner les trois grands traits de ce processus (bien public vs bien privé, chercheur vs entrepreneur, idée vs organisation) afin d'identifier les principaux risques qu'il suscite.

1.1. Du bien public au bien privé, le problème de la « marchandisation » du savoir scientifique

La marchandisation d'un savoir peut être défini comme sa transformation en un « *énoncé économique* » susceptible d'être exploité de manière privative (Frémiot, 2007). Dans le cas d'une création d'entreprise fondée sur la recherche, la marchandisation d'un savoir scientifique renvoie à deux problèmes. D'une part, en tant que bien public, ses propriétés de non-excluabilité, de non-rivalité et de cumulativité s'opposent à celles d'un bien privé. D'autre part, cette transformation est limitée ou contrainte par son niveau de spécificité « embarquée » (Polanyi, 1966 ; Granovetter, 1985 ; Williamson, 1988). Si cette dernière est trop spécifique, le chercheur fortement incité pour marchéiser son savoir, se trouvera dans une impasse pour identifier et investir dans les actifs complémentaires et spécialisés (Tecece, 1986) nécessaires à ce processus. A l'inverse, une faible spécificité combinée à l'apparition d'effets non désirables (externalités, imitation, etc.), décourage le chercheur à initier cette opération (Graphique 2).

Graphique 2. Entre spécificité et incitation : le dilemme du chercheur dans la marchandisation de son savoir scientifique



Ce clivage bien public vs bien privé pose ainsi un dilemme pour le chercheur. Ce processus de marchandisation le contraint à trouver un subtil équilibre entre la divulgation de son savoir scientifique aux fournisseurs d'actifs complémentaires et spécialisés (les financiers, etc.) et le secret afin d'en tirer un maximum de profit dans l'avenir.

1.2. Du chercheur en entrepreneur, une « schizo-transformation »

³ Le capitalisme cognitif demande aux universités et aux organismes de la recherche publique de transformer leur personnel de recherche en innovateurs c'est-à-dire de transplanter dans l'économie privée caractérisée par les profits de monopole, le secret des affaires, le risque permanent, et la sanction de marché, des personnes qui ont été formées dans un monde où il s'agit de produire et de publier les connaissances et généralement encadré par leurs pairs et sans risque économique.

Ce dilemme n'est pas naturellement sans rapport aux difficultés spécifiques tenant au choc de deux cultures, académique et industrielle, que le chercheur doit affronter. Pris dans une sorte d'étau entre ses exigences scientifiques et celles imposées par le marché, le chercheur entrepreneur vit une sorte de « shizo-transformation » psychologique et comportementale, qui, si elle est mal négociée, peut le conduire à l'échec. En effet, si le chercheur tire avantage de sa formation scientifique qui lui donne une compétence pour sélectionner, combiner et recombinaison les connaissances et les techniques scientifiques de manière plus efficace que quiconque n'ayant pas participé à la production scientifique, il n'en reste pas moins que cette **mutation d'identité** s'accompagne de tiraillements provoqués par l'opposition des règles (mécanismes de sanction et d'incitation) qui régissent la science et le marché (Graphique 3).

Graphique 3. Caractéristiques distinctives entre le scientifique et l'entrepreneur

	Scientifique	Entrepreneur
Mécanisme de sanction	Corps scientifique (pairs)	Marché
Mécanisme d'incitation	Réputation, prix d'excellence (Prix nobel)	Profit, situation monopolistique

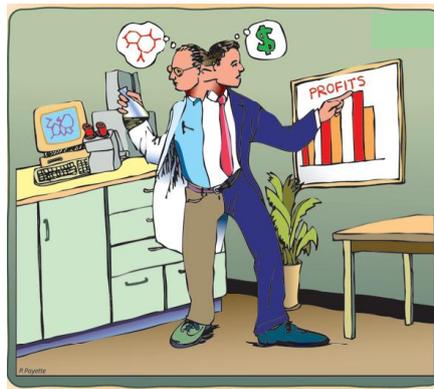
Source : Frémiot (2007)

Trois facteurs caractérisent cette « schizo-transformation » : la culture, le temps et les compétences.

- La **culture** : Le chercheur est généralement impliqué dans des projets de développement ayant pour règles la divulgation générale et rapide des savoirs, la prise de décision par consensus, l'absence d'intérêt financier personnel et la reconnaissance par les pairs ou par publications. A l'inverse, la culture entrepreneuriale est fortement marquée par la non divulgation du savoir, la recherche de profit, la prise de décision fondée sur la performance et un système de sanction établi par le marché. Ce clash culturel conduit ainsi les chercheurs désireux de s'engager dans la création d'entreprise à transformer leur culture, puisque « être le premier à publier une découverte ne pourra plus, en effet, être son objectif premier, mais bien se construire un avantage concurrentiel sur un marché, souvent international, et s'y maintenir » (Blondel, 2002).
- Le **temps** : Le chercheur a un horizon temporel qui diffère de celui de l'entrepreneur. Tandis que le premier s'engage dans des projets de découverte de longue durée a priori, le second s'investit dans des projets préalablement définis en termes de temps et de coûts dont le dénominateur commun est l'argent (Samson & Gurdon, 1993). Ce facteur impose donc au chercheur entrepreneur d'effectuer un arbitrage délicat entre la minimisation des coûts et du temps nécessaires pour marchéiser son savoir scientifique et son désir d'offrir au marché un produit / procédé respectant les règles du corps scientifique.
- Les **compétences** : Pour compléter ses propres compétences, il est indispensable que le chercheur s'ouvre aux autres pour accéder et se doter d'un ensemble de capacités d'apprentissage qui lui sont nécessaires tout le long de son processus de création d'entreprise. Or, cette logique d'ouverture n'est pas si aisée (Blondel, 2002). Familier du *know-what* et *know-why*, sa capacité d'apprentissage liée au *know-how* et au *know-*

*who*⁴ est plus réduite car, pour chacun, elle est liée à l'expérience professionnelle et sociale et s'inscrit dans le temps long. Ceci se manifeste généralement par sa difficulté à identifier, à produire et à acquérir les compétences complémentaires (production, recherche, formation, finance, etc.) qui lui font défaut mais totalement indispensables à la réussite de son projet.

Graphique 4. Illustration humoristique de la « shizo-transformation » subit par chercheur entrepreneur



« A cheval sur le monde des savoirs et celui des pratiques marchandes » (Blondel, 2002), la « schizo-transformation » du chercheur entrepreneur se manifeste par son positionnement entre ceux qui vont privilégier la poussée de la technologie et ceux qui vont favoriser l'opportunité de marché (Graphique 4). Le dépassement de cet état transitoire entre la science et le marché impose alors au chercheur entrepreneur de se doter dans le temps, d'une capacité à apprendre, à mixer et à gérer dans le temps des cultures, des logiques et des intérêts que tout oppose et à savoir puiser les ressources et les compétences les plus adéquates à son objectif de création d'entreprise.

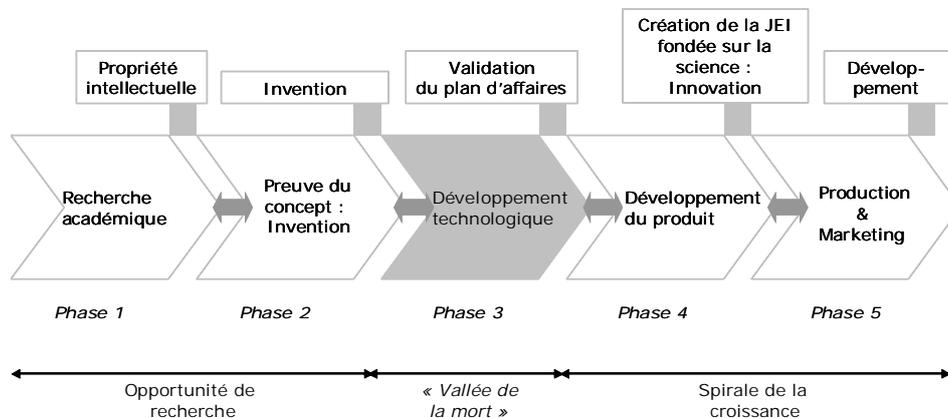
1.3. De l'idée à la firme, un processus incertain fortement marqué par une série de risques spécifiques

Il existe peu d'analyses orthodoxes ou hétérodoxes de la firme qui traitent du phénomène d'émergence de la firme car leurs visions normatives les conduisent, le plus souvent, à nier le caractère protéiforme de cette entité singulière (Bréchet, 1994, 1996). Pour comprendre le phénomène transitoire entre l'invention et l'innovation, nous nous proposons, à partir des textes de Branscomb & Auerswald (2001,2002), de présenter l'émergence d'une jeune entreprise innovante fondée sur la recherche comme un processus complexe composé de différentes phases de développement, elles-mêmes dominées par des mécanismes d'interaction (Kline & Rosenberg, 1986)⁵ (Graphique 5).

