

Stratégies d'innovation et modes de management de la recherche en entreprise

La formalisation de trois idéaux-types

Lise GASTALDI

Université d'Aix-Marseille 2, LEST (UMR 6123)

Candidate au Prix Roland Calori (thèse soutenue le 10 décembre 2007)

Adresse postale : Lise Gastaldi, 26 Rue des Lices, 13 007 Marseille

Adresse électronique : lisekastaldi@hotmail.com

Téléphone (portable) : 06.75.46.95.21

Résumé : Depuis le milieu des années 1990, la recherche en entreprise s'est trouvée remise en question dans ses fonctionnements traditionnels par l'avènement d'un régime de compétition par l'innovation, qui concerne aujourd'hui un nombre croissant d'industries. Les attentes vis-à-vis des productions de la recherche se font plus pressantes lorsqu'il s'agit pour les entreprises d'innover de façon répétée et radicale, alors que dans le même temps la recherche connaît une rationalisation de ses budgets et de ses processus.

Si toutes les innovations ne nécessitent pas l'incorporation d'un important contenu en connaissances nouvelles, certaines reposent par contre très clairement sur des avancées scientifiques et techniques fortes. C'est le cas des innovations-produits dans les industries basées sur la science telles que la chimie, la pharmacie ou encore l'électronique. La recherche est ainsi une activité de première importance dans la capacité des entreprises de ces secteurs à concevoir des projets innovants et à les mener à bien ; cependant elle n'apparaît pas comme suffisamment efficace par rapport aux attentes des directions d'entreprises.

Cette communication étudie le management de la recherche en entreprise comme un levier potentiel de résolution des problèmes d'efficacité de la recherche, sachant que nous appréhendons le management de la recherche comme la combinaison de trois sous-systèmes : le pilotage, l'organisation des unités et du travail et la gestion des personnels de recherche.

Nous poursuivons deux objectifs : 1) caractériser les modes de management de la recherche et leur dynamique, en lien avec les stratégies d'entreprises en matière d'innovation ; 2) mettre en évidence des modes de management de la recherche en entreprise susceptibles de favoriser la contribution de la recherche aux stratégies d'innovation intensive contemporaines.

Par rapport à ces objectifs, nous avons réalisé une étude de cas approfondie sur une entreprise internationale du secteur de la chimie de spécialités. A partir d'une analyse rétrospective menée sur une période de quarante ans, nous identifions trois phases différentes, caractérisées chacune par des modes de management de la recherche bien différents. Au-delà de cette entreprise particulière, et en nous appuyant sur d'autres études de cas et sur la littérature, nous formalisons trois modèles de management de la recherche : un modèle *science push*, un modèle *market pull*, et un troisième modèle plus émergent qualifié de « recherche concourante » plus adapté aux stratégies d'innovation intensive actuelles. Ce dernier modèle est basé sur un principe de couplage concourant, simultané, des explorations des connaissances scientifiques et techniques et des explorations portant sur les opportunités

économiques ; les modèles plus traditionnels étant pour leur part construits autour de modes de couplage séquentiels. Cette communication montre comment une telle exploration concourante peut être mise en œuvre au travers de modes de pilotage renouvelés, mais aussi de profondes redéfinitions de l'organisation interne des unités de recherche, ainsi que des pratiques de travail et des compétences des chercheurs.

Cependant, si un tel modèle semble pertinent pour les entreprises des industries basées sur la science dans le contexte actuel, il s'agit d'un modèle organisationnel en émergence, fragile et dont l'applicabilité et la robustesse dépendent de facteurs internes et externes que nous discuterons en conclusion de cette communication.

Mots clés : Recherche en entreprise, stratégie d'innovation, management, organisation, gestion des ressources humaines.

Stratégies d'innovation et modes de management de la recherche en entreprise

La formalisation de trois idéaux-types

Résumé : Depuis le milieu des années 1990, la recherche en entreprise s'est trouvée remise en question dans ses fonctionnements traditionnels par l'avènement d'un régime de compétition par l'innovation, qui concerne aujourd'hui un nombre croissant d'industries. Les attentes vis-à-vis des productions de la recherche se font plus pressantes lorsqu'il s'agit pour les entreprises d'innover de façon répétée et radicale, alors que dans le même temps la recherche connaît une rationalisation de ses budgets et de ses processus.

Si toutes les innovations ne nécessitent pas l'incorporation d'un important contenu en connaissances nouvelles, certaines reposent par contre très clairement sur des avancées scientifiques et techniques fortes. C'est le cas des innovations-produits dans les industries basées sur la science telles que la chimie, la pharmacie ou encore l'électronique. La recherche est ainsi une activité de première importance dans la capacité des entreprises de ces secteurs à concevoir des projets innovants et à les mener à bien ; cependant elle n'apparaît pas comme suffisamment efficace par rapport aux attentes des directions d'entreprises.

Cette communication étudie le management de la recherche en entreprise comme un levier potentiel de résolution des problèmes d'efficacité de la recherche, sachant que nous appréhendons le management de la recherche comme la combinaison de trois sous-systèmes : le pilotage, l'organisation des unités et du travail et la gestion des personnels de recherche.

Nous poursuivons deux objectifs : 1) caractériser les modes de management de la recherche et leur dynamique, en lien avec les stratégies d'entreprises en matière d'innovation ; 2) mettre en évidence des modes de management de la recherche en entreprise susceptibles de favoriser la contribution de la recherche aux stratégies d'innovation intensive contemporaines.

Par rapport à ces objectifs, nous avons réalisé une étude de cas approfondie sur une entreprise internationale du secteur de la chimie de spécialités. A partir d'une analyse rétrospective menée sur une période de quarante ans, nous identifions trois phases différentes, caractérisées chacune par des modes de management de la recherche bien différents. Au-delà de cette entreprise particulière, et en nous appuyant sur d'autres études de cas et sur la littérature, nous formalisons trois modèles de management de la recherche : un modèle *science push*, un modèle *market pull*, et un troisième modèle plus émergent qualifié de « recherche concourante » plus adapté aux stratégies d'innovation intensive actuelles. Ce dernier modèle est basé sur un principe de couplage concourant, simultané, des explorations des connaissances scientifiques et techniques et des explorations portant sur les opportunités économiques ; les modèles plus traditionnels étant pour leur part construits autour de modes de couplage séquentiel. Cette communication montre comment une telle exploration concourante peut être mise en œuvre au travers de modes de pilotage renouvelés, mais aussi de profondes redéfinitions de l'organisation interne des unités de recherche, ainsi que des pratiques de travail et des compétences des chercheurs.

Cependant, si un tel modèle semble pertinent pour les entreprises des industries basées sur la science dans le contexte actuel, il s'agit d'un modèle organisationnel en émergence, fragile et dont l'applicabilité et la robustesse dépendent de facteurs internes et externes que nous discuterons en conclusion de cette communication.

INTRODUCTION. EMPHASE STRATÉGIQUE AUTOUR DE L'INNOVATION ET CRISE DE LA RECHERCHE : UN PARADOXE ?

Cette communication s'intéresse au management des activités de recherche au sein des entreprises qui se déploient dans un contexte concurrentiel marqué par un poids très fort de l'innovation. Certaines industries – que l'on pense à l'informatique, l'électronique, l'automobile, ou encore les industries créatives autour de la mode et du design - sont aujourd'hui engagées dans une compétition par l'innovation. Des auteurs (Chapel, 1997 ; Hatchuel *et al.*, 1998, 2001 ; Hatchuel, 2001) considèrent que de telles industries sont entrées dans un véritable régime d'« innovation intensive » qui renvoie tant à la fréquence de l'innovation qu'au fait que l'innovation concerne toutes les dimensions de l'offre (depuis les caractéristiques des produits/services jusqu'aux modes de promotion, de distribution, etc.). Pour les entreprises qui œuvrent dans ce type de secteurs d'activité, la capacité à soutenir un rythme élevé de mise sur le marché d'innovations apportant de nouvelles fonctions, de nouvelles valeurs d'usage aux clients est un élément clé de leur compétitivité, voire même de leur survie (Brown et Eisenhardt, 1998 ; Martinet, 2003 : 27 ; Verona et Ravasi, 2003).

Dans un tel contexte, il peut être surprenant – du moins à première vue, comme nous allons en discuter par la suite - de constater que la recherche en entreprise connaît des difficultés. La part des dépenses de R&D consacrées aux activités de recherche diminue au profit du développement et, au sein des activités de recherche, la priorité semble donnée aux travaux plus aval dont les applications sont plus immédiates (DeSanctis *et al.*, 2002 ; Berger, 2006 : 346). Les organisations de recherche au sein des entreprises industrielles font l'objet de restructurations importantes, notamment avec la fragilisation voire la déstructuration des grands laboratoires centraux, longtemps emblèmes de la puissance scientifique des grandes entreprises occidentales (Berger, 2006). Ces dernières ont également de plus en plus tendance à externaliser une partie de leur R&D (en achetant les services d'entreprises spécialisées en R&D, en payant des licences de brevets déposés par d'autres, etc.), voire à envisager sa délocalisation¹. Ces éléments contribuent certainement au malaise des personnels qui travaillent dans les fonctions recherche de ces entreprises.

Ce constat d'entreprises mettant l'innovation au cœur de leur stratégie tout en fragilisant leur

¹ Notre propos n'est pas de dire ici que l'externalisation ou la délocalisation de la recherche constituent des menaces par rapport à la capacité d'innovation des entreprises qui prennent ce type de décisions. Nous nous intéressons aux organisations « traditionnelles » de la R&D dans les pays occidentaux, c'est-à-dire aux activités et aux acteurs de la R&D « internes » aux entreprises industrielles (i.e. des entreprises dont le métier principal n'est pas de faire de la R&D mais de fabriquer et vendre des produits et des services) et historiquement situés dans le pays d'origine de la firme ou à défaut dans d'autres pays occidentaux. Et en l'occurrence, ces organisations traditionnelles de la R&D sont bel et bien fragilisées par les pratiques d'externalisation et de délocalisation de la R&D vers de nouveaux acteurs et territoires.

recherche interne (quant aux moyens qui lui sont accordés et aux choix en matière d'externalisation) amène à s'interroger sur les liens entre la recherche et l'innovation ; et ce d'autant plus que ces termes sont trop souvent entendus comme des équivalents, ou du moins comme découlant l'un de l'autre² : la recherche déboucherait naturellement sur l'innovation, investir en recherche permettrait d'innover, etc. Or le constat fait précédemment tend à montrer que cette équivalence, complète ou causale, n'est pas si évidente que cela. La situation actuelle dans laquelle la recherche souffre, alors que l'innovation est plus que jamais présentée comme le sarment de la réussite économique, pousse à questionner l'utilité de la recherche pour l'innovation : si l'innovation est cruciale pour la compétitivité des entreprises et si ces dernières rechignent à investir de façon conséquente dans la recherche, on peut se demander si la recherche est vraiment indispensable à l'innovation.

Pour répondre à cette question quant à l'utilité ou l'inutilité de la recherche par rapport à l'innovation, il s'avère nécessaire de préciser ce que l'on entend par innovation, puisque derrière ce même terme se trouvent désignés des éléments extrêmement différents depuis des innovations marketing jusqu'à la mise au point de nouveaux médicaments pour traiter des pathologies face auxquelles on était jusqu'alors démuni. Les travaux de Hatchuel (1996), Hatchuel et Weil (2003) et Le Masson *et al.* (2006) sont ici très utiles pour avancer par rapport à la notion d'innovation. Ils ont élaboré une théorie dite « C-K » qui présente le raisonnement de conception comme un cheminement fait d'aller et retour entre deux espaces : l'espace des concepts 'C' et l'espace des connaissances 'K' (cf. tableau 1 ci-dessous). Ils caractérisent alors les innovations en fonction de deux dimensions : l'écart plus ou moins important entre le concept sur lequel repose une innovation et les concepts déjà existants et l'écart plus ou moins important entre les connaissances qu'incorpore une innovation et le stock des connaissances existantes. Un écart faible est noté « δ » (petit delta) et un écart important : « Δ » (grand delta). En croisant ces deux dimensions, il est alors possible de distinguer quatre grands types de situations d'innovation (cf. tableau 1).

² Comme on le trouve dans certains travaux économétriques (mesurant le degré d'innovation d'un pays ou d'une entreprise par son effort financier en matière de R&D, par les effectifs consacrés à la R&D ou par le nombre de brevets), ou dans certains discours ou politiques publiques autour de la recherche et de l'innovation, faisant un lien direct entre dépenses de R&D et innovation.

Tableau 1. Les quatre situations d'innovation, selon la théorie C-K

		Connaissances K	
		δK	ΔK
Concepts C	δC	<i>Ne mobilise pas la recherche et peu le développement</i>	Nouveau procédé chimique réduisant les coûts
	ΔC	Porte-clou	Nylon

Source : d'après Le Masson *et al.* (2006 : 304-305)

Certaines innovations nécessitent peu de connaissances nouvelles (on se situe dans la colonne petit delta K du tableau 1). Parmi celles-ci, on trouve des innovations représentant une faible expansion conceptuelle (selon les termes de la théorie C-K) : par exemple des modifications mineures apportées à un modèle de véhicule automobile ; ces innovations incrémentales ne mobilisent pas la recherche et peu le développement. D'autres innovations ne requièrent pas de connaissances nouvelles mais introduisent un concept novateur, par exemple le « porte-clou » qui consiste en un dispositif très simple permettant de maintenir un clou dans la position désirée autrement qu'en le tenant entre ses doigts, ce qui permet d'éviter d'écraser ces derniers avec de malencontreux coups de marteau.

A l'inverse, certaines innovations nécessitent une importante création de connaissances (on considère ici la colonne grand delta K du tableau 1). Certaines de ces innovations ne représentent pas une expansion conceptuelle notable, il s'agit par exemple de la mise au point d'un nouveau procédé chimique permettant de réduire les coûts mais sans changer les propriétés du produit. D'autres innovations combinent une forte expansion conceptuelle et une importante création de connaissances nouvelles. En restant dans le domaine de la chimie, c'est par exemple le cas de l'invention du Nylon par DuPont de Nemours qui a ouvert des perspectives immenses dans le domaine des textiles, et qui est issue d'efforts prolongés de recherche y compris fondamentale.

Dans le contexte concurrentiel actuel, la compétitivité des entreprises se joue avant tout sur leur capacité à développer des innovations porteuses de nouvelles fonctionnalités (ΔC) ; c'est en proposant des produits / des services qui offrent de nouvelles valeurs d'usage aux clients que les entreprises peuvent espérer se démarquer un temps de leurs concurrents, sans être pour cela obligées de rentrer dans des guerres des prix extrêmement coûteuses. Si l'on considère les industries basées sur la science (les *science-based industries*, selon la typologie de Pavitt,

1984), comme la pharmacie, la chimie ou l'électronique, la mise au point d'innovations porteuses de fortes expansions conceptuelles nécessite la plupart du temps une importante création de connaissances scientifiques et techniques. Les innovations du type $\Delta C - \Delta K$ sont alors des leviers très puissants de la compétitivité des entreprises appartenant à ce type d'industries. La recherche, que l'on peut définir à la suite de Le Masson (2001) comme une activité contrôlée de production de connaissances scientifiques et techniques nouvelles, a donc un rôle essentiel à jouer dans les processus d'innovation de ces entreprises. En focalisant désormais l'analyse – et ce jusqu'à la fin du papier – sur les entreprises industrielles appartenant aux *science-based industries*, il apparaît que ce n'est pas l'utilité de la recherche qui est en cause. Les difficultés que cette dernière rencontre pourraient alors tenir à une insatisfaction, notamment des directions d'entreprises, quant à son efficacité. La recherche serait utile pour innover mais inefficace en la matière, ou du moins jugée comme insuffisamment efficace par ses financeurs ; la notion d'efficacité renvoyant ici aussi bien à la définition classique en contrôle de gestion (la capacité à atteindre les objectifs fixés) qu'à son acception chez Barnard (1938), ou par la suite dans les théories du contrôle externe (notamment la théorie de la dépendance sur les ressources de Pfeffer et Salancik, 1978), soit la capacité à satisfaire les attentes, les demandes des groupes qui maîtrisent des ressources rares et cruciales pour la pérennité de l'organisation.

Ce premier élément de diagnostic : des activités de recherche utiles mais jugées non suffisamment efficaces, est important mais il appelle des analyses plus poussées. Il importe en effet de comprendre quels peuvent être les facteurs bloquant et au contraire les facteurs susceptibles de favoriser la contribution de la recherche aux stratégies d'innovation des entreprises des industries basées sur la science. Après avoir pointé la responsabilité des modèles traditionnels qui imprègnent et orientent la recherche dans les difficultés qu'elle rencontre aujourd'hui (1.), nous verrons ce que peut nous apprendre l'étude des logiques et des pratiques de management mis en œuvre par certaines organisations de recherche dans des secteurs *science-based* (2, 3 et 4).

1. UNE CRISE DES MODÈLES FONCTIONNELS ET INSTITUTIONNELS DE LA RECHERCHE

1.1. DES MODÈLES FONCTIONNELS QUI NE SONT PLUS ADAPTÉS DANS LE CONTEXTE CONCURRENTIEL ACTUEL

L'analyse de la littérature permet de progresser dans la compréhension des causes de l'inefficacité de la recherche en entreprise dans le contexte actuel. Comme nous allons le voir dans les deux points suivants, certains auteurs ont montré que les modèles traditionnels de l'innovation – et en creux les modèles fonctionnels de la recherche – sont inadaptés dans les situations d'innovation qui nous préoccupent tout particulièrement, soient les innovations du type $\Delta C - \Delta K$ combinant une forte expansion conceptuelle et une importante création de connaissances. Les modèles traditionnels de l'innovation dont il est question ici sont les modèles du *science push* (ou du *technology push*) et du *market pull* (lequel est très proche du modèle de la chaîne interconnectée de Kline et Rosenberg, 1986), caractérisés notamment par Foster (1986), Broustail et Fréry (1993) ou Gaillard (1997). La notion de modèle fonctionnel de la recherche renvoie pour sa part à une appréhension de la recherche exclusivement au travers de ses fonctions, ici par rapport à sa place et son rôle dans le processus d'innovation.

1.1.1. Les limites du modèle *science push* face à des innovations porteuses de nouvelles valeurs d'usage

Le modèle *science push* repose sur un principe d'exploration séquentielle des connaissances et des enjeux. Les chercheurs commencent par explorer de nouveaux sujets, par créer des connaissances, avant que d'autres acteurs dans l'organisation (le marketing, les commerciaux, les entités aval) ne se préoccupent de leurs applications potentielles. Ce modèle, qui a largement influencé le management de la recherche industrielle depuis le premier quart du 20^{ème} siècle jusqu'aux années 1960, a depuis été vivement critiqué dans les univers professionnels et académiques (citons notamment Kline et Rosenberg, 1986 ; Iansiti, 1993 ; Hounshell, 1996) : laisser les chercheurs travailler dans leur coin conduit nécessairement à gaspiller des ressources, les inventions mises au point par ces derniers s'avérant impossibles à industrialiser, à intégrer dans le produit final/le système, à vendre, etc. du moins dans des conditions de coût et de délai satisfaisantes. Il nous semble important cependant de contextualiser ces critiques : c'est lorsque l'on entend mettre au point des innovations porteuses de fortes expansions conceptuelles (qu'il s'agisse d'une stratégie volontariste ou que l'on y soit contraint), dans un contexte où la volatilité des marchés et la versatilité des

clients sont grandes, que ce modèle devient tout particulièrement problématique. Dans ce type de situations, la valorisation économique des résultats obtenus par une recherche travaillant en amont, de manière autonome, est souvent difficile car la mise au point de produits susceptibles d'apporter des valeurs d'usage nouvelles aux clients exige une grande proximité par rapport au marché, alors que dans un modèle *science push* les chercheurs sont souvent très isolés des clients et des marchés. Le caractère séquentiel des explorations des compétences puis des possibles applications est problématique ici.

1.1.2. L'inadéquation du modèle *market pull* face à des innovations requérant une importante création de connaissances

Le modèle *market pull* consiste quant à lui à activer la recherche uniquement lorsque des opportunités de marché précises ont été identifiées par le marketing ou les entités opérationnelles. Il repose donc également sur un principe de couplage séquentiel des explorations, mais inversé par rapport au modèle *science push* : ici c'est la question des enjeux, de la valeur qui est étudiée en premier, avant que ne soient éventuellement engagés des travaux de recherche. Compte tenu de la temporalité propre aux processus de recherche, ce modèle s'avère inefficace lorsque les innovations visées exigent une importante création de connaissances. Dans les domaines de la chimie et de la pharmacie, par exemple, les programmes de recherche durent des années, parfois plus de dix ans. En adoptant un modèle *market pull*, l'entreprise court le risque d'arriver sur le marché trop tard, en raison du temps qu'il aura fallu pour construire les compétences nécessaires à la mise au point des innovations. Elle peut se faire devancer par des concurrents qui disposaient eux d'un stock de connaissances préconstruites, et/ou arriver sur le marché après que la fenêtre d'opportunité se soit refermée (notamment dans les relations commerciales entre industriels). Enfin, alors que les clients sont plus versatiles sur des marchés très concurrentiels, lancer des programmes de recherche en fonction de ce que l'on a identifié comme étant aujourd'hui les attentes et les goûts des clients est extrêmement risqué, ces éléments évoluant très rapidement et de manière pas toujours prévisible.

En conclusion (cf. tableau 2), si le modèle *science push* peut être pertinent dans des situations d'innovation caractérisées par un besoin important de création de connaissances couplé à une bonne visibilité et une stabilité de la valeur des cibles visées, si le modèle *market pull* peut fonctionner pour des innovations nécessitant peu de création de connaissances scientifiques et techniques nouvelles, les situations d'innovation identifiées comme stratégiques aujourd'hui

pour les entreprises des industries basées sur la science se retrouvent en quelques sortes orphelines.

Tableau 2. Les zones de pertinence des modèles fonctionnels classiques de la recherche

		Connaissances K	
		δK	ΔK
Concepts C	ΔC	<i>Conception réglée, ne mobilise pas la recherche</i>	<i>Science push</i>
	ΔC	<i>Market pull</i>	?

1.2. DES PISTES POUR DÉPASSER LES LIMITES DES MODÈLES FONCTIONNELS CLASSIQUES QUI RESTENT INCOMPLÈTES

En pointant l'inadaptation des modèles fonctionnels de la recherche, on voit bien que la seule question des moyens alloués à cette dernière ne peut constituer un axe de résolution des problèmes actuels. Il ne suffit pas de réduire les budgets attribués à la recherche pour la rendre plus efficace, du seul fait d'une contrainte de moyens de fonctionnement réduits, de la même manière d'ailleurs que l'augmentation des budgets n'est pas en soi la garantie d'un accroissement de l'innovation. Il s'avère donc bel et bien nécessaire de réfléchir à de nouveaux modèles fonctionnels de la recherche. Ainsi, par rapport aux limites des modèles classiques dans les situations d'innovation combinant expansion conceptuelle et expansion des connaissances, des travaux récents (particulièrement Miller et Morris, 1999, ou Lenfle et Midler, 2003 : 62) ont mis en avant l'importance d'une exploration non plus séquentielle mais simultanée, concurrente, des compétences et des enjeux ; ce terme d'exploration concurrente faisant le parallèle, ici en considérant les phases plus amont d'exploration, avec les principes animant l'ingénierie concurrente en matière de management de projet (Clark et Fujimoto, 1991 ; Midler, 1993).

Si ce principe d'exploration concurrente est extrêmement intéressant, ces travaux n'ont cependant pas étudié la question de l'incarnation d'un tel principe dans des cadres institutionnels. Or il ne suffit pas d'affirmer l'importance de nouveaux modes de fonctionnement de la recherche pour que des résultats concrets se manifestent. La recherche est composée d'acteurs individuels et collectifs, dont les manières de travailler, les compétences, les valeurs, l'identité se sont construites au cours du temps et en lien avec des dimensions institutionnelles qui débordent largement du monde de l'entreprise (rôle de l'enseignement supérieur dans la formation des futurs chercheurs, porosité vis-à-vis de la

recherche académique) et qui façonnent les figures professionnelles et le travail de recherche. Or il s'avère que les modèles institutionnels de la recherche en entreprise sont en décalage avec les nouveaux fonctionnements attendus de celle-ci, lesquels mettent en question les structures de la recherche, ses façons de travailler, ses objets, ainsi que les compétences, les cadres cognitifs et les repères identitaires des chercheurs.

2. RÉINVENTER LA RECHERCHE SUR SES DIMENSIONS FONCTIONNELLE ET INSTITUTIONNELLE

Au-delà de la compréhension de l'origine des difficultés de la recherche en entreprise aujourd'hui, il nous importait de réfléchir aux moyens pouvant permettre de sortir de cette situation qui a tout d'une impasse. En l'occurrence, une sortie de crise « par le haut » semble devoir passer nécessairement par une réinvention de la recherche sur ses dimensions fonctionnelle *et* institutionnelle. Il faut repenser les rôles de la recherche, tout particulièrement par rapport au processus d'innovation, autant que la question de son inscription dans des structures organisationnelles et des cadres institutionnels renouvelés.

2.1. REPENSER LES MODES DE MANAGEMENT DE LA RECHERCHE POUR RESTAURER L'EFFICACITÉ DE CELLE-CI

Pour cela, c'est au management de la recherche comme levier potentiel d'une telle réinvention que nous nous sommes intéressés, en cherchant à caractériser quels modes de management de la recherche en entreprise seraient susceptibles de favoriser la contribution de la recherche aux stratégies d'innovation intensive des entreprises.

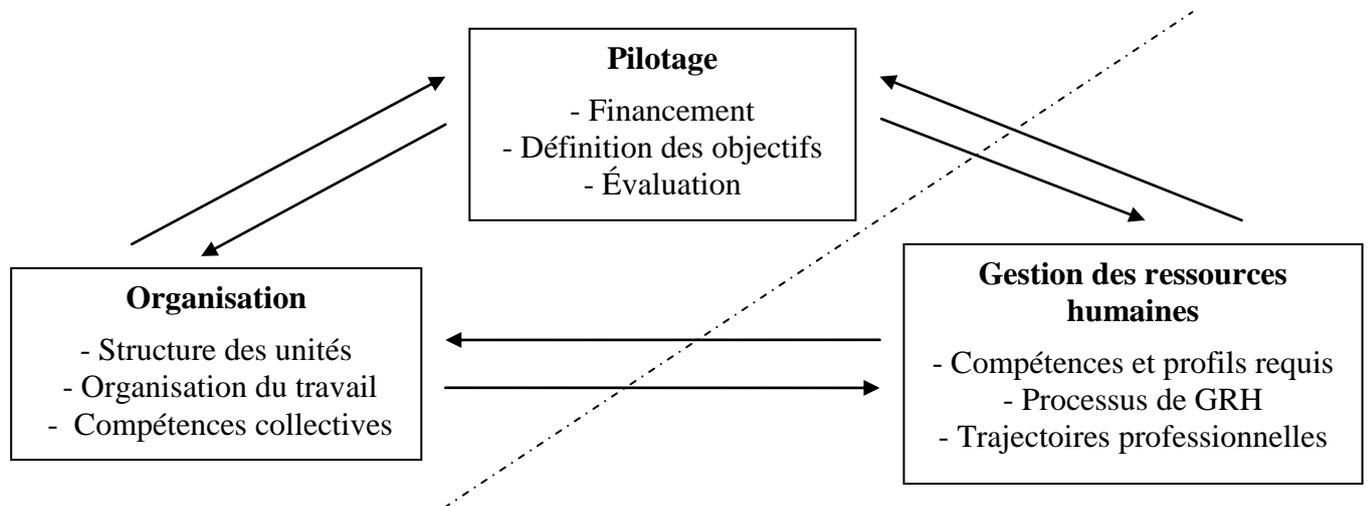
Afin de préciser ce que nous entendons par management de la recherche, indiquons tout d'abord que nous nous inscrivons dans une approche systémique des organisations : l'organisation y est appréhendée comme un système ouvert, composé de sous-systèmes en interaction. C'est alors l'étude de ces sous-systèmes et de leurs interactions qui permet de comprendre le fonctionnement et la dynamique de l'organisation. Dans cette perspective, la recherche est envisagée comme un système produisant des connaissances, connaissances dont les caractéristiques conditionnent sa contribution aux stratégies d'innovation intensive. Il s'agit alors d'étudier les sous-systèmes influençant la production de connaissances en recherche. Nous en avons sélectionné trois, en raison de leur double caractère actionnable et structurant vis-à-vis de la création de connaissances. Le management de la recherche est alors appréhendé comme la combinaison de trois variables (cf. figure 1 ci-dessous) : le pilotage, l'organisation des unités et du travail de recherche et la gestion des ressources humaines

(GRH).

Chacune de ces variables est susceptible d'influencer les connaissances qui seront *in fine* produites par la recherche. Pour ne pointer que quelques éléments : au niveau du pilotage, la fixation des objectifs dans les univers de recherche consiste très souvent en la définition des sujets qui seront étudiés ; l'organisation du travail et les compétences collectives présentes en recherche sont également très structurantes par rapport aux connaissances qui vont être produites ; enfin au niveau de la GRH, les modes de recrutement, d'évaluation, de rémunération, de formation, de mobilité, etc. jouent de manière importante sur les compétences et les comportements individuels. Par rapport à la GRH, la recherche étant une activité avant tout intellectuelle, il s'agit d'une dimension essentielle à prendre en compte.

Notons que peu de travaux considèrent ces variables de manière conjointe (ce qui est représenté par le trait en pointillé sur la figure 1) : certains s'intéressent au pilotage et de manière plus partielle à l'organisation, mais sans se préoccuper des questions de GRH ; à l'inverse un grand nombre des travaux qui s'attachent aux modes de GRH en recherche ne font guère le lien avec les systèmes de pilotage et les modes d'organisation.

Figure 1. Le cadre d'analyse du management de la recherche



Une fois posé ce que recouvre pour nous le management de la recherche, précisons la méthode adoptée.

2.2. MÉTHODE DE RECHERCHE

Nous souhaitons caractériser la manière dont les entreprises gèrent leur recherche dans le contexte actuel, ainsi que comprendre comment et pourquoi ces pratiques de management se sont constituées, ce qui requerrait de mener une étude de cas approfondie (Yin, 1994 ; Langley

et Royer, 2006) sur le temps long. Une telle étude a pu être réalisée sur une entreprise du secteur de la chimie de spécialités, rebaptisée ici Chimix pour des questions de confidentialité. Par rapport à notre sujet, ce cas était intéressant du fait de l'importance de la recherche et de l'innovation dans le secteur de la chimie de spécialités (ce qui sera explicité dans le point 3), et de l'ancienneté de la recherche dans cette entreprise.

Le projet de recherche négocié avec cette dernière portait sur une analyse rétrospective des pratiques de management de la recherche – selon le cadre d'analyse présenté précédemment – sur la période 1964-2004. Pour cela, de juin 2002 à l'hiver 2004, nous avons mené 37 entretiens au sein du groupe Chimix, auprès d'individus occupant des fonctions variées et qui pour certains d'entre eux étaient présents depuis suffisamment longtemps dans le groupe pour avoir été témoins des transformations de ce dernier sur toute la période étudiée. Nous avons ainsi rencontré des chercheurs, des managers de la recherche, des responsables de la GRH pour la fonction recherche et des acteurs des entités aval (les *business units*, le groupe étant divisé en fonction des grands marchés sur lesquels il est présent). Nous avons également eu accès à des documents internes, en particulier les budgets de la recherche, un certain nombre d'outils de GRH et les organigrammes d'un des centres de recherche du groupe. C'est d'ailleurs en lien avec cette dernière source de données que nous avons déterminé le début de la période considérée : nous disposons en effet des organigrammes d'un des centres de recherche transversaux du groupe, que nous avons étudié de manière plus approfondie notamment du fait de la disponibilité de ces données, à partir de l'année 1964. Enfin, nous avons mobilisé des sources d'informations externes (documentation institutionnelle, presse, sites Internet, mais aussi entretiens avec des anciens salariés de Chimix ou des acteurs d'autres organisations travaillant avec Chimix, etc.) sur cette entreprise et le secteur de la chimie. Nous avons ainsi croisé les entretiens qui ont constitué la principale source de données, avec un certain nombre de documents conservés dans le centre de recherche ou au siège de l'entreprise (nous ne sommes pas allés au service des archives à Besançon) et des sources externes. Les données collectées sur ce cas ont été traitées, sans codage ni logiciel spécifique (au-delà d'Excel), en les regroupant selon une double clé d'entrée : période / variable du management, afin de pouvoir caractériser la dynamique de chaque variable tout au long de la période étudiée, ainsi que - sur une période donnée - les valeurs prises par les trois variables du management de la recherche considérées conjointement.

Si le travail effectué sur Chimix a constitué la principale source de données empiriques, nous nous sommes également appuyés sur trois autres études de cas. La première (sur le plan chronologique) a consisté en un diagnostic d'un nouveau dispositif de pilotage de la recherche

- au travers de projets transverses aux unités - mis en œuvre à l'Institut Pasteur (à partir d'entretiens et de documents relatifs à ce dispositif et aux projets menés dans ce cadre) ; la seconde portait sur une étude des modes de gestion des carrières des chercheurs dans un organisme public de recherche dans le domaine de la physique (au travers d'entretiens et de la mobilisation de données RH) ; et la dernière s'est attachée à la question de la valorisation des productions de la recherche centrale dans un grand groupe d'électronique (à partir d'entretiens). Nous participons aussi depuis 2002, depuis sa création, à un groupe d'échange sur la gestion des chercheurs et des experts scientifiques et techniques. Ce groupe, organisé par Entreprise et Personnel, rassemble des managers et des responsables des ressources humaines en charge de populations de chercheurs et d'experts, appartenant à plus d'une vingtaine d'entreprises et d'organismes de recherche. Plusieurs réunions sont organisées chaque année, au cours desquelles nous échangeons autour des problèmes rencontrés et des expérimentations engagées par les membres du groupe en matière de gestion des chercheurs et des experts. La participation à ce groupe, ainsi que les études de cas complémentaires que nous avons menées, nous ont permis d'éprouver les résultats obtenus sur Chimix (lesquels – pour des questions de volume du papier - sont résumés très/trop brièvement dans le point suivant) et d'opérer une première montée en généralité à travers la formalisation – notamment à partir des modes de management caractérisés dans ces différentes organisations³ – de trois idéaux-types relatifs au management de la recherche (cf. point 4).

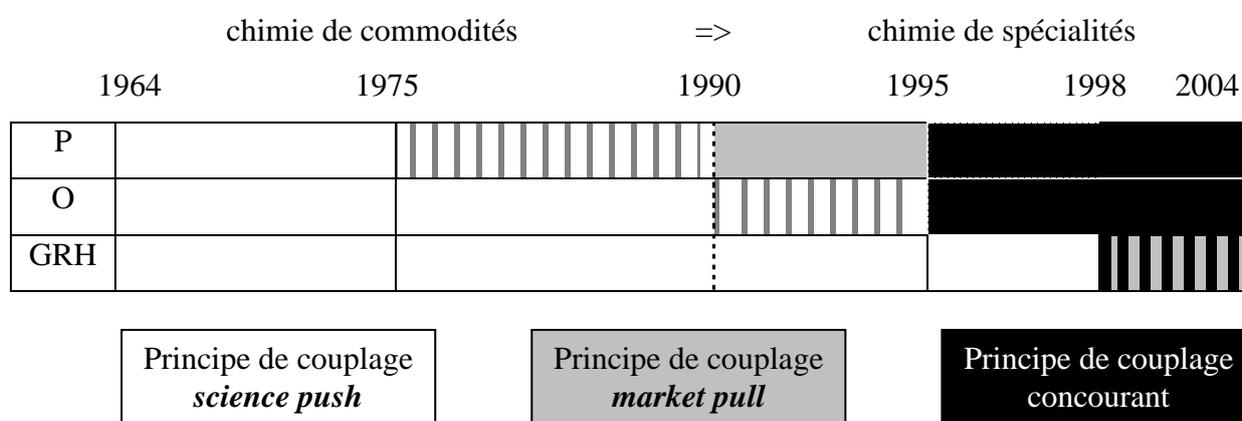
3. LE CAS CHIMIX : UNE ÉTUDE DE LA DYNAMIQUE DES MODES DE MANAGEMENT DE LA RECHERCHE SUR LONGUE PÉRIODE

Les données collectées sur le cas Chimix ont été mises en forme de manière à pouvoir caractériser les valeurs prises par les trois sous-systèmes du management de la recherche – le pilotage, l'organisation, la GRH – et leurs évolutions, entre 1964 et 2004. Nous pouvons observer (cf. figure 2, lecture de gauche à droite) que chacun d'eux a connu des

³ Si l'étude menée sur le cas Chimix a permis d'identifier les modes de pilotage, d'organisation et de GRH en recherche, la participation au groupe d'échange et les études de cas complémentaires ont apporté des connaissances moins transversales sur les modes de management de la recherche dans ces différentes organisations. En effet dans le cas du groupe d'échange et de l'étude menée sur l'organisme public de recherche dans le domaine de la physique, le regard était focalisé sur les pratiques de GRH, même si nous avons essayé de comprendre les grands principes du pilotage et de l'organisation de la recherche à l'œuvre dans l'organisme public. Dans le cas des études sur l'Institut Pasteur et sur le groupe d'électronique, ce sont les modes de pilotage et plus modestement les modes d'organisation de la recherche qui étaient au centre de l'analyse, même si nous avons abordé quelque peu les pratiques de GRH. Par rapport à la critique que nous formulons dans le point 2.1. quant à la trop rare prise en compte conjointe des trois sous-systèmes du management de la recherche (pilotage/organisation/GRH), il est vrai que cela implique des études conséquentes qui ne correspondent pas toujours aux attentes/demandes des organisations, lesquelles – en fonction des acteurs qui les portent : RRH, managers de la recherche, direction générale – peuvent être focalisées sur des questions plus « serrées ».

transformations importantes au cours de la période étudiée, ce qui est figuré par les changements de couleurs. La couleur blanche indique que le mode de management considéré (le pilotage, l'organisation ou la GRH) participe d'un couplage entre les explorations des possibilités scientifiques et techniques et des opportunités de marché de type *science push* ; la couleur grise renvoie à un couplage de type *market pull* ; alors que le noir désigne des modes de management contribuant à la mise en œuvre d'une exploration concourante des compétences et des enjeux. Les rayures verticales (sur fond blanc ou gris) pointent des états « intermédiaires » des modes de management qui renvoient par certaines de leurs caractéristiques à un principe de couplage, et par d'autres à un principe de couplage différent.

Figure 2. Les transformations du management de la recherche chez Chimix



En considérant de manière transversale les trois variables (cf. figure 2, lecture de haut en bas), nous constatons qu'au cours de certaines périodes les variables constitutives du management de la recherche présentent des « formes » relativement cohérentes. Sur la figure 2, cela correspond aux phases au cours desquelles les couleurs utilisées pour caractériser le pilotage, l'organisation et la GRH sont identiques (c'est le cas de la période 1964-1975 avec trois cases blanches) ou proches (de 1990 à 1995 et après 1998).

Entre 1965 et 1975, les modes de pilotage, d'organisation et de GRH créent une situation dans laquelle la recherche est autonome et isolée des autres fonctions de l'entreprise dans des processus d'innovation *science push*. Ces modes de management de la recherche et de l'innovation s'avèrent pertinents avec la stratégie de l'époque : le groupe est alors positionné sur des marchés de commodités, sur lesquels il s'agit de produire en grandes quantités et à bas coût des produits chimiques de base. La compétition se joue sur les capacités de production, les coûts et la pureté des produits. Les « cibles » à atteindre quant à ce qui génère de la valeur

sont claires, y compris pour la recherche qui peut alors travailler, de manière autonome du reste de l'entreprise et des marchés, à des innovations procédés ou produits qui requièrent, au moins pour certaines d'entre elles, une importante création de connaissances.

À l'issue d'évolutions progressives, la première moitié des années 1990 est marquée par une dépendance croissante de la recherche vis-à-vis des entités aval dans des processus d'innovation désormais *market pull*. La transformation des modes de pilotage et d'organisation est à rapprocher du repositionnement stratégique du groupe, lequel abandonne progressivement les marchés de commodités pour les marchés de spécialités. Sur ces derniers, il s'agit de proposer aux clients - lesquels sont des entreprises œuvrant dans des secteurs aussi variés que l'électronique, les pneumatiques, les cosmétiques ou l'agro-alimentaire - des produits spécifiques qui apportent de nouvelles valeurs d'usage à ces industriels et/ou à leurs propres clients. Les chimistes doivent alors avoir une très bonne connaissance des clients et des marchés. C'est dans cette optique que le groupe a transféré le financement de la recherche de la direction scientifique vers les entités aval, dans l'idée que cela permettrait d'ouvrir et de rapprocher la recherche des réalités des marchés.

Cependant, alors que la compétition sur ces marchés repose sur la capacité des chimistes à générer des innovations fortes, porteuses d'expansions conceptuelles et nécessitant une importante création de connaissances, l'activation de la recherche par les entités aval sur des cibles définies par ces dernières et très souvent également sur des préoccupations de court terme montre rapidement ses limites. Si l'ouverture de la recherche vers les entités aval est en soi intéressante, le fait de l'avoir placée dans une situation de forte dépendance vis-à-vis de centres de profit, évalués sur leurs résultats à court terme, est plus problématique.

Afin de se donner les moyens de soutenir la stratégie d'innovation intensive que le groupe entend mener, d'importantes réformes, allant dans le sens de la mise en œuvre d'une exploration concourante des enjeux et des compétences, plus adaptée à la stratégie de l'entreprise, sont alors introduites. De nouveaux modes de pilotage et d'organisation de la recherche sont mis en place à partir de 1995, la GRH n'évoluant pour sa part qu'à partir de 1998.

Notons comment le cadre d'analyse du management de la recherche que nous avons élaboré pour cette étude permet de voir comment les différents principes de couplage des explorations des possibilités scientifiques et techniques et des explorations de la valeur (*science push*, *market pull* et concourant) s'incarnent concrètement dans les trois sous-systèmes constitutifs du management de la recherche.

4. DU REPÉRAGE DE DIFFÉRENTS MODES DE MANAGEMENT DE LA RECHERCHE À LA FORMALISATION DE TROIS IDÉAUX-TYPES

Il est donc possible d'identifier, en considérant les modes de pilotage, d'organisation et de GRH de la fonction recherche mis en œuvre chez Chimix, trois grandes formes de management de la recherche (de 1964 à 1975, entre 1990 et 1995, et après 1998). Cependant, ces dernières présentent un degré de cohérence interne relatif, avec certains décalages notamment au niveau de la GRH. Ainsi, cette dernière évolue tardivement par rapport aux autres variables – se trouvant en décalage avec les modes de pilotage de 1975 à 1990, puis avec le pilotage et l'organisation jusqu'en 1998 - et de manière partielle - ce que symbolise l'emploi des rayures sur fond gris pour la période 1998-2004 (cf. figure 2) au lieu de la couleur noire utilisée pour le pilotage et l'organisation qui ont connu pour leur part des réformes plus complètes dans la perspective de la mise en œuvre d'une exploration concourante des compétences et des enjeux.

Nous avons alors cherché à formaliser trois modèles « purs » de management de la recherche, organisés chacun autour d'un principe de couplage, en travaillant sur la cohérence des valeurs prises par les différents sous-systèmes du management. Les autres cas étudiés et la littérature nous ont permis de « compléter » les formes de management de la recherche mises en évidence chez Chimix et d'opérer une première montée en généralité. Nous allons caractériser les traits saillants de ces modèles, et leurs différences, sur les variables du pilotage, de l'organisation et de la GRH.

4.1. LE MODÈLE *SCIENCE PUSH* DE MANAGEMENT DE LA RECHERCHE

En présentant les idéaux-types en fonction de l'ordre chronologique dans lequel les pratiques à partir desquelles ils ont été « durcis » et formalisés sont apparues chez Chimix (et dans d'autres organisations de recherche), c'est donc par le modèle *science push* que nous allons commencer.

4.1.1. Un « auto-pilotage » de la recherche

Dans un modèle *science push*, la recherche se pilote elle-même : c'est la direction scientifique au niveau central qui finance, définit les objectifs et évalue la recherche sur des critères très proches de ceux en vigueur dans le monde académique.

4.1.2. Une organisation du travail structurée par les divisions et les hiérarchies disciplinaires

Dans un modèle *science push*, les moyens de recherche sont fréquemment regroupés dans des centres de recherche transversaux, structurés en fonction des divisions disciplinaires (lesquelles président également au découpage des frontières des laboratoires académiques) et très isolés des autres fonctions de l'entreprise, sur un plan cognitif autant que physique (géographique).

Dans le secteur chimique, comme c'était le cas chez Chimix au cours de la période 1964-1990, le métier de recherche dominant est la « synthèse » qui est également considérée dans le milieu académique comme la branche de la chimie la plus « noble ». Les chercheurs des laboratoires de synthèse travaillent sur les caractéristiques chimiques des produits, ainsi que sur l'élaboration et l'optimisation des procédés permettant de fabriquer ces produits. Ils cherchent à relever des défis scientifiques, consistant par exemple à mettre au point des molécules innovantes par rapport à l'état de l'art dans la discipline.

4.1.3. Un modèle de GRH structuré et régulé par des normes professionnelles⁴

Dans un modèle *science push*, les chercheurs sont des “proactifs isolés”. Ils jouissent d'une très grande autonomie dans le choix et la conduite de leurs travaux de recherche. Ils définissent les sujets qu'ils vont explorer, sans que les acteurs des autres fonctions de l'entreprise soient consultés. Les chercheurs sont d'ailleurs assez isolés de ces dernières, comme des clients et des marchés.

Compte tenu des rôles qu'ils ont à remplir, dans un tel modèle les chercheurs ont généralement des profils de spécialistes : ils possèdent des connaissances très pointues dans leur domaine, ce qui leur permet de formuler des sujets et des stratégies de recherche par rapport à l'état de l'art dans leur spécialité.

La gestion des chercheurs relève d'une régulation autonome (au sens de Reynaud, 1989, qui distingue deux formes de régulation – autonome et conjointe - des communautés de travail). Les pairs jouent un rôle très important dans l'évaluation des chercheurs, au moment de leur recrutement et ensuite tout au long de leur carrière. Cette évaluation, principalement basée sur des critères de performance scientifique, se joue dans les limites étroites du champ d'expertise de l'individu (Charue-Duboc et Midler, 2002), étant en cela très proche des pratiques en vigueur dans la recherche académique. L'évaluation, formelle ou informelle, par les pairs

⁴ Le terme professionnel est à prendre ici au sens de la bureaucratie professionnelle de H. Mintzberg (1982), ou de la sociologie des professions.

influence fortement les trajectoires professionnelles des chercheurs, lesquelles se déroulent quasi-exclusivement au sein de la fonction recherche qui constitue un espace fermé de carrière.

4.2. LE MODÈLE *MARKET PULL* DE MANAGEMENT DE LA RECHERCHE

A partir des années 1970-1980, de nombreuses entreprises – dont Chimix - se sont détournées d'un management de la recherche de type *science push*. Elles ont adopté des modes de pilotage, d'organisation et de GRH très différents, dont la logique et les traits essentiels sont caractérisés ci-dessous dans ce second idéal-type du management de la recherche qu'est le modèle *market pull*.

4.2.1. Un pilotage de la recherche par l'aval

Dans un modèle *market pull*, la recherche est pilotée par les entités aval qui financent, définissent les objectifs et évaluent la recherche en fonction de sa capacité à résoudre, rapidement et à moindre coût, les problèmes qu'elles lui soumettent. La recherche est mobilisée sur des projets de développement déterminés et financés par les entités aval, et elle est évaluée sur sa contribution à ces projets.

4.2.2. Une organisation du travail structurée en fonction des clients et de leurs demandes

Les centres de recherche sont découpés en fonction des clients et des marchés. Dans la forme la plus extrême, il n'existe plus de centre de recherche transversal, chaque *business unit* ayant en son sein sa propre équipe de recherche. Dans le cas de Chimix, lorsque l'entreprise a expérimenté des modes de fonctionnement proches du modèle *market pull*, des centres *corporate* subsistaient, mais avec des équipes de chercheurs, voire des laboratoires entiers, dédiés aux différentes *business units*. Quelle que soit la forme organisationnelle adoptée, les chercheurs sont fortement impliqués dans les projets initiés par les entités aval, dans le cadre desquels ils sont en contact avec un grand nombre d'acteurs appartenant aux différentes fonctions de l'entreprise (ingénierie, production, marketing, etc.).

Parmi les métiers de la recherche en chimie, le modèle *market pull* met au premier rang l'« application » qui travaille sur les propriétés d'usage des produits chimiques, en lien direct avec les besoins exprimés par les clients. L'accent est mis sur les propriétés des produits pour les clients, et non les caractéristiques chimiques des produits comme dans un modèle *science push*.

4.2.3. Une GRH basée sur une régulation conjointe dans un espace de carrière ouvert

Dans un modèle *market pull*, il est attendu des chercheurs qu'ils soient des « réactifs », des « *problem solvers* » : ils doivent apporter rapidement une réponse aux questions qui leur sont posées par les entités aval. De plus, ils sont amenés à collaborer avec des acteurs des différents métiers de la recherche et des différentes fonctions de l'entreprise, notamment dans le cadre des projets.

Par rapport au modèle *science push*, les profils de compétences requis ici sont moins profonds mais plus larges. Les chercheurs doivent avoir des compétences scientifiques qui débordent de leur strict domaine de spécialisation, ainsi que des connaissances en matière industrielle et économique, afin d'être capables d'échanger et de travailler avec des individus extérieurs à leur spécialité. Les aspects comportementaux ont également beaucoup d'importance du fait des multiples interactions constitutives du travail des chercheurs dans un tel modèle.

La GRH relève d'une régulation conjointe (Reynaud, 1989) : les responsables des ressources humaines et les clients de la recherche (internes : les entités aval, et éventuellement aussi externes) interviennent dans la gestion des chercheurs, et notamment dans leur évaluation, laquelle est basée sur des critères de performance économique, par exemple au travers de leur contribution aux projets.

Au niveau des trajectoires professionnelles, la recherche est un espace de carrière ouvert, fonctionnant comme un vivier pour le reste de l'entreprise. Elle recrute sur le marché externe du travail de jeunes scientifiques, lesquels, après s'être formés pendant quelques années en recherche, iront alimenter en cadres techniques les autres fonctions du groupe, notamment la production et le marketing.

4.3. LE MODÈLE DE LA RECHERCHE CONCOURANTE

Venons-en à l'explicitation du modèle de la recherche concourante, dont l'intitulé fait référence au principe d'exploration concourante des compétences et des enjeux qui le fonde, et le distingue des modèles du *science push* et du *market pull* basés sur un couplage séquentiel. La mise en œuvre d'un tel modèle requiert de s'appuyer sur des modes de pilotage, d'organisation et de GRH renouvelés.

4.3.1. Une interdépendance stratégique entre la recherche et les autres fonctions de l'entreprise

Au niveau du pilotage, le modèle de la recherche concourante suppose l'instauration d'un équilibre des pouvoirs, d'une interdépendance stratégique, entre la recherche et les entités

aval, l'objectif étant de faire en sorte que des projets de recherche à la fois ambitieux sur le plan scientifique et visant l'exploration de nouveaux domaines de valeur puissent être engagés et menés à bien.

Cela peut se jouer à travers plusieurs mécanismes. Un financement mixte de la recherche, combinant un financement par les entités aval et par des fonds centraux, permet de lancer des projets différents, notamment quant à leur orientation et leur horizon temporel. Les choix budgétaires opérés par ces différents financeurs peuvent être exposés, voire négociés, *ex ante*. Ainsi les entités aval peuvent donner leur avis (consultatif ou plus) sur l'intérêt qu'elles trouvent – ou pas – aux travaux que la direction scientifique entend mener, et de la même manière la recherche peut exprimer son opinion quant à la pertinence sur le plan scientifique des sujets que les entités aval veulent financer. Des évaluations croisées *ex post* sont aussi intéressantes. Un tel dispositif existait chez Chimix : alors que la recherche était financée en grande partie par les entités aval, les choix opérés par ces dernières étaient évalués par la direction scientifique dans le cadre du « *challenge* ». Les dirigeants des entités aval présentaient devant la direction scientifique et le PDG du groupe (de manière à donner plus de poids à cette procédure) leur politique en matière de recherche et leur portefeuille de projets. La direction scientifique évaluait la consistance des choix budgétaires opérés par les entités aval compte tenu de la stratégie affichée par ces dernières, ce qui pouvait donner lieu à des remarques du type : « Vous affirmez vouloir mener une stratégie d'innovation offensive et ambitieuse, mais les moyens alloués dans tel domaine sont insuffisants et les projets soutenus sont de trop court terme ».

4.3.2. Des centres de recherche transversaux, ouverts et travaillant sur des objets-interfaces

Les chercheurs travaillent dans des laboratoires centraux qui favorisent la transversalité et la fertilisation croisée de leurs travaux, mais en étant en contact étroit avec les acteurs de l'aval, dans le cadre des projets mais également dès les phases amont, autour de la définition des stratégies de recherche en lien avec des stratégies marché.

Au niveau des compétences collectives, dans le cas de Chimix des laboratoires nouveaux, dits d'« applicabilité », ont été créés (Charue-Duboc, 2000). Ils étudient des fonctionnalités, en amont des produits : le renforcement, par exemple, renvoie à une large palette de propriétés d'usage qui peuvent être valorisées sur plusieurs produits et plusieurs marchés. L'applicabilité explore les relations entre les fonctionnalités et les caractéristiques chimiques des produits : elle établit des *matrices de passage*, par exemple entre la propriété de luminosité d'une

peinture et la taille des particules de pigments nécessaire pour obtenir cette propriété. Ces matrices permettent de faire le lien entre les chercheurs de l'application qui travaillent sur les propriétés d'usage recherchées par les clients (la luminosité, le degré de viscosité) et les chercheurs de la synthèse qui mettent au point des produits chimiques en fonction des caractéristiques chimiques les qualifiant (taille des particules, nature des molécules, longueur des chaînes de polymères). L'applicabilité définit des cibles à atteindre par la synthèse à partir des besoins des clients exprimés en termes de propriété d'usage. Elle permet également de rechercher dans la bibliothèque des produits que sait fabriquer la synthèse ceux qui pourraient avoir des fonctionnalités intéressantes pour les clients. Enfin, elle peut avoir un rôle plus proactif, l'identification d'une fonctionnalité et du couple propriété-caractéristiques chimiques permettant de lancer des explorations simultanées du côté de la synthèse et du côté des marchés.

Dans le cas de Chimix, les centres de recherche étaient structurés autour de quelques grandes fonctionnalités et des laboratoires d'applicabilité les étudiant.

4.3.3. Des modes de GRH faisant de la recherche un espace professionnel attractif

Dans ce modèle, il est attendu des chercheurs qu'ils soient proactifs dans la formulation de projets de recherche ambitieux sur le plan scientifique et sur le plan des valeurs d'usage. Au-delà, les chercheurs doivent réussir à enrôler des alliés autour de leur projet, et notamment convaincre les entités aval de l'intérêt pour elles des projets de recherche présentés, afin d'obtenir les financements nécessaires. La recherche a ainsi besoin d'individus qui soient des « intrapreneurs scientifiques ».

Compte tenu des comportements qui sont attendus d'eux, les chercheurs doivent avoir des compétences scientifiques fortes, à la fois profondes et larges, être créatifs, posséder des connaissances relatives aux questions industrielles et commerciales et d'importantes compétences comportementales⁵.

L'enjeu pour la recherche est donc d'être en mesure d'attirer, de développer et de fidéliser de tels profils, sachant que certaines des compétences pointées, à la fois scientifiques et comportementales (par exemple la capacité de négociation avec les entités aval), s'acquièrent avec le temps et l'expérience. Pour cela, certains leviers peuvent être actionnés. Un contenu

⁵ Notons que si nous mettons ici l'accent sur ces profils un peu nouveaux d'« intrapreneurs scientifiques » qui sont essentiels pour espérer faire fonctionner une exploration concourante des enjeux et des compétences, cela ne signifie pas que tous les chercheurs doivent avoir le même profil. La diversité en la matière est importante pour que fonctionnent correctement des collectifs de travail en recherche, et il n'est pas nécessaire (bien heureusement, car cela serait très compliqué) que tous les chercheurs aient ce type de profils d'intrapreneurs scientifiques.

du travail plus intéressant, des rémunérations plus élevées et incitatives, une gestion des compétences et des carrières plus dynamique offrant un large éventail de choix participent d'une attractivité renforcée de la recherche. C'est également le cas de l'organisation de mobilités temporaires vers les autres fonctions de l'entreprise qui permettent en plus, à la condition de réussir à les faire revenir ensuite, d'avoir des chercheurs qui ont une meilleure connaissance des questions industrielles et commerciales.

Cependant, il n'est pas certain que cela soit suffisant pour donner envie à de tels profils de s'investir à long terme en recherche. Une plus grande ouverture du modèle social de la recherche pourrait alors être envisagée. Des mobilités temporaires vers d'autres entreprises, vers des start-ups ou encore vers la recherche académique permettraient d'offrir des perspectives professionnelles plus variées aux chercheurs, tout en favorisant le développement de nouvelles compétences. La mise en œuvre de démarches intrapreneuriales⁶, telle que Ferrary (2005) par exemple a pu l'étudier chez France Télécom, serait également un moyen de contribuer au double objectif de renforcement de l'attractivité de la recherche et d'acquisition de compétences cohérentes avec les comportements attendus des chercheurs dans un tel modèle. Dans cette optique, on peut envisager de créer des structures de recherche plus autonomes, de confier la responsabilité de petites équipes à de jeunes chercheurs prometteurs (comme le fait l'INRA), de monter des start-ups internes pour valider la pertinence d'une idée, ou même de développer l'essaimage. Le modèle de la recherche concurrente reposant sur des profils individuels exigeants, cela suppose de faire de la recherche un espace de carrière attractif et ouvert : il faut attirer de bons chercheurs et réussir à les retenir un certain temps, mais sans organiser une clôture complète de cet espace de carrière, sachant que même si l'ouverture comporte des risques, elle constitue probablement l'une des seules façons de renforcer l'attractivité de ce métier.

Nous résumons dans le tableau 3 les traits saillants – sur les variables du pilotage, de l'organisation et de la GRH - des trois modèles de management de la recherche que nous venons de caractériser. Ils sont présentés de gauche à droite dans l'ordre chronologique dans lequel les pratiques à partir desquelles ils ont été « durcis » sont apparues chez Chimix (et dans d'autres organisations) : modèle *science push*, modèle *market pull*, puis modèle de la recherche concurrente, mais on voit grâce à ce tableau comment ce dernier modèle vise à

⁶ L'intrapreneuriat, ou *corporate entrepreneurship* en anglais, désigne une dynamique entrepreneuriale qui prend place dans le contexte d'une entreprise existante ; l'objectif n'étant pas ici de discuter des multiples définitions du concept d'intrapreneuriat, nous renvoyons pour cela à l'analyse qu'en a faite O. Basso (2004 : 5-21).

inventer des modes de management hybrides par rapport à ceux qui sous-tendent les deux modèles très diffusés et polaires du *science push* et du *market pull*, sans toutefois qu'il s'agisse d'une simple combinaison ou moyenne de ces derniers.

Tableau 3. Synthèse des principales caractéristiques (et différences) des trois modèles de management de la recherche

	Modèles / idéaux-types de management de la recherche		
	<i>Science push</i>	<i>Market pull</i>	Recherche concurrente
Pilotage	Autonomie de la recherche vis-à-vis des entités aval	Dépendance de la recherche vis-à-vis des entités aval	Interdépendance stratégique entre la recherche et les entités aval
	Pilotage par la direction scientifique	Pilotage par les entités aval	Co-pilotage entités aval / direction scientifique
Organisation	Unités de recherche structurées en fonction des divisions disciplinaires	Unités de recherche structurées en fonction des clients (internes/externes) et des produits	Unités de recherche structurées autour de fonctionnalités, de plateformes scientifiques / technologiques
	Unités de recherche isolées des autres fonctions de l'entreprise	Unités de recherche ouvertes sur les autres fonctions de l'entreprise, ou même intégrées à celles-ci	Unités de recherche ouvertes sur les autres fonctions de l'entreprise, mais préservation de laboratoires centraux
GRH	Des chercheurs « proactifs isolés »	Des chercheurs « réactifs »	Des chercheurs « intrapreneurs scientifiques »
	Régulation autonome (rôle des pairs)	Régulation conjointe (rôle des responsables RH et des clients internes/externes)	Régulation conjointe (rôle des responsables RH, des pairs et des clients)
	La recherche comme espace de carrière fermé	La recherche comme sas d'entrée dans l'entreprise / vivier pour les autres fonctions	La recherche comme espace de carrière attractif et ouvert

CONCLUSION. LE MODELE DE LA RECHERCHE CONCOURANTE : DES PISTES POUR L'ACTION DONT L'EFFICACITÉ RESTE À DÉMONTRER

Nous avons ainsi formalisé différents idéaux-types du management de la recherche sur les trois variables – pilotage/organisation/GRH – au travers desquelles nous avons décidé d'appréhender celui-ci. Il nous semble que ce travail permet de relier et de mettre en cohérence des travaux ayant étudié des organisations de recherche gérées en fonction de logiques de type *science push*, ou *market pull*, ou encore – mais dans une moindre mesure – dans une logique d'exploration concurrente des enjeux et des connaissances scientifiques,

mais sans que ceux-ci ne prennent en compte de manière transversale les différentes variables du management de la recherche considérées ici conjointement. La formalisation de tels idéaux-types permet (comme cela est synthétisé dans le tableau 3) de bien caractériser les logiques et les pratiques essentielles sous-tendant chacun d'eux, en montrant également leurs différences. Nous avons de plus essayé de préciser les conditions – quant aux caractéristiques des innovations recherchées - dans lesquelles ces modèles pouvaient être plus ou moins pertinents, comme le résume le tableau 4 ci-dessous.

Tableau 4. Un modèle de la recherche concourante pour des situations d'innovation jusqu'alors « orphelines »

		Connaissances K	
		δK	ΔK
Concepts C	δC	<i>Ne mobilise pas la recherche et peu le développement</i>	<i>Science push</i>
	ΔC	<i>Market pull</i>	Recherche concourante

Le modèle de la recherche concourante permettrait ainsi d'apporter une réponse aux situations d'innovation restées « orphelines » avec les modèles traditionnels de l'innovation qui dessinent en creux des modes de fonctionnement pour la recherche inadaptés. En effet, lorsque l'innovation allie expansion conceptuelle et forte création de connaissances scientifiques, une recherche *science push* ou *market pull* s'avère peu efficace ; or ce sont bien ces innovations là qui sont aujourd'hui au cœur de la compétitivité des entreprises appartenant aux *science-based industries*. Dans ce type de situation, le principe d'exploration concourante des enjeux et des compétences qui fonde le modèle de la recherche concourante apparaît alors comme plus pertinent, ce qui tend à être confirmé par les réformes en matière de management de la recherche menées en ce sens par certaines entreprises des secteurs d'activité considérés. Ce travail de contextualisation des modèles de management de la recherche nous semble important pour éviter les discours globalisant sur le caractère dépassé de tel modèle ou les vertus universelles de tel autre.

Sur le plan des apports théoriques, citons également l'élaboration d'un cadre d'analyse du management de la recherche transversal - en ce qu'il prend en compte les différents sous-systèmes structurant quant à leurs effets sur la production de connaissances en recherche. Celui-ci permet d'articuler les apports de plusieurs champs de recherche au sein des sciences

de gestion (stratégie, contrôle de gestion, gestion des ressources humaines, etc.) et au-delà de plusieurs disciplines (gestion, sociologie du travail et des professions, etc.). Il s'agit d'un cadre générique, mobilisable pour d'autres études et/ou par d'autres chercheurs souhaitant travailler sur le management de la recherche.

Sur le plan des contributions managériales, le travail réalisé apporte des connaissances actionnables du fait de la caractérisation précise de pratiques concrètes de management de la recherche, adaptées aux différentes situations d'innovation. En l'occurrence, lorsque les innovations combinent une forte expansion conceptuelle et une importante création de connaissances scientifiques comme c'est le cas des innovations sur lesquelles se fonde aujourd'hui la compétitivité des entreprises des *science-based industries*, il nous semble que le modèle de la recherche concourante tel que nous l'avons décrit pourrait inspirer à ces entreprises des expérimentations relatives à une réinvention du management de la recherche pour une efficacité renforcée, ou retrouvée, de celle-ci.

Si ce modèle de la recherche concourante apporte des pistes intéressantes pour la réflexion et l'action, il apparaît cependant fragile et son applicabilité comme son efficacité n'ont pas pu être testées dans notre étude.

Ce modèle présente en effet certaines fragilités : tout d'abord parce qu'il s'agit d'un modèle en émergence, mais également parce qu'il est plus complexe que les modèles traditionnels du *science push* et du *market pull*, son bon fonctionnement reposant sur des équilibres délicats au niveau de chaque sous-système du management de la recherche. De plus sa mise en œuvre apparaît conditionnée à certains facteurs internes et externes. Au niveau des facteurs internes, nous pouvons citer notamment la nécessité d'une forte implication de tous les acteurs : depuis les personnels et les dirigeants de la recherche jusqu'à la direction générale. Au niveau externe, l'ouverture du modèle social peut être rendue difficile par les fonctionnements du marché du travail des scientifiques, lequel est segmenté et peu fluide dans le contexte français, ou par les difficultés attachées à la création et au financement des start-ups innovantes. La capacité de la recherche à attirer et à fidéliser des profils de haut niveau peut pour sa part se heurter aux représentations en vigueur dans la société lorsque le prestige et la reconnaissance sociale sont de plus en plus attachés à l'argent et au pouvoir, deux attributs bien plus liés aux positions de manager ou à des métiers comme la finance qu'à l'activité de recherche. Précisons que la recherche concourante étant un modèle en partie construit, dans le sens où nous n'avons pas observé de tels fonctionnements dans leur globalité au niveau d'une entreprise, nous n'avons pas pu tester l'applicabilité et la robustesse de certaines dimensions de ce modèle. C'est notamment le cas de l'ouverture du modèle social de la recherche. Nous

souhaiterions alors poursuivre ce travail en étudiant des expériences de mobilités externes et de développement de formes intrapreneuriales dans des organisations de recherche. Cela nous permettrait d'avancer sur la question de la faisabilité de ces démarches, de leurs modalités, ainsi que sur les effets induits et les risques éventuels d'une telle ouverture du modèle social. Enfin, en lien notamment avec le caractère en partie construit du modèle de la recherche concurrente, nous n'avons pu tester la performance de celui-ci. Il y a sur ce point un important travail à mener sur la notion de performance et sur des méthodes d'évaluation de celle-ci, au niveau de la performance de la recherche et également de la performance des modèles managériaux de la recherche.

BIBLIOGRAPHIE

- Barnard C.I. (1938), *The Functions of the Executive*, Harvard University Press, Cambridge.
- Basso O. (2004), *L'Intrapreneuriat*, Collection Gestion, Économica, Paris.
- Berger S. (2006), *Made in Monde. Les nouvelles frontières de l'économie mondiale*, Seuil, Paris.
- Broustail J. & Fréry F. (1993), *Le management stratégique de l'innovation*, Dalloz, Paris.
- Brown S. L. & Eisenhardt K. M. (1998), *Competing on the edge: Strategy as structured chaos*, Harvard Business School Press.
- Chapel V. (1997), *La croissance par l'innovation intensive, de la dynamique d'apprentissage à la révélation d'un modèle industriel, le cas Tefal*, Thèse de doctorat, spécialité : Ingénierie et gestion, École des Mines de Paris, Paris.
- Charue F. (2000), "Innovative Projects and the Construction of New Expertises in Research and Market Analysis - the case of chemical specialities", in Benghozi P.-J., Charue F. & Midler C. (eds.), *Innovation based competition and design systems dynamics*, L'Harmattan, Paris, p.239-256.
- Charue-Duboc F. & Midler C. (2002), « L'activité d'ingénierie et le modèle de projet concurrent », *Sociologie du travail*, vol. 44, n°3, juillet-septembre 2002, p.401-417.
- Clark K.B. & Fujimoto T. (1991), *Product Development Performance*, Harvard Business School Press, Boston.
- DeSanctis G., Glass J.T. & Ensing I.M. (2002), "Organizational designs for R&D", *Academy of Management Executive*, vol. 16, n°3, August, p.55-66.
- Ferrary M. (2005), « Management des équipes de R&D entre organisation et contrat d'incitation : l'essaimage stratégique », *Revue de gestion des ressources humaines*, n°57, juillet-août-septembre, p.124-140.
- Foster R.N. (1986), *L'innovation : Avantage à l'attaquant*, InterÉditions, Paris.
- Gaillard J.-M. (1997), *Marketing et Gestion de la Recherche et Développement*, Collection Recherche en Gestion, Économica, Paris.

- Hatchuel A. (1996), « Comment penser l'action collective ? Théorie des mythes rationnels », in Damien R. & Tosel A. (eds.), *Les annales littéraires de Besançon*, Besançon.
- Hatchuel A. (2001), « Changement et apprentissage en organisation : les défis d'une économie de conception », in Ruano-Borbalan J.-C. (ed.) *Changement et innovation en formation et organisation*, Sciences Humaines, Les Éditions Demos, Paris.
- Hatchuel A., Chapel V., Deroy X. & Le Masson P. (1998), *Innovation répétée et croissance de la firme*, rapport de recherche, CNRS, septembre.
- Hatchuel A., Le Masson P. & Weil B. (2001), "From R&D to RID: Design Strategies and the Management of Innovation Fields", 8th International Product Development Management Conference, Enschede, the Netherlands, June.
- Hatchuel A. & Weil B. (2003), "A new approach of innovative design: an introduction to C-K theory", *ICED '03, August 2003*, Stockholm, Sweden, 14.
- Hounshell D.A. (1996), "The Evolution of Industrial Research in the United States", in Rosenbloom R.S. & Spencer W.J. (eds.) (1996), *Engines of Innovation. U.S. Industrial Research at the End of an Era*, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, p.13-85.
- Iansiti M. (1993), « Mettez les chercheurs dans les usines ! », *Harvard l'Expansion*, n°70, automne, p.96-106 (traduit de "Real-world R&D: Jumping the Product Generation Gap", *Harvard Business Review*, 71, (3), May-June, p.138-147).
- Kline S.J. & Rosenberg N. (1986), "An Overview of Innovation", in Landau R. & Rosenberg N. (eds.), *The Positive Sum Strategy, Harnessing Technology for Economic Growth*, National Academy Press, Washington, p.275-305.
- Langley A. & Royer I. (2006), "Perspectives on Doing Case Study Research in Organizations", *M@n@gement*, vol. 9, n°3, p.73-86.
- Le Masson P. (2001), *De la R&D à la R.I.D. : Modélisation des fonctions de conception et nouvelles organisations de la R&D*, thèse de doctorat, spécialité : management et ingénierie, École Nationale Supérieure des Mines de Paris, Paris.
- Le Masson P., Weil B. & Hatchuel A. (2006), *Les processus d'innovation, conception innovante et croissance des entreprises*, Lavoisier, Hermès, Paris.
- Lenfle S. & Midler C. (2003), « Management de projet et innovation », in Mustar P. & Penan H. (dir.), *Encyclopédie de l'innovation*, Économica, Paris, p.49-69.
- Martinet A.-C. (2003), « Stratégie et innovation », in Mustar P. & Penan H. (dir.), *Encyclopédie de l'innovation*, Économica, Paris, p.27-48.
- Midler C. (1993), *L'auto qui n'existait pas. Management des projets et transformation de l'entreprise*, InterÉditions, Paris.
- Miller W.L. & Morris L. (1999), *Fourth Generation R&D, Managing Knowledge, Technology, and Innovation*, John Wiley & Sons, Inc., New-York.
- Mintzberg H. (1982), *Structure et dynamique des organisations*, Les Éditions d'Organisation, Paris.

- Pavitt K. (1984), "Sectoral pattern of technical change: toward a taxonomy and a theory", *Research Policy*, 13, p.343-73.
- Pfeffer J. & Salancik G.R. (1978), *The External Control Of Organizations, A Resource Dependence Perspective*, Harper and Row, New York.
- Reynaud J.-D. (1989), *Les règles du jeu. L'action collective et la régulation sociale*, Armand Colin, Paris.
- Verona G. & Ravasi D. (2003), "Unbundling dynamic capabilities: an exploratory study of continuous product innovation", *Industrial and Corporate Change*, vol. 12, n°3, p.577-606.
- Yin R.K. (1994), *Case Study Research – Design and Methods*, 2nd ed., vol. 5, Applied Social Research Methods Series.