



HAL
open science

La gestion des organisations intensives en connaissance

Vincent Mangematin

► **To cite this version:**

Vincent Mangematin. La gestion des organisations intensives en connaissance. Gestion et management. Université Pierre Mendès-France - Grenoble II, 2000. tel-00471262

HAL Id: tel-00471262

<https://theses.hal.science/tel-00471262>

Submitted on 7 Apr 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITE PIERRE MENDES FRANCE – GRENOBLE

LA GESTION DES ORGANISATIONS INTENSIVES EN CONNAISSANCE

*DOSSIER DE CANDIDATURE AUPRES DU CONSEIL SCIENTIFIQUE POUR
L'HABILITATION A DIRIGER LES RECHERCHES EN SCIENCES DE GESTION*

Vincent Mangematin

Chargé de recherches de 1^o classe
INRA/SERD – UPMF
Grenoble

Membres du jury

A. Hatchuel, Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris – (Rapporteur)

J.P. Nioche, Professeur à l'école des Hautes Etudes Commerciales

J. Niosi, Professeur à l'Université du Québec à Montréal, directeur du programme doctoral
conjoint de gestion des universités de Montréal

D. Retour, Professeur des universités, l'Ecole Supérieure des Affaires, Université Pierre
Mendès France (Rapporteur)

A. Roger, Professeur des universités, Institut d'Administration des Entreprises, Université
Lyon III (Rapporteur)

L.G. Soler, Directeur de Recherche à l'Institut National de la Recherche Agronomique

Présentée et soutenue publiquement le 28 mars 2000

<i>La gestion des organisations intensives en connaissance</i>	2
Introduction	2
<i>Chapitre Un : La logique de construction de mes travaux</i>	14
1. Autour du laboratoire de recherche	15
1.1. Les relations industrielles des laboratoires publics de recherche	15
1.2. La coopération dans les recherches compétitives	16
1.3. L'innovation sans recherche et le transfert de connaissance dans les secteurs peu intensifs en recherche	17
1.4. Le rôle des chercheurs dans les laboratoires de recherche	18
1.5. Une recherche qui s'organise autour de deux questions	19
2. Organisation de la recherche et résultats	23
2.1. Opérations de recherche et publications	23
2.2. La place d'un chercheur en sciences de gestion dans une équipe pluridisciplinaire	26
<i>Chapitre Deux : Modes de coordination alliant coopération et compétition</i>	29
1. Coopérer sans confiance : les modes de coordination entre industriels	31
2. Les logiques relationnelles dans les accords université/industrie	32
2.1. Relations laboratoires publics / entreprises privées: la remise en cause du "grand partage"	33
2. 2. Trois logiques relationnelles à gérer différemment ?	35
2.3. Quand la production intermédiaire de la science prend une valeur économique	39
2. 4. Les transferts de connaissance reposent-ils toujours sur les mêmes véhicules	41
3. Deux prolongements théoriques	43
3.2. La confiance est-elle gérable ?	45
4. Des prescriptions	47
<i>Chapitre Trois : Modes de gouvernance dans les organisations publiques et privées</i>	51
1. A la recherche de l'unité d'analyse pertinente	51
1.1. Les organismes de recherche : des logiques complexes	52
1.2. Le laboratoire de recherche : un lieu de définition de la stratégie	55
2. La gestion des hommes dans les organisations intensives en connaissance	57
2.1. La gestion individuelle des carrières et ses enjeux	57
2.2. La circulation des hommes comme modalités de la circulation et de la distribution des connaissances	68
2.3. Conclusion et perspectives	72

Chapitre Quatre : Limites et perspectives	75
1. Quatre modèles de production de connaissances	75
2. Variations autour du modèle du terrain	79
3. Insatisfactions et prolongements	86
Des acteurs à la rationalité incertaine	87
Les objets techniques : Une piste mal explorée	90
4. Conclusions : des pistes à explorer	92
• Start ups et développement des entreprises	92
• New public management	94
• La piste ouverte par les travaux sur les organisations de professionnels	95
Bibliographie	96
Annexes	105
1. Curriculum vitae	106
Axes de recherche	106
Compétences et projets	106
1.1. Déroulement de la carrière	107
1.2. Activités d'enseignement	108
1.3. Encadrement de mémoires de DEA	108
1.4. Participation à l'encadrement de thèse	109
1.5. Activités de recherche	109
1.6. Activités d'animation scientifique	111
1.7. Distinctions et prix	112
1.8. Associations professionnelles	112
2. Publications	113
3.1 - Thèse	113
3.2 - Articles de revues étrangères à comité de lecture	113
3.3 - Articles de revues françaises à comité de lecture	114
3.4 - Participations à des ouvrages collectifs	115
3.5. Conférences ou colloques (extraits)	116
3.6. - Rapports	117
3.7. - Autres publications	118
3.8. - Activités éditoriales	119