⁴ Le *know-what* (savoir quoi) : Ici, le savoir est l'information (ex : bases de données). Il est aisément transmissible, fragmentable ou décomposable. Le *know-why* (domaine de la science) : C'est le « savoir comprendre » qui renvoie à la connaissance scientifique des principes et des lois qui régissent le fonctionnement des choses. Le *know-how* (domaine des capacités dynamiques) : Il fait référence aux savoir-faire ou aptitudes, à la capacité de faire quelque chose, à mobiliser des connaissances et à mettre en œuvre une technique. Le *know-who* (domaine des aptitudes à la coopération) : Il s'agit d'un ensemble d'aptitudes ou de savoir-faire divers sur « qui sait quoi », « qui fait quoi », « qui sait comment faire quoi ».

⁵ Remis en cause au cours des années 80, le modèle linéaire de la production et de la diffusion de l'innovation a été délaissé par la représentation d'un processus d'innovation dominé par la mise en avant des mécanismes d'interaction (Kline & Rosenberg, 1986). On en connaît les raisons : partage des risques et réduction de l'incertitude, complémentarité des actifs, importance centrale des diverses formes d'apprentissage (by using, by doing, by interacting.), etc.

Graphique 5. Modèle séquentiel de l'émergence d'une jeune entreprise innovante fondée sur la recherche (Branscomb & Auerswald, 2001, 2002)



Trois grandes périodes sont avancées dans ce modèle de l'émergence : la recherche de l'opportunité technologique, la « vallée de la mort » et la spirale de la croissance.

- **A la recherche d'une opportunité technologique (Phase 1 & 2).** Période durant laquelle le chercheur doit démontrer l'existence d'un débouché commercial pour son savoir scientifique mais également sa capacité à produire une quantité minimum et à moindre coût de son produit / procédé afin de valider le marché qu'il a identifié comme étant celui lui permettant d'en tirer profit. Les principaux risques associés à cette étape sont le tiraillement psychologique du chercheur entre la science et le marché souligné plus haut, et son manque de savoir faire dans le processus de marchandisation de sa découverte (ex : méconnaissance des principes liés à la brevetabilité des connaissances).
- **La « vallée de la mort » (Branscomb & Auerswald, 2002) (Phase 3).** Cette période est dominée par cinq défis fondamentaux que doit surmonter le chercheur pour d'une part, muter en entrepreneur et d'autre part, valider la pertinence et la cohérence de son projet d'entreprise pour tirer avantage de sa nouveauté et le conserver dans la durée :
 - ✓ Psychologique : le niveau de motivation du chercheur sera-t-il suffisant pour accepter les mécanismes de sanction et d'incitation du marché ?
 - ✓ intellectuel et culturel : le chercheur sera-t-il pleinement incité pour rentabiliser les investissements de son activité ?
 - ✓ financier : le chercheur aura-t-il les capacités pour proposer un modèle d'affaires adapté au marché potentiel et très attractif afin d'accéder à des ressources financières durables ?
 - ✓ absence d'infrastructure : la stratégie de différenciation du projet permettra-t-il la mobilisation de ressources spécifiques locales ou en savoir faire ?
 - ✓ capture de la valeur : le chercheur pourra-t-il identifier les ressources et les savoirs prioritaires à acquérir, au bon moment et à faible coût, pour en optimiser leur rareté et en tirer une valeur globale supérieure à leur simple addition ?
- **La spirale de la croissance organisationnelle (Phase 4 & 5) ou le point de non-retour** : Cette période est marquée par des mécanismes d'auto-renforcement qui consolident la trajectoire de développement de la jeune firme. Ils sont le fruit

d'expériences réussites et ratées qui se manifestent avec l'apparition des premières routines organisationnelles, des levées de fonds plus importantes, un avantage concurrentiel et une stratégie d'anticipation du marché mieux maîtrisés et la constitution autour du chercheur entrepreneur d'une « *capacité managériale et une équipe de gestion qui partagent ses objectifs et lui apportent les savoirs économiques nécessaires* » (Blondel, 2002).

Le succès d'un tel processus dépend alors de conditions à la fois internes et externes :

- En interne, le principal déterminant est **la capacité du « chercheur-entrepreneur » à réussir les transitions entre ces différentes étapes** c'est à dire à neutraliser les doutes susceptibles de rompre ce processus (reconnaissance de l'opportunité⁶, engagement entrepreneurial⁷, crédibilité, durabilité⁸).
- Dans ses rapports avec son environnement, c'est **sa relation à une organisation territoriale (milieu innovateur)** qui selon l'importance des connaissances tacites et de l'intensité des interactions entre les agents (ex : financiers et organismes de subvention, laboratoires, cabinet d'expertise et de conseil, etc.) influencera positivement ou négativement le déclenchement de ces différentes phases.

L'ensemble de ces éléments expose ainsi les dilemmes auxquels sont confrontés les chercheurs pour créer leur entreprise à partir de leurs résultats de recherche. Sauf pour de rares exceptions, **leurs projets de création ont besoin d'un environnement de soutien**, notamment pour la production et l'acquisition efficaces de savoirs et de savoir faire spécifiques à ce mode de valorisation.

Or, dans ce domaine **la France reste en retard⁹ par rapport à ses principaux concurrents traditionnels** (Etats-Unis, Japon, Suède, Finlande) mais également face à l'émergence dans le continent asiatique de nouveaux pays industriels dont la force tient autant à la faiblesse des coûts salariaux qu'au niveau élevé des compétences. Selon les experts, ce retard serait principalement dû par le manque de réactivité des entreprises françaises face aux nouvelles conditions concurrentielles. En effet, alors que l'ajustement du marché du travail scientifique américain se traduit par des politiques visant à transformer le territoire des Etats-Unis en un pôle d'attractivité de la main d'œuvre scientifique et technologique, on s'aperçoit que ce nouvel enjeu de croissance économique et de création de nouveaux emplois est relayé en second plan dans la dynamique des entreprises françaises. Ce décalage de l'économie française par rapport aux conditions et enjeux de la knowledge-based economy tiendrait d'une part, à des **liens Science / Industrie mal engagés** (Guillaume, 1998; Guillaume, 2007) et d'autre part, par la **persistance des laboratoires privés à recruter principalement des ingénieurs** (cf. encadré 1)

⁶ Le chercheur sera-t-il capable de rattacher ses savoirs scientifiques à une opportunité commerciale ?

⁷ L'engagement du chercheur dans son projet de création sera-t-il total ?

⁸ La firme sera-t-elle capable de défendre et de renforcer son avantage compétitif ?

⁹ Au cours de ces dernières années, la France a connu une contraction de son emploi industriel (-38% en vingt ans pour les emplois qualifiés), le creusement d'un retard important en matière des dépenses de R&D (1,2% contre 2,4% pour le Japon, ces dépenses étant réalisées pour moitié par les 13 entreprises nationales les plus importantes)

Encadré 1. La prédominance des ingénieurs dans le secteur privé

Les conditions d'accès au secteur privé est inégal selon que l'on est diplômé d'une école d'ingénieurs ou de l'université. Ce partage inégal entre les ingénieurs et les docteurs s'accroît également avec la taille des entreprises : les grandes firmes qui sont en majorité issues de l'industrie traditionnelle privée et publique¹⁰ ou de la politique scientifique dite « colbertiste » d'après guerre, continuent de privilégier pour leur fonction de R&D de jeunes ingénieurs ayant une formation moins scientifique et moins spécialisée mais susceptible d'être utilisée par la suite dans leurs autres départements fonctionnels.

« La thèse universitaire émet en effet un « signal négatif » aux recruteurs, qui soulignent à la fois la faiblesse et la trop grande spécialisation de cette formation ainsi que la méconnaissance du monde de l'entreprise (...) Si celles-ci se méfient d'un docteur qui a fait de la recherche fondamentale, c'est surtout parce qu'elles le croient inadapté aux contraintes de marché et de délais qui caractérisent leur fonctionnement. Les chercheurs doivent également, comme tout autre salarié, faire preuve de qualités de management, les carrières étant construites sur cette compétence » (Duhautois & Maublanc, 2006).

Parallèlement, dans les petites et les moyennes entreprises, les docteurs en science sont en concurrence avec les diplômés des instituts universitaires professionnels (IUP, Bac+4) et les détenteurs des anciens diplômes d'études supérieures spécialisés (DESS, Bac+5), qualifiés par les responsables des ressources humaines de profils « professionnalisés ». Seules les petites entreprises spécialisées dans le service et le conseil font davantage appel aux jeunes docteurs en sciences, considérés alors comme des experts (Lacourrière & Jacquin, 2000).

Ainsi, pris en étau entre les logiques de réseaux associées aux écoles d'ingénieur et les formations universitaires professionnalisées, les jeunes docteurs en sciences peinent à s'insérer dans le monde privé.

En conclusion, il apparaît en premier lieu que l'origine du déséquilibre entre l'offre et la demande des docteurs en France tient d'une part, à un décalage de plus en plus inquiétant de la structure de l'économie par rapport aux nouvelles conditions concurrentielles. Par faute de stratégie d'innovation, les laboratoires privés semblent ne pas être intéressés par un recrutement plus massif de chercheurs issus des universités et laissent aux laboratoires publics le soin de les embaucher. Cette situation encourage ainsi les jeunes docteurs et post-doc à migrer vers des territoires plus attractifs caractérisés par une structure de production industrielle mieux adaptée aux besoins d'une économie fondée sur les connaissances. Comme le souligne Blondel (2004) « en 1999, la structure de l'emploi scientifique et technologique aux Etats-Unis n'était pas, pour les docteurs, en contradiction flagrante avec la structure des diplômes de doctorat français. Pour les sciences de la vie notamment, qui rencontrent de graves difficultés d'insertion en France, le pourcentage est à peu près le même (environ 1/4) et l'on sait d'ailleurs que beaucoup de post-doc français formés dans ces disciplines ont trouvé à s'employer Outre-atlantique, faute d'avoir trouvé du travail en France ».

D'autre part, les liens étroits¹¹ entre les entreprises et les écoles d'ingénieur fait que le recrutement des chercheurs dans les laboratoires de R&D passe éventuellement par les réseaux constitués entre elles. Ceci conduit les entreprises à estimer que les docteurs issus directement de l'université n'ont pas reçu la formation adéquate pour devenir à terme les managers de leurs branches fonctionnelles, contrairement aux ingénieurs, dont les cursus sont tournés à la fois vers la technique et vers le management.

¹⁰ ADP, Air LIQUIDE, BONDUELLE, BOUYGUES, CARREFOUR, CEMENTS FRANÇAIS, DANONE, GDF-SUEZ, GROUPE LECLERC, HAVAS, L'OREAL, LVMH, LAFARGE, PSA, RENAULT, VIVENDI, etc.

¹¹ Notamment dus par une faible intensité relationnelle entre le système académique et industriel

Finale­ment, cette « exception culturelle » de la structure de l'économie entretenue par la faible insertion de producteurs de connaissances dans les laboratoires privés crée un cercle vicieux au cœur des relations Science / Industrie / Etat, en réduisant l'opportunité de créer un vivier d'acteurs capables de prendre les risques de la création d'entreprise, de produits, de services issus d'innovations éventuellement radicales. Couplée à l'attitude passive des universités face aux nouveaux besoins d'une économie fondée sur les connaissances, **ce modèle de croissance industrielle gaspille le potentiel de la de la recherche scientifique mais également la prive de réelles opportunités encourageant l'introduction plus massives d'innovations sur les marchés mondiaux et le renforcement de sa capacité à créer les nouveaux acteurs de la compétitivité mondiale à savoir des jeunes entreprises innovantes fondées sur la recherche.** Cette privation dont souffre la France doit interpeller les responsables politiques afin qu'ils mettent en place une politique de la recherche et de la technologie plus audacieuse envers les docteurs en sciences et autres scientifiques qui souhaitent créer les entreprises de demain à partir de des résultats de leur recherche.

2. Trois axes prioritaires pour favoriser le rôle des PME innovantes dans la compétitivité mondiale

Dans ce contexte, les instruments déjà déployés comme les pépinières ou hôtel d'entreprises, qui ont pour fonction l'hébergement et la fourniture de services logistiques et administratifs de base, apparaissent largement insuffisants. Bien au-delà de conditions matérielles d'accueil, ces projets nécessitent, en effet un personnel hautement qualifié et des capitaux importants et confiants alors qu'ils sont caractérisés par un niveau d'incertitude, un risque technique et un risque commercial très élevés. Cette situation se vérifie dans les expériences étrangères qui montrent que les entreprises les plus performantes issues de la recherche sont le plus souvent dans universités dotées de formations entrepreneuriales et dotées d'incubateurs couplés à un système d'acteurs du financement spécifiques (Business angels, subventions et prêts publics, capital-risque)¹². **Ces organisations d'intermédiation apprenantes se révèlent alors être une solution pertinente et efficace pour les chercheurs puisqu'ils leur permettent de minimiser leur prise de risque et de rationaliser les multiples facteurs d'incertitude** qui naissent à chaque étape de développement de leur projet.

Cependant, la France s'avère dans ce domaine particulièrement en retard puisque les pouvoirs publics ne semblent s'intéresser à l'entrepreneuriat cognitif, aux structures d'accompagnement de type incubateur et aux organisations d'intermédiation cognitives que depuis quelques années. Or, soutenir efficacement l'essor de « gazelles » françaises dans la compétitivité mondiale, implique la mise d'une stratégie pour : accompagner les universités dans leur mission de valorisation et de diffusion les résultats de leur recherche via la création de ces PME innovantes, inciter et développer la création d'organisations d'intermédiation cognitives aux interfaces Science / Industrie / Etat et pallier aux carences structurelles des acteurs financiers (*private equity* et publics) en matière d'amorçage.

2.1. Favoriser un contexte scientifique propice à l'entrepreneuriat cognitif

Nous constatons qu'au niveau local les actions menées en faveur de l'innovation révèlent une grande disparité entre les établissements de recherche puisque cela peut aller de la simple sensibilisation à une formation diplômante en passant par une combinaison de différentes actions possibles. Ainsi, la reconnaissance institutionnelle de l'entrepreneuriat cognitif en est seulement à son commencement. Sa survie ne peut dépendre de la nécessité à développer les conditions favorables permettant de passer de l'aspect scientifique à l'aspect industriel (Aurelle, 1998) à savoir agir sur la culture universitaire pour la rendre davantage entrepreneuriale, améliorer l'identification des résultats de recherche susceptibles d'être l'objet d'une valorisation économique, notamment sous la forme de création d'entreprises innovantes, et encourager les relations entre le monde scientifique et la sphère industrielle. Ces mesures doivent dès lors s'orienter vers : une modification culturelle et organisationnelle des structures scientifiques ; un rattrapage dans la formation entrepreneuriale ; un meilleur

¹² Il convient, par exemple, de citer Stanford qui a donné naissance à la plupart des entreprises de la Silicon Valley ; le Massachusetts Institut of Technology (MIT) pour la route 128 à Boston et Imperial et Cambridge au Royaume-Uni. Le MIT de ce point de vue est devenu l'emblème des incubateurs de type universitaire et, outre la création de la route 128, ses anciens étudiants ont créé quelque 200 nouvelles firmes technologiques en Californie du Nord, qui représentent plus d'un cinquième des emplois dans la Silicon Valley (Roberts, 1991). Parmi les grands incubateurs universitaires américains, citons les exemples du Fairchild Semiconductor, lequel a largement essaimé notamment INTEL, du Advanced Memory Systems, du Teledyne et Advanced Micro-Devices ou des Engineering Research Associates avec la création de plus de 40 nouvelles entreprises très compétitives comme Control Data Systems.

processus d'identification et de sélection des travaux de recherche susceptibles d'être transformés en biens économiques et une allocation au système scientifique de nouvelles compétences (acteurs gravitant autour du monde scientifique) permettant une meilleure évaluation des travaux des chercheurs en opportunités économiques.

2.1.1. Favoriser de nouvelles cultures et organisations au sein du système scientifiques

La logique scientifique considère que le principal mode d'exploitation souhaitable des résultats de la recherche est leur publication, condamnant par conséquent toute démarche qui vise une exploitation autre que scientifique de ces résultats. Légitimer la transformation du savoir en profit au travers la création de PME innovantes fondées sur la recherche relève d'une hérésie. Cette norme sociale qui s'impose collectivement à l'ensemble des chercheurs les contraint à ne pas exploiter commercialement leurs résultats de recherche alors qu'au plan individuel certains d'entre eux sont prêts à s'y engager. Par ailleurs, le système scientifique français, et notamment les universités, sont enfermées dans des contraintes et lourdeurs administratives qui compliquent la gestion de projets en collaboration avec le monde industriel. Cette situation induit souvent des blocages, des « montages » alambiqués ou encore des pertes d'efficacité qui rendent les industriels perplexes et les dissuadent de collaborer avec le monde scientifique. Dans cette perspective, si dans le cadre d'une institution universitaire traditionnellement orientée vers des missions de recherche et de formation, une structure administrative rigide, centralisatrice, procédurière et bureaucratique peut se justifier, un tel mode d'organisation se révèle particulièrement inapproprié dès lors qu'il s'agit de promouvoir et de favoriser des activités et des services aidant la création de jeunes entreprises innovantes fondées sur la recherche. Cette mainmise de l'administration scientifique sur la gestion des activités de recherche en général constitue à coup sûr un handicap majeur pour la mise en place d'une véritable politique dynamique visant à valoriser économiquement les résultats de recherche par la création de jeunes entreprises innovantes fondées sur la recherche.

2.1.2. Rattraper le retard dans la formation entrepreneuriale

Depuis quelques années, les pouvoirs publics s'intéressent à l'entrepreneuriat et s'efforcent de mettre en place les conditions du développement de la culture entrepreneuriale au sein de la société française et du système éducatif. Fayolle (2000) montre que la diffusion de l'enseignement de l'entrepreneuriat est beaucoup plus importante dans les écoles de commerce (71%) que dans les autres établissements d'enseignement supérieur tels que les écoles d'ingénieurs (46%) et les universités (37%). Les programmes d'entrepreneuriat existant dans les établissements d'enseignement supérieur correspondent principalement à des actions de sensibilisation, largement orientés vers un public d'étudiants et non de chercheurs. Les enseignements d'entrepreneuriat se distinguent ainsi en tant que « champ disciplinaire » par leur caractère émergent et leur impact sur les étudiants, et restent encore marginaux.

Cette situation conduit les scientifiques à une mauvaise compréhension, voire une totale ignorance, des enjeux et des contraintes du monde des entreprises et des processus qui président à leur création ; cette méconnaissance contribue ainsi à créer un sentiment de méfiance à l'égard de l'entrepreneuriat et peut, dans certains cas, les inhiber face à une opportunité d'affaires.

Deux principales raisons expliquent que les formations consacrées à la création d'entreprise s'avèrent peu nombreuses à l'attention des chercheurs.

La première raison invoquée par les autorités scientifiques pour expliquer le manque de modules relatifs à la sensibilisation et à la formation de l'entrepreneuriat, vient du fait qu'elles considèrent que la plupart de leurs chercheurs n'ont ni la volonté ni les capacités requises pour gérer des entreprises à fort potentiel de croissance. Ceci restreint d'autant plus le nombre supposé de candidats intéressés et dissuade les universités d'organiser de telles formations spécifiques à l'attention d'une poignée d'individus.

La seconde raison évoquée par les universités est leur réticence à encourager le départ de leurs chercheurs pour qu'ils créent et gèrent leur propre entreprise. Cette crainte de perdre leurs chercheurs, dont certains parmi les plus brillants sont promis à une belle carrière scientifique, constitue une véritable raison du manque d'enthousiasme affiché par de nombreuses universités à organiser en leur sein des activités centrées sur les chercheurs et non sur les résultats de leur recherche. Ceci contraste singulièrement avec les nombreux efforts et initiatives entrepris pour améliorer la prospection dans les centres de recherche en vue d'accroître le nombre d'idées de valorisation par l'intermédiaire de création de jeunes entreprises innovantes fondées sur la recherche.

Ce déficit de formation entrepreneuriale, mais également la tiédeur des universités à mettre en œuvre une véritable politique plus favorable et plus ouverte à la création de jeunes entreprises innovantes fondées sur la recherche, impliquent pour les chercheurs entrepreneurs des difficultés non négligeables. En effet, force est de constater que très rapidement les porteurs de projet se voient « dépossédés de leur projet ». S'ils veulent faire vivre leur projet dans une perspective de plan d'affaires (*business plan*), ces derniers doivent travailler sur des domaines tels que les aspects organisationnel, juridique, financier, marketing et autres. Or, il s'avère qu'ils sont rarement prêts par rapport à ces nouveaux domaines qu'ils ont à explorer et ils ne sont pas forcément prêts à se dégager de leur expertise technologique. Ceci confirme les propos de Julien (2000) qui indiquent que le taux de survie après trois ans des nouvelles entreprises ayant suivi une formation est plus élevé que celui de la moyenne des nouvelles entreprises.

2.1.3. Donner au système scientifique les moyens pour prospecter, évaluer et sélectionner les idées en tant qu'opportunités économiques

Le système scientifique dispose d'une position privilégiée pour identifier et évaluer les idées de valorisation les plus prometteuses au sein de leurs centres de recherche mais également pour nouer des relations de collaboration avec des partenaires extérieurs dans le dessein de favoriser la création de nouvelles activités. Or, cette capacité à prospecter certaines opportunités d'affaire et à inciter davantage les chercheurs à devenir les entrepreneurs de demain rencontre toute une série de difficultés, liées notamment à l'indépendance associée à l'esprit scientifique ainsi qu'au foisonnement et à la diversité des activités de recherche qui sont menées au sein des universités. Il s'avère en effet problématique de demander voire d'imposer à tels ou tels laboratoires de recherche de communiquer à une entité administrative la teneur des résultats de leurs recherches. De plus, la diversité et le degré élevé de sophistication des recherches menés au sein des universités pose le problème du niveau d'expertise des personnes en charge de l'identification. Enfin, le potentiel d'applications industrielles et/ou commerciales d'une recherche en cours de réalisation est difficilement évaluable a priori, ce qui pose problème pour sa valorisation économique. On comprend aisément que la prospection est une mission délicate pour les universités puisque d'une part, les résultats de ses recherches ne se présentent pas sous une forme directement exploitable

économiquement et que d'autre part, le déficit des programmes relatifs à l'entrepreneuriat conduit la plupart des chercheurs à négliger le potentiel économique des résultats de leur recherche.

Les universités sont ainsi contraintes à deux choix stratégiques opposés. Soit, s'impliquer de manière approfondie dans la prospection des nouvelles idées de valorisation, soit adopter un comportement passif ou de « laissez faire ». Les problèmes relatifs à la première solution sont assez nombreux puisque l'identification systématique des projets de recherche prometteurs va nécessiter la mobilisation de nombreux moyens qui, au regard de l'objectif initial, pourrait apparaître démesurés et injustifiés. La seconde, quant à elle, fait prendre le risque aux universités de passer à côté de certaines opportunités et par conséquent, de les détourner dans une certaine mesure de leur mission de valorisation de leurs recherches. Ainsi, aucun de ces deux modèles n'assure aux universités une stratégie de prospection efficiente et efficace.

Dans ces conditions, le recours aux relations de collaboration avec des partenaires extérieurs représente un compromis entre ces deux stratégies de prospection. En effet, les universités vont chercher à identifier et qualifier les besoins du marché puis repérer en leur sein les compétences et les savoirs pour les satisfaire. La qualité de cette stratégie sera étroitement liée à la qualité de la sélection adoptée par les universités et par les entreprises. Autrement dit, si cette sélection ne s'apparente pas à une collaboration stratégique intense entre les universités et les milieux industriels, de nombreuses frustrations vont naître. D'un côté, les laboratoires vont estimer que les demandes des industriels ne répondent pas à leurs préoccupations et de l'autre, les industriels vont avoir l'impression que l'on ne répond pas à leurs demandes. Outre les problèmes de marchandisation du savoir scientifique, on constate que la valorisation des résultats de recherche sous forme de création de jeunes entreprises innovantes fondées sur la recherche dépend fortement des choix de configurations relationnelles que les universités engagent avec leurs partenaires industriels et de leur capacité à dynamiser ces collaborations. Ainsi, on retrouve bien les propos tenus par Nelson & Winter (1982) sur la complexité et la variété des alternatives qui rendent difficile l'évaluation d'un mécanisme de sélection ou de classement d'options.

Conscientes de détenir des actifs immatériels valorisables économiquement, les universités ont progressivement mis en place des services spécifiques dédiés à cette forme de valorisation. C'est notamment le cas des SAIC ou des Plates-formes technologiques, structures proposées par la loi sur l'innovation de 1999. Cette volonté de valorisation prend principalement deux orientations : la cession technologique (brevets, licences, contrats de recherche, etc.) vers des entreprises existantes et la création d'entreprise à partir des résultats de la recherche scientifique. Or, longtemps cette valorisation s'est limitée à la première orientation. Cela s'explique notamment par la volonté de l'université de se centrer sur ces métiers traditionnels et historiques : la formation et la recherche. Ces choix antérieurs ne sont pas sans conséquence pour les universités qui doivent dorénavant se construire une capacité à évaluer certaines idées de leurs laboratoires afin de leur permettre de concrétiser dans un projet d'entreprise. En effet, évaluer des idées requiert l'acquisition de compétences et d'expertises spécifiques davantage orientées vers des préoccupations industrielles. Cela comporte en outre la présence de personnes possédant à la fois des compétences scientifiques et des connaissances industrielles qui puissent évaluer l'opportunité sur un plan technologique mais également sur un plan commercial. Dans cette perspective, le rôle du système scientifique consiste à identifier et à intéresser un ensemble d'experts compétents pour ensuite gérer et coordonner ce réseau en veillant notamment au mode de rémunération de ces experts et aux inévitables problèmes de confidentialité qu'une telle démarche implique. Or, là encore,

les différentes expériences passées, notamment par la mise en place de partenariat avec des pépinières d'entreprise ou le développement de hall technologiques, se sont focalisées exclusivement sur l'aspect technologique négligeant ainsi tous les aspects managériaux si pourtant nécessaires.

2.2. Renforcer et développer les entreprises de services à intensité de savoir (les Knowledge brokers et les Knowledge Intensive Business Services) pour faciliter l'émergence d'innovations

L'ouverture réussie de ce « réservoir scientifique public » au marché et son intégration aux grappes entrepreneuriales d'innovation dépend alors de la systémique des relations qui s'établissent entre la réglementation (statuts adéquats des chercheurs, garantie de la propriété intellectuelle, etc.), le financement de la R&D et l'allocation des capitaux publics, la stratégie universitaire, le milieu économique et l'esprit d'entreprise (incitation diverses de transfert de connaissances et de création d'entreprises innovantes). En d'autres termes, les interventions des pouvoirs publics doivent initier une spirale vertueuse entre les multiples liens de réseaux transversaux qui se révèlent aux différentes étapes du processus d'innovation. En insistant sur le bien fondé des alliances stratégiques entre entreprises et organismes de recherche, de la création d'entreprises innovantes fondées sur la recherche, de l'implantation de structures de R&D transcendant les frontières traditionnelles institutionnelles (l'exemple des incubateurs publics), la fondation des pôles scientifiques et industriels au niveau local, etc. ces interventions publiques doivent s'inscrire dans une logique d'accumulation organisée des connaissances et de création de capacités d'innovation. Ces arrangements institutionnels sont le plus souvent encouragés par des actions incitatives, mais non contrôlés directement par les gouvernements, sinon au travers de nouvelles « règles du jeu », des aides financières directes ou indirectes, et de nouveaux acteurs telles des institutions pour la promotion de l'innovation notamment sous forme de création d'entreprises innovantes issues des savoirs scientifiques.

En guise d'exemple, dans cette nouvelle logique d'accumulation appliquée à la science et à la technologie, **l'incubateur public¹³ comme organisation innovante tripartite répond ainsi aux enjeux des pôles de compétitivité¹⁴ à savoir d'abord à réduire le gaspillage de la recherche scientifique par la création d'entreprises innovantes et par la création de nouveaux espaces de production et d'échanges de savoirs issus de l'hybridation entre les activités scientifiques, techniques, industrielles, et financières** (les *Knowledge brokers*¹⁵ et les *Knowledge Intensive Business Services*¹⁶). L'incubateur public devient ainsi la figure emblématique des KB d'autant plus que leur rôle et leur influence sont quasiment absents dans le modèle traditionnel de la triple hélice Science / Industrie / Etat (Metcalfe, 2005). Par un positionnement très en amont dans le processus d'innovation, l'incubateur public se

¹³ Issu de la loi sur l'innovation de 1999

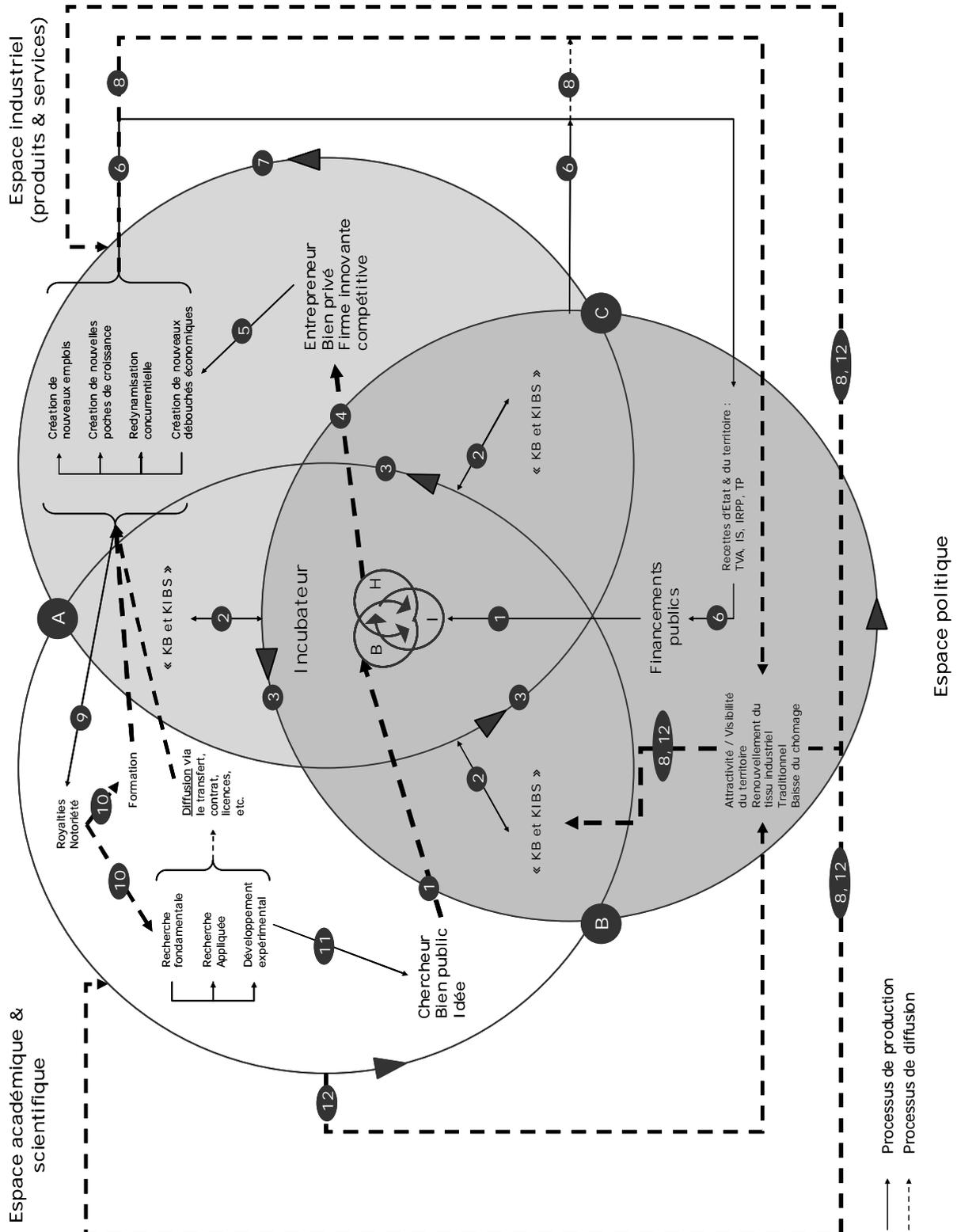
¹⁴ cf. Annexe 1 : bilan fin 2006 de la politique des incubateurs publics

¹⁵ « *Le knowledge broker (KB) est une personne ou une organisation qui facilite la création, le partage et l'usage d'un savoir. Il exerce dans des organisations publiques ou privées. Il est présent à l'intérieur (knowledge management) ou à l'extérieur de l'entreprise classique (KIBS). Il poursuit un but économique, social, culturel ou politique, recherchant le profit pécuniaire ou travaillant de manière bénévole* » (Blondel, 2006)

¹⁶ « *Le knowledge Business Intensive Service (KIBS) est un service immatériel spécifique. C'est un knowledge broker qui recherche le profit et s'adresse essentiellement aux autres entreprises. Il y a KIBS lorsqu'il y a une proportion particulièrement forte de haute qualification, notamment scientifique. Les KIBS emploient une proportion importante de salariés hautement qualifiés et scientifiques, de experts de toutes disciplines (sciences dures / juridiques, management, finance)* » (Blondel, 2006)

distingue des KIBS dont leur survie est étroitement liée à leur profitabilité financière (cf. Graphique 6).

Graphique 6. L'incubateur public, les KB et les KBIS au cœur du cercle vertueux de la triple hélice Science / Industrie / Etat



- ❶ : Entrée du projet de création d'entreprise innovante fondée sur la recherche dans l'incubateur public. Le financement du projet s'effectue principalement par les ressources financières du secteur public (Etat et les collectivités locales).
- ❷ : Les Knowledge Brokers (KB) et des Knowledge Business Intensive Services (KBIS) participent au processus de démarrage du projet incubé en y apportant un ensemble de savoirs et de savoir-faire (expertises, conseils spécifiques et fonctionnels, etc.). Cette participation s'effectue avec la collaboration de l'incubateur public.
- ❸ : La logique de rationalité procédurale permet le renforcement des capacités cognitives et d'expertises de l'incubateur public mais également celles des KB et des KBIS. On assiste à la production, l'appropriation et la diffusion de savoirs et de savoir-faire spécifiquement dédiés à la résolution de problèmes liés au processus de démarrage des jeunes entreprises innovantes fondées sur la science.
- ❹ : A la fin du processus d'incubation, la nouvelle entreprise entre sur le marché.
- ❺ : L'entrée du nouvel acteur perturbe la position des entreprises déjà installées (transformation des avantages compétitifs, des qualifications - compétences distinctives -, des positionnements concurrentiels et capture de nouvelles valeurs économiques) et entraîne la mort de certaines d'entre elles (Phénomène schumpétérien de « destruction-crédation »).
- ❻ : Retours financiers dus à la politique fiscale du pays. L'émergence des KB et des KBIS constituent une nouvelle manne financière pour les pouvoirs publics.
- ❼ : La dynamique du marché conduit à la redistribution de royalties au système scientifique (❸)
- ❽ : Ré-allocation des royalties issues de l'industrie vers les fonctions du système académique de formation, de recherche et de diffusion.
- ❶❶ : Le développement expérimental, financé en partie par les royalties issues de la sphère industrielle, se diffuse sous la forme de nouveaux projets de création d'entreprises innovantes.
- ❸ et ❶❷ : Retombées de la dynamique économique, académique et scientifique sur l'attractivité du territoire. Cette attractivité, qui à son tour, stimule l'entrée de nouveaux acteurs dans le cercle vertueux de la production industrielle et de la production scientifique.

A : Interface Science / Industrie (KB et KBIS : experts scientifiques, financiers, etc.)

B : Interface Science / Etat (KB et KBIS : agences para-publiques de type OSEO-ANVAR, CRITT, experts en propriété intellectuelle, cabinets juridiques, etc.)

C : Interface Industrie / Etat (KB et KBIS : experts des politiques publiques et des collectivités locales, développeurs économiques, « aménageurs » territoriaux, CCI, etc.)

La présence des KB et des KBIS permet la production, l'appropriation et la diffusion de savoirs et de savoir-faire inscrits dans les échanges qui se réalisent entre la sphère académique, industrielle et institutionnelle.

La politique d'incubation crée ainsi un cercle vertueux : l'effet de démonstration résultant du succès d'une jeune entreprise innovante encourage d'autres initiatives du même genre. Cette situation débouche sur la formation de grappes de jeunes entreprises fondées sur la recherche – essaimage dans l'espace et le temps – et la création de départements entrepreneuriaux ou universitaires (venant se substituer à un « esprit d'entreprise de type académique ») et de KB et KBIS intégrant comme experts des jeunes docteurs en science. Ce contexte marqué par des normes et une culture d'entrepreneuriat cognitif fait l'objet d'une auto-sélection permanente, de façon à obtenir un personnel pluri-compétences et partageant les mêmes valeurs.

Source : Frémot (2007)

Dans ce nouveau modèle de co-construction de ressources cognitives et matérielles, le rôle des organisations intermédiaires – représentées ici par l'incubateur public, les KB et les KBIS – domine celui des acteurs traditionnels Science/Industrie/Etat. Ces entreprises de services intensifs en connaissance permettent d'une part, de relier les laboratoires publics aux entreprises privées afin d'en retirer les bénéfices des externalités issues de leurs relations de proximité et d'autre part, de créer ou de renforcer une dynamique localisée d'innovation. En effet, sur le plan scientifique, technologique et économique, les KB et les KBIS situées autour de l'incubateur public ont pour objectif de faciliter les relations Science/Industrie/Etat en améliorant l'exploitation des capacités scientifiques dans le monde industriel, en organisant les ressources échangées (réducteurs de coûts de transaction), en renforçant leurs capacité d'absorption et en ouvrant le capital humain scientifique de manière plus intégrée face aux nouvelles logiques de production des valeurs d'usage des biens académiques. Les KB et les KBIS s'inscrivent de ce point de vue dans une logique de « décomplexification » ou de « traduction » des frontières Science/Industrie/Etat qui apparaissent de plus en plus brouillées suite à :

- Une accélération du changement technique : le temps nécessaire au lancement d'un nouveau produit de haute technologie a été sensiblement réduit, le passage de la production de connaissances à la commercialisation est beaucoup plus court, de même que le cycle de vie des produits ;

- Une extension des schémas de collaboration entre firmes pour la recherche pré-compétitive de façon à accéder à une variété de compétences scientifiques et technologiques, et une importance croissante des réseaux industriels ;
- Une intégration fonctionnelle par la fertilisation croisée d'idées entre les laboratoires et le management au sein des firmes afin d'apporter rapidement des réponses aux signaux des marchés ;
- Une collaboration avec les centres de production de connaissances. L'interpénétration croissante des ouvertures technologiques avec les avancées de la science est un stimulant pour une collaboration des entreprises avec des laboratoires de recherche publics et privés, et le système académique.

Les KB et les KBIS¹⁷ en tissant des liens entre des entités opposées mais complémentaires, sont ainsi constamment tournées vers l'extérieur afin de capter un certain nombre de ressources en vue de les recombinaisonner et les traduire en de nouvelles opportunités économiques. Le caractère continuellement évolutif de cette nouvelle configuration relationnelle tirée par les KB et les KBIS qui s'inscrit dans une pluralité de champs d'application, dans des recompositions scientifiques et technologiques débordant le découpage classique, dans une désintégration verticale de division du travail et dans la recherche de nouvelles opportunités économiques, induit d'une part à une complexification et à un renouvellement des stratégies des acteurs traditionnels et d'autre part, à l'obsolescence du modèle politique Colbertiste construit sur la base d'une nomenclature d'acteurs organisée verticalement.

Dans la perspective de rétablir l'équilibre entre la structure industrielle française et les nouvelles conditions concurrentielles tirées par le développement d'économies fondées sur les connaissances, les KB et les KBIS doivent ainsi recruter une main d'œuvre particulièrement qualifiée. En effet, compte tenu de leur positionnement original dans le circuit de la production et de la diffusion des connaissances Science/Industrie/Etat, les KB et les KBIS sont constamment à la recherche d'experts en science capables d'identifier des problèmes nouveaux, de rechercher l'état de l'art, d'expérimenter des méthodes nouvelles pour répondre à des problèmes anciens et nouveaux, etc. mais également capables d'associer toute une série de savoirs (le *know-why*, le *know-who* et le *know-how*) dans une dynamique d'apprentissage collective. Dotés de ces capacités intensivement cognitives, les docteurs en science représentent pour eux des cibles privilégiées. Les KB et les KBIS constituent ainsi de nouveaux gisements d'emploi en forte croissance pour les jeunes docteurs en science.

« Ces services très particuliers connaissent une forte croissance de l'emploi : + 45% entre 1995 et 2000 aux USA. Ce secteur est situé à la pointe des emplois de services qui tirent l'ensemble de l'économie américaine ». Blondel (2006)

¹⁷ Selon Eurostat (2001), l'Union Européenne des 25 a compté 192 millions d'employés tous secteurs confondus en 2001 (dont 85% d'entre eux appartiennent à l'Union Européenne des 15). Parmi ces 192 millions d'employés, 113 millions exercent leur activité dans des secteurs non-financiers dont 50,44% d'entre eux travaillent dans des services non financiers. **Eurostat estime ainsi à 17,5 millions d'emplois soit 9,11% la part des KIBS pour l'Union Européenne.**

<http://www.eurofound.europa.eu/emcc/content/source/eu05011a.htm>

Si cette économie du savoir fondée sur l'innovation permanente, tributaire elle-même des réseaux et de la coopération, permet de justifier l'existence des KB et des KBIS comme facilitateurs dans les relations Science / Industrie / Etat et débouchant à la création de nouveaux métiers pour les docteurs en science, il reste cependant à savoir quelles sont les conditions pour que ces nouveaux acteurs puissent constituer une rente financière afin de rester présents sur ces marchés ? Dit autrement, jusqu'où les acteurs traditionnels et plus particulièrement les pouvoirs publics (l'Etat et les collectivités territoriales) sont-ils prêts à confier à ces nouveaux acteurs une partie de leurs missions telles que la formation, la valorisation des savoirs scientifiques, le financement, l'aide à la création d'entreprise, etc. sans le risque de mainmise de ces derniers dans la définition des objectifs et les orientations du secteur public ? Et sans entrer en concurrence directe avec ces derniers ?

2.3. Pérenniser le financement des PME innovantes fondées sur la recherche

La création et le développement d'entreprises innovantes nécessitent des apports en capital dès leur démarrage. Qu'elles soient ou non accueillies dans un incubateur public, les jeunes entreprises innovantes peuvent recourir à des aides financières publiques (Tremplin du Sénat, Concours du Ministère, subventions d'OSEO, etc.) et au système financier privé : celui-ci est composé d'une série d'acteurs spécifique pour chaque phase de leur développement (Business angels, fonds d'amorçage, capital risque.

« Le capital investissement peut être défini comme l'investissement en fonds propres ou quasi-fonds propres dans des sociétés non cotées en bourse, y compris les opérations de création et de transmissions des entreprises » Joffre & Simon (1994) et « est considéré comme opérateur en capital investissement tout organisme qui effectue des investissements en fonds propres dans des entreprises non cotées, qui s'est doté d'une équipe de professionnels se consacrant à temps plein à cette activité et qui apporte une contribution constructive aux entreprises dans lesquelles il investit ». AFIC (1996)

L'intervention de ces acteurs se fait en fonds propres avec des montants financiers largement supérieurs à ceux fournis par les organismes publics. En contrepartie des risques qu'ils prennent pour ce type d'investissement, ces investisseurs vont, à la différence des organismes publics, obtenir un droit d'information renforcé (par exemple un poste au Conseil d'administration ou au Conseil de surveillance) au sein de l'entreprise investie, voire pour certains cas, prendre son contrôle capitalistique en confiant la gestion à des managers plus expérimentés et plus qualifiés et exiger une forte rentabilité qui sera principalement réalisée sous la forme de plus-values au moment de leur désengagement auprès d'autres investisseurs, d'industriels ou lors d'une introduction en bourse .

Parmi les différents métiers du capital investissement, celui du capital risque est le seul dédié aux jeunes entreprises innovantes fondées sur la recherche. Celui-ci est composé par trois niveaux d'intervention : L'amorçage (seed financing), la création (start-up financing), la post-crédation (first stage financing)

Les objectifs visés par ces financiers sont d'apporter un montant suffisant de capitaux permettant à la jeune entreprise innovante d'atteindre son point d'équilibre, d'organiser sa gestion et ses coûts afin d'en tirer profit, d'acquérir une notoriété suffisante sur son marché en vue d'être rachetée par des acteurs industriels ou d'être introduite en bourse.

Les fonds d'investissement dédiés à l'amorçage (seed financing) représentent pour les jeunes entreprises innovantes fondées sur la recherche, l'opportunité d'accéder à un premier financement privé. D'un montant modeste (de €50 k à €500 k), ce financement représente la solution « adéquate » pour lancer le développement de ces projets ayant des besoins relativement faibles.

Malgré les efforts des pouvoirs publics et de certains organismes publics favorisant l'industrie financière de l'amorçage, force est de constater que ces fonds d'investissement s'orientent massivement vers des stratégies d'investissement de type capital risque avec des montants largement plus élevés qu'initialement déclarés (par exemple, le fonds BIOAM avec **€51 M** sous gestion pour **10 prises de participation** en 2008 avec un montant initial d'investissement de l'ordre de €1 M) et avec un processus de sélection trop sélectif, éliminant dès la phase initial les jeunes « gazelles » .

Alors qu'outre-atlantique des fonds tels que SEQUOIA VENTURE (investisseur de SUN Microsystems, APPLE, GOOGLE, YAHOO !, YOU TUBE, en autres) investissent massivement dans des jeunes entreprises innovantes fondées sur la recherche. La France se voit amputée d'outils stratégiques par le fait d'un désengagement ou d'une frivolité sans borne des équipes de gestion en charge des fonds d'amorçage.

A titre d'exemple, les données AFIC (2006) indiquent qu'au cours des 11 dernières années, 7 646 investissements ont été réalisés en amorçage et en capital risque, soit 695 investissements en moyenne par an. En rapportant ces 695 investissements aux 18 fonds d'amorçage et aux 116 fonds en capital risque présents sur le marché français du capital investissement (Minefi, 2003), on constate que seuls 4,3 investissements (comprenant les nouveaux + les ré-investissements) sont réalisés par chacun de ces fonds chaque année. Ce chiffre chute à 3 investissements annuels pour chaque fonds d'amorçage. A certains égards cet exemple montre le degré de sélectivité de ces fonds dans leur choix d'investissement mais il reflète avant tout leur absence dans la dynamique de croissance fondée sur la connaissance. Le capital amorçage en France reste structurellement et psychologiquement un «*goulot d'étranglement de la création d'entreprises innovantes* » (Blondel, 2002). Ce contexte de « pauvreté » de l'amorçage renvoie à la « love money » comme première source de financement de ces jeunes entreprises. Devant cette carence, il apparaît nécessaire à ces experts financiers de créer des fonds d'amorçage 100% publics (Battini, 2003) ou initiés par les universités ou les fondations à l'exemple de ce qui se fait en Grande Bretagne (Cambridge) ou aux Etats-Unis (Ktitareff, 2007) accompagnés par une série de mesures améliorant leur rentabilité proposée dans le rapport « *Une stratégie PME pour la France* » (2006) de Jean-Paul Betbèze et Christian Saint- Etienne pour le Conseil d'Analyse Economique.

Conclusion

La confrontation de la réalité française au paradigme d'économie de la connaissance suggère un diagnostic très critique sur le rôle de l'Etat et l'avenir du rôle des PME innovantes fondées sur la recherche dans la compétitivité mondiale. Au stade des intentions tout du moins, il existe bien une inflexion significative de l'action publique en faveur d'une nouvelle créativité technologique. Comme nous avons pu le montrer, elle repose sur de nouvelles incitations en direction des chercheurs, en vue de valoriser technologiquement et industriellement leurs recherches. Mais l'inertie organisationnelle se manifeste dans les difficultés pour la puissance publique, à passer d'une posture d'« Etat centralisateur » à celle d'« Etat animateur » favorisant un développement technologique par « foisonnement ». La question qui se pose est celle de la capacité de la France à le réaliser à un rythme compatible avec l'ampleur du retard à combler. Il serait donc imprudent d'assimiler les changements en cours comme annonciateurs de la victoire inéluctable de la référence marchande.

L'action publique se présente toutefois sous un nouveau principe qualifié de « commutation » où les réseaux d'acteurs publics et privés tendent à s'imposer. Ce principe se manifeste par de nouvelles organisations (les incubateurs publics, par exemple), toutes marquées par la coopération entre ces différents acteurs, en vue de produire et de diffuser de nouveaux savoirs et savoir-faire au travers d'apprentissages organisationnels et institutionnels collectifs. On assiste à une « construction cognitive » des politiques publiques qui conduit au renforcement des intermédiaires (experts scientifiques, technologiques, financiers, etc.) déjà présents sur le marché et à la création de nouveaux acteurs : les *Knowledge Brokers* et les *Knowledge Intensive Business Services*. Situés aux interfaces Science / Industrie / Etat, ces services ont pour fonction de créer, d'utiliser et de partager des savoirs et des savoir-faire multiples dans le but de faciliter les échanges entre ces trois mondes. Ils représentent également de nouveaux viviers d'emploi pour les jeunes docteurs en science dont les voies professionnelles traditionnellement orientées vers le secteur académique apparaissent de plus en plus compromises. Néanmoins, la survie de ces nouveaux services semble particulièrement dépendante des contextes dans lesquels ils émergent. L'absence d'un modèle de revenu clairement identifié et le manque d'une volonté affichée des pouvoirs publics français à continuer la réforme de son dispositif de recherche constituent de fortes menaces pour leur survie (notamment pour les KBIS).

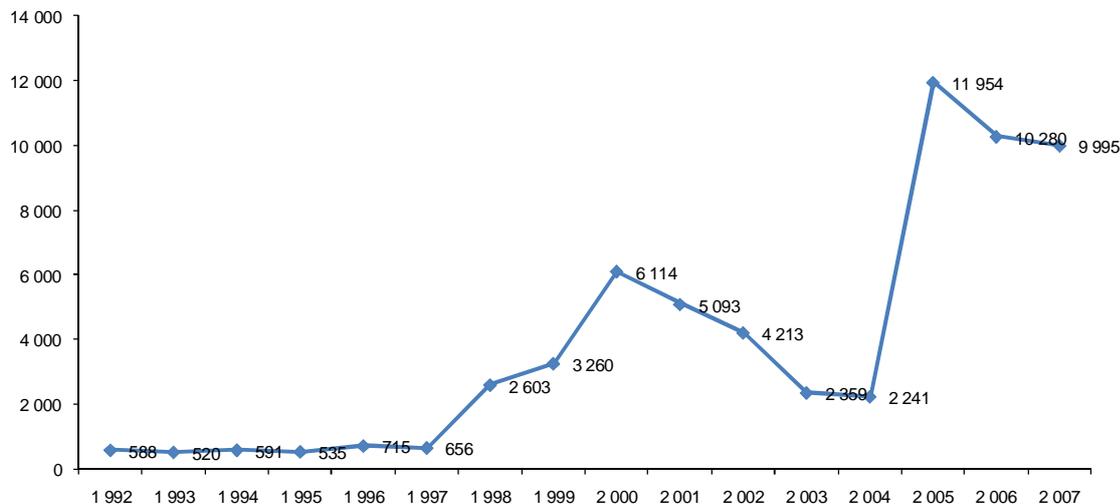
Finalement, on peut dire que le destin des jeunes entreprises innovantes fondées sur la recherche témoigne des tensions que suscitent les tentatives de rénovation du système français de recherche et d'innovation. En effet, outre leur capacité à accélérer la dynamique de la France dans la compétitivité mondiale, elles sont une représentation symbolique de la pluralité des compromis et des arrangements bénéfiques entre les trois sphères Science / Industrie / Etat au prix d'apprentissages et d'accommodements complexes. Leur mort serait dès lors perçue comme l'échec des politiques publiques qui cherchent à démontrer par l'expérience que, plus que jamais la science et la technologie sont essentielles pour améliorer la performance économique et le bien être social.

Bibliographie

- AFIC [1996], *Rapport sur l'activité du Capital Investissement en France*, AFIC, Paris
- AURELLE Y. [1998], « De la création scientifique à la création industrielle », *Réalité industrielle* 11, p. 4-15
- BATTINI P. [2003], « Pour des fonds d'amorçage 100% publics », *Les Echos* 18951, p. 37
- BETBEZE J-P, SAINT-ETIENNE C. [2006], *Une stratégie PME pour la France*, Rapport remis au Conseil d'Analyse Economique, La documentation française, Paris
- BLONDEL D. [2002], « L'innovation, une entreprise d'avenir pour les scientifiques », *Spécial Innovation-Valorisation, CNRS Info* 402, p. 13-14
- BLONDEL D. [2002], « Le rôle spécifique du scientifique dans le processus d'innovation », dans Alter N. [2002], *Les logiques de l'innovation. Approche pluridisciplinaire*, La Découverte, Paris, p. 131-154
- BLONDEL D. [2004], « Les enjeux présents et futurs de la répartition mondiale des ressources cognitives », dans Michaud Y. [2004], *Qu'est-ce que la globalisation ?*, Université de tous les savoirs, Odile Jacob, Paris
- BLONDEL D. [2006], « Au carrefour de la science, de la technologie, de l'économie, de la culture et de la société : les métiers ouverts aux docteurs par le besoin d'expertise », *Colloque Andès*, Paris, 13 mai
- BRANSCOMB L.M., AUERSWALD P.E. [2001], *Tacking Technical Risks : How Innovators, Executives and Investors Manage High-Tech Risks*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts
- BRANSCOMB L.M., AUERSWALD P.E. [2002], *Between Invention and Innovation : An analysis of Funding for Early Stage Technology Development*, Report to the Advanced Technology Program, National Institute of Standards and technology (NIST)
- BRECHET J.P. [1994], « Du projet d'entreprendre au projet d'entreprise », *Revue Française de Gestion* 99, p. 5-13
- BRECHET J.P. [1996], *Gestion stratégique ; le développement du projet d'entreprendre*, ESKA, Paris
- CAZALAS F. [2003], « Les Business Angels en France », *Colloque IFRAP*, Paris, 13 septembre
- COHEN W.M., LEVINTHAL D.A. [1990], « Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation », *Administrative Science Quartely* 35, p. 128-152
- DUHAUTOIS R., MAUBLANC S. [2006], « Chercheurs dans le privé : la place des docteurs », *Connaissance de l'Emploi, Centre d'Etudes de l'Emploi*, n°26, p. 1-4
- EUROPEAN COMMISSION [2002], *Benchmarking of Business Incubators*, Center for Strategy & Evaluation Services, Brussels
- FAYOLLE A. [2000], « L'enseignement de l'entrepreneuriat dans le système éducatif supérieur français : un regard sur la situation actuelle », *Gestion* 2000 3, p. 77-95
- FORAY D. [2000], *L'Economie de la connaissance*, La découverte, Paris

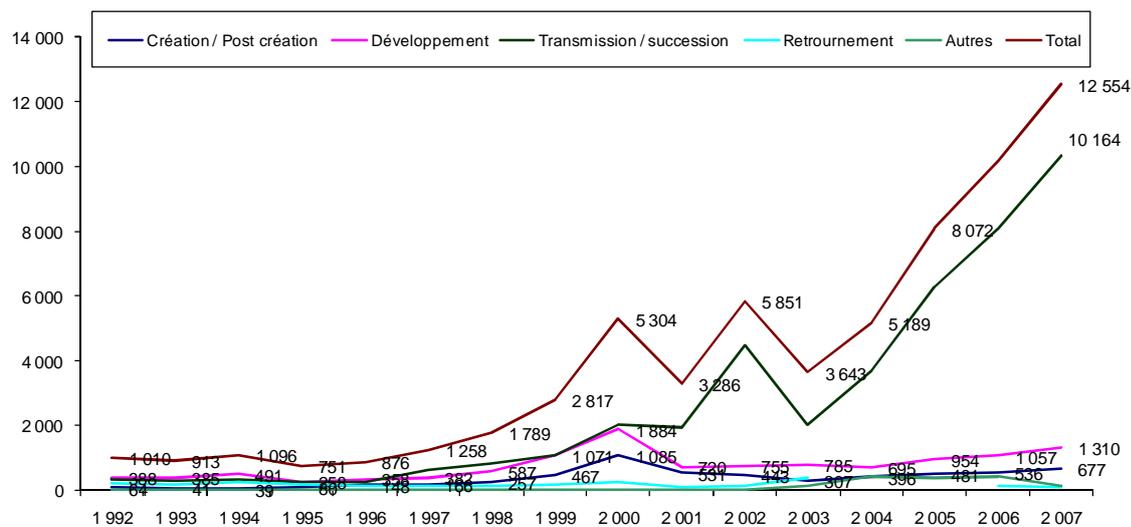
- FORAY D., LUNDEVALL B.A. [1995], « The knowledge-based economy – from the economics of knowledge to the learning economy », *Colloque sur « La connaissance dans la dynamique des organisations productives »*, Aix-en-Provence, 14-15 septembre,
- FREMIOT E. [2007], *Les incubateurs publics : une innovation organisationnelle pour la politique de valorisation de la recherche*, Thèse de doctorat en sciences économiques, Université Paris Dauphine
- GRANOVETTER M. [1985], « Economic Action and Social Structure : The Problem of Embeddedness », *American Journal of Sociology* 91(3), p. 481-510
- GUILLAUME H. [1998], *Rapport sur la valorisation de la recherche*, MIMÉO, Paris
- GUILLAUME H. [2007], *Rapport sur la valorisation de la recherche*, MIMÉO, Paris
- KLINE S., ROSENBERG N. [1986], « An overview of innovation », dans Landau R., Rosenberg N. [1986], *The Positive Sum strategy*, National Academy Press, Washington
- KTITAREFF M. [2007], « Les universités américaines veulent innover », *Les Echos*, 29 mars, p. 2
- LACOURREGE A., DUPIN Y. [2000], « Les chercheurs en entreprise : évolution sur longue période et situation en 1997 », *Note d'information de la DEP* 10, mars
- METCLAFE J.S. [2005], « Towards a Theory of Intermediating Organizations : Agency between the Academy, Industry and Government », *5ème Conférence sur « la Triple Hélice »*, Turin, 18-20 mai
- MIOTTI L., SACHWALD F. [2006], *Commerce mondial : le retour de la « vieille économie »*, IFRI, Paris
- NELSON R.R., WINTER S. [1982], *An Evolutionary Theory of Economic Change*, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts
- OST [2006], *Indicateurs de sciences et de technologies*, Rapport biennal, 8^{ème} édition
- POLANYI M. [1966], *The tacit Dimension*, Routledge and Kegan Paul, London
- SAMSON K.J. & GURDON M.A. [1993], « University scientists as entrepreneurs : a special case of technology transfer and high-tech venturing », *Technovation* 13 (2), p. 63-71
- TEECE D.J. [1986], « Profiting from technological innovation : Implications for integration, collaboration, licensing and public policy », *Research Policy* 15, p. 285-305
- WILLIAMSON O.E. [1988], « Technology and transaction cost economics », *Journal of Behavior and Organization* 10, p. 355-63

Graphique 7. Évolution des montants levés par les membres de l'AFIC entre 1992 et 2007 (en M€)



Source : AFIC

Graphique 8. Évolution des montants investis par nature par les membres de l'AFIC entre 1992 et 2007 (en M€)



Source : AFIC