LA GESTION DES ORGANISATIONS INTENSIVES EN CONNAISSANCE

INTRODUCTION

Des organisations hybrides permettant le transfert de connaissances

La recherche scientifique est dans une période de transition. Les vagues de découvertes dont la plupart ont un fort impact potentiel économique et social ont été accompagnées par l'émergence de nouveaux modes de production de la science. Cependant, même si la recherche est une activité stratégique, elle demeure largement méconnue et les transformations récentes de la production scientifique accentuent le flou qui entoure cette activité. A une opposition simple entre science appliquée et science fondamentale, se substitue toute une gamme de catégories conçues pour rendre compte de la diversité et de l'imbrication des activités dans lesquelles chercheurs et ingénieurs sont engagés. Au-delà du modèle de la recherche académique et de celui de l'innovation, plusieurs modes de coopération et de fertilisation croisée entre la recherche universitaire et l'entreprise se conjuguent. Les modèles polaires sont la recherche universitaire et l'innovation dans l'industrie. Dans le premier modèle, la société délègue aux chercheurs la mission d'accroître le stock de connaissances disponibles et accessibles par tous. Au sein de la communauté académique, les modalités d'organisation, et plus particulièrement les règles de fonctionnement (Merton 1973; Dasgupta and David 1994) permettent une autorégulation des chercheurs. La compétition entre les chercheurs et la lutte pour la priorité des découvertes impose la divulgation des connaissances produites, ce qui permet de stimuler l'effort des scientifiques, de récompenser les meilleurs et de valider les connaissances produites. Sans contrôler le contenu de la recherche, la société peut intervenir par la seule fixation des règles pour s'assurer de la productivité et de la qualité du travail de recherche.

Le second modèle est conçu pour gérer des projets destinés à concevoir de nouveaux produits, de nouveaux services et de nouveaux procédés de fabrication. Les chercheurs

sont dans ce cas à l'écoute des utilisateurs de la technologie ou du service qui seuls valideront les développements effectués. Le projet d'innovation n'a d'autres ambitions que de les satisfaire. L'organisation de la recherche doit permettre ces liaisons avec l'environnement et doit rendre possible les réorientations nécessaires. Comme le remarquent Callon *et al.* (Callon, Larédo *et al.* 1995), ces deux modèles s'opposent terme à terme. Le premier s'inscrit dans une logique de l'autonomie de la communauté scientifique, le second est profondément ancré dans l'entreprise. Le premier requiert la divulgation de connaissances codifiées, publiées sous forme d'articles ou de livres, le second privilégie les savoirs tacites et locaux incorporés dans des dispositifs techniques destinés à être commercialisés. Cette opposition des principes de gestion des deux modèles d'organisation de la production scientifique et technique laisse la place à de nombreux modes d'organisation hybride qui permettent les transferts scientifiques et techniques. Les formes hybrides d'organisation permettent de mieux comprendre comment le développement conjoint d'innovations s'opère. Cependant, pour mieux saisir les mécanismes d'innovation que mobilisent différentes organisations (entreprises, laboratoires publics, ...), il est indispensable d'avoir une représentation adaptée de l'innovation.

L'innovation : un processus collectif qui dépasse les frontières de l'organisation

B. Latour (Latour 1992), en racontant l'épopée d'Aramis, le prédécesseur du VAL, oppose deux modèles d'innovation : le modèle linéaire et le modèle tourbillonnaire. Dans le modèle linéaire, qualifié de modèle RDIC (Recherche - Développement - Industrialisation - Commercialisation) par Régis Larue de Tournemine (Larue de Tournemine 1991), l'innovation est présentée comme un processus linéaire, depuis l'amont, la R&D, jusqu'à l'aval, la commercialisation. Les auteurs, tels Danila (Danila 1983; Danila 1985) identifient trois méthodes de gestion successives : le management amont de la technologie, avec principalement les méthodes de sélection et de suivi de projets de R&D, le management des technologies d'industrialisation (concernant le couple produit processus, c'est-à-dire la fonction de production et les activités liées à cette fonction) et la gestion aval des technologies, avec notamment le marketing de la R&D et de l'innovation. Dans ce modèle, l'innovation passe d'une étape à l'autre au gré de son avancement. La réussite de l'innovation repose sur sa mise au point technique et sur les promoteurs du projet, qui précurseurs éclairés, sont ouverts au progrès technique. En s'inscrivant dans une vision positiviste de la science dont l'efficacité finit toujours par triompher de l'obscurantisme

rétrograde, ce modèle privilégie la séparation des tâches : la mise au point d'une innovation "performante" incombe aux scientifiques et aux technologues. Son industrialisation repose sur le savoir-faire des ingénieurs et sa commercialisation reste l'apanage des commerciaux qui sauront "vendre" la nouveauté du produit ou du service.

Ce modèle résiste mal aux descriptions de l'innovation "en train de se faire". Dans le modèle tourbillonnaire proposé par Akrich *et al.* (Akrich, Callon *et al.* 1988), l'idée de départ ne compte guère. Elle évolue au fil des alliances que les promoteurs de l'idée sont conduits à nouer. Elle n'est pas douée d'une force autonome qui la conduit à s'imposer naturellement. Elle parvient à se développer en intéressant des groupes aux intérêts variés qui vont la modifier, lui donner vie. Dans ce modèle, les acteurs de la R&D sont conduits à entrer en contact avec des représentants du "marché", qu'ils soient internes à l'entreprise (fonction marketing) ou extérieurs à la firme. L'enrôlement des acteurs dans le processus d'innovation suppose d'incessantes transformations à la fois techniques et économiques du produit ou du procédé. Comme l'analyse de la compétition entre deux systèmes de guidage routier embarqué Carminat et Aliscout le montre (Mangematin 1992), les caractéristiques techniques des systèmes sont définies en fonction de la concurrence anticipée, quand les systèmes seront sur le marché, plusieurs années après leur conception. Dans ce cas, les choix techniques ont évolué en fonction des acteurs mobilisés pour soutenir chacun des projets et les interactions entre la technique et le "marché" ont été nombreuses.

C'est à partir de cette conception de l'innovation que mes travaux se sont développés. Leur objectif est de comprendre les modes d'organisation du transfert de technologie pour dégager des pistes de gestion des organisations publiques ou privées intensives en connaissances. Les documents joints en annexe retracent quelques-unes des pistes explorées: l'article publié dans *Recherches et Applications en Marketing* (RAM1) (Mangematin 1992) montre que, pour rendre compte du développement d'un objet technique et de la construction simultanée de son marché, il est nécessaire de restituer l'ensemble des interactions qui s'établissent, se consolident, se font et se défont entre les clients potentiels, les hommes chargés du marketing et ceux qui, dans les laboratoires travaillent à la mise au point de la technique. Les premiers utilisateurs de la technique sont plus choisis par ses promoteurs qu'ils ne choisissent le produit. En définissant les caractéristiques des objets techniques, les chercheurs et ingénieurs inscrivent dans les choix techniques un certain type d'usagers, qui seront les utilisateurs futurs. Lors du développement d'une innovation technologique, l'intégration des futurs utilisateurs apparaît

comme un choix stratégique, lorsque le design complet de l'innovation n'est pas réalisé. Une telle démarche repose sur une association de ceux qui ont une idée précise du marché ou des prescripteurs de la technologie dès les phases de développement.

Lorsque les recherches sont conduites par des organisations différentes de celles qui seront amenées à développer les innovations, des mécanismes de transfert de technologie spécifiques sont mis en œuvre. C'est particulièrement le cas pour les universités et les organismes de recherche en France. Les centres de valorisation comme la direction de la valorisation et des relations industrielles à l'INRA ou la direction de la valorisation au CNRS ou le bureau d'étude marketing au LETI/CEA sont l'un des mécanismes qui permettent le transfert des connaissances de la recherche publique vers le privé (Gaillard 1997). Ils ne constituent cependant que l'un des rouages de la circulation des savoirs et des savoir-faire entre les organisations publiques et privées. Si Callon *et al.* (Callon, Larédo *et al.* 1995) insistent sur la définition conjointe par les entreprises privées et les laboratoires publics de programmes de recherche au sein desquels travaillent chercheurs du public et du privé en collaboration, de manière complémentaire, il existe, en France, une large variété d'organisations comme les centres techniques ou les CRITT qui sont spécialisés dans le transfert de technologie. Ces dispositifs, qui vont de la co-conception de la recherche à la diffusion des résultats obtenus par les laboratoires sont complétés par des stratégies spécifiques des laboratoires de recherche qui peuvent conduire une politique volontariste de diffusion de leurs résultats dans le privé, reposant, notamment sur une politique contractuelle spécifique. L'article publié dans *Research Policy* (RP2) (Joly and Mangematin 1996) analyse la relation entre un profil de laboratoires et la nature et la dynamique des relations contractuelles du laboratoire. Les relations que les laboratoires publics entretiennent avec l'extérieur sont influencées par le profil du laboratoire. Fondé sur une étude des relations industrielles des laboratoires du CNRS en sciences pour l'ingénieur, l'article paru dans *International Journal of Technology Management* (IJTM1) (Mangematin and Nesta 1999) montre que les transferts de connaissance reposent sur des vecteurs différents en fonction des capacités de recherche des partenaires. Moins le partenaire du laboratoire public a des capacités de recherche importantes, plus ce sont des connaissances tacites qui circulent, ces dernières reposant sur des échanges de personnels (prêt de personnel, embauche d'étudiants ou de docteurs, etc.). S'ajoutent aussi les mécanismes de transfert qui reposent sur la diffusion des connaissances tacites incorporées dans les hommes étudiants ou chercheurs. L'article à paraître dans *Research Policy* analyse

le rôle des étudiants et doctorants dans la diffusion des connaissances tacites du public vers le privé.

La contingence de la stratégie des organisations

La formulation de la stratégie de l'organisation (laboratoire ou entreprise) est contingente à l'état des connaissances dans le secteur ou la discipline, aux modes de production de la science et de la technologie et à la maturité du secteur ou de la discipline. R. Larue de Tournemine (Larue de Tournemine 1991) distingue deux dimensions de la prise en compte de la contingence dans la formulation des stratégies scientifiques et technologiques: temporelle et sectorielle. D'une part, les stratégies technologiques doivent être articulées à la dynamique concurrentielle et innovatrice qui s'impose aux organisations dans une perspective temporelle; d'autres part, elles doivent tenir compte des spécificités du processus d'innovation suivant une dimension sectorielle. Abernathy et Utterback (Abernathy and Utterback 1988) et Anderson et Tushman (Tushman and Anderson 1986) proposent un modèle dynamique qui met en relation les modalités d'innovation et le type de concurrence (petites entreprises, grandes firmes) dans le secteur. Au cours de l'évolution temporelle du secteur, les innovations sont tout d'abord orientées vers les produits puis vers les processus avant de voir leur fréquence diminuer avec la maturité du secteur. Ancrée dans un fort degré d'incertitude tant au niveau technique que commerciale, l'innovation est conduite par une multitude de petites entreprises qui sont gérées de manière entrepreneuriale. L'innovation est radicale et introduit des discontinuités dans le système antérieur de production. Les premières applications apparaissent dans des niches pour lesquelles la technologie précédente est inadaptée. Produites tout d'abord en petite série, l'innovation tend à se généraliser comme le montre l'exemple de l'insuline proposé par T. Durand (Durand 1988). Au départ, les petites entreprises sont épaulées par la recherche conduite par les organisations publiques (universités, laboratoires publics, etc.)

Un "dominant design" s'impose avec le développement de l'innovation et l'industrie connaît un mouvement de concentration, certaines des PME *high tech* témoignant d'une forte croissance, les autres disparaissant. Dans les secteurs déjà bien établis, les produits et les marchés sont bien définis et la concurrence se déroule entre des entreprises déjà existantes. L'innovation est principalement orientée vers le processus de production, permettant une amélioration graduelle et cumulative de la productivité. Le système de production, flexible dans la phase de démarrage devient plus rigide. Pour Abernathy et Utterback, les stratégies

des organisations doivent être formulées en tenant compte de la phase dans laquelle le processus d'innovation se déroule pour éviter la poursuite d'objectifs contradictoires. Si la formulation des stratégies intéresse directement les entreprises, les organismes publics sont aussi concernés puisque les cibles de la diffusion des connaissances ne sont pas indépendantes de la phase du processus. Au début du processus, les liens entre les laboratoires publics et les PME sont forts. Les relations sont informelles, fondées à la fois sur la circulation des hommes, des artefacts techniques et sur de nombreux contacts bilatéraux. Les stratégies des entreprises sont fondées sur des ruptures technologiques qui s'appuient directement sur la création de connaissances.

La seconde dimension de la contingence est caractérisée par la spécialisation sectorielle. K. Pavitt (Pavitt 1984) propose une caractérisation des spécificités sectorielles du processus d'innovation. Il aboutit à un regroupement des firmes innovatrices en quatre groupes qui représentent des trajectoires technologiques (Dosi 1982; Sahal 1986) similaires. Se distinguent, en fonction des modalités d'innovation et des facteurs clés de concurrence, les industries fondées sur la science (Science based Industries), les industries dominées par les fournisseurs (supplier dominated firms), les industries intensives caractérisées par des économies d'échelle (Scale Intensive firms) et les offreurs spécialisés d'équipement (specialised equipment suppliers). Les recherches que j'ai conduites ont été principalement réalisées dans les industries fondées sur la science. Cependant, pour saisir les spécificités des transferts de technologie des secteurs fondés sur la science, une recherche a été conduite dans le secteur de l'agroalimentaire, qui est classé par Pavitt comme un secteur à production intensive caractérisée par des économies d'échelle. L'article paru dans les *Cahiers d'Économie et Sociologie Rurales* (CESR2) (Mangematin 1997) montre que, contrairement aux secteurs *high tech* dans lesquels les programmes de recherche sont définis simultanément par les laboratoires académiques et les entreprises, les mécanismes d'innovation dans les PME faiblement intensives en R&D reposent sur un transfert de modules innovants prêts à l'emploi. Dans ce cadre, des actions de marketing peuvent être conduites par les laboratoires qui commercialisent leurs recherches et leur expertise.

Enfin, une recherche conduite en collaboration avec le Centre d'Étude de l'Emploi (CEE) a permis d'explorer les conséquences, au sein de l'organisation, des innovations introduites. L'article paru dans la *Revue Française de Gestion* (RFG1) (Gollac, Mangematin *et al.* 1998) analyse les conséquences organisationnelles et l'évolution des performances consécutives à l'introduction de l'informatique.

Trois niveaux d'analyse de la stratégie des organisations de recherche publique

Les contributions jointes en annexe présentent un florilège des travaux que j'ai conduits depuis la fin de ma thèse. Centrés sur la gestion des organisations intensives en connaissances et sur les mécanismes de transfert et d'échange de connaissances scientifiques et de technologies, mes recherches se sont focalisées, dans un premier temps, sur les organisations publiques. Elles se déclinent à trois niveaux: (1) l'essentiel de mon travail tente de mieux comprendre le rôle et le fonctionnement de l'entité de base dotée d'une autonomie stratégique: le laboratoire de recherche. (2) Cependant, les laboratoires s'inscrivent dans des organisations plus importantes : les universités et les organismes de recherche qui sont l'un des leviers d'action pour la définition d'une politique de recherche des pouvoirs publics. (3) Enfin, les laboratoires sont peuplés de chercheurs ayant des obligations et des prérogatives différentes. La gestion de leur carrière, leur évaluation et leurs incitations diffèrent en fonction de leur organisme de rattachement.

- Pour les pouvoirs publics, des questions se posent sur les modalités de soutien aux champs scientifiques émergents, sur les moyens d'éviter des goulots d'étranglement qui ruinent les efforts entrepris par ailleurs et sur les arrangements institutionnels qui permettent d'engager plusieurs groupes appartenant à des institutions différentes sur la résolution d'un même problème. Les gouvernements expriment aussi une préoccupation croissante quant à l'efficacité des dépenses de recherche, c'est-à-dire des retours économiques et sociaux des dépenses nationales investies dans la R&D. Les nombreuses évaluations socio-économiques des projets nationaux ou européens sont là pour en témoigner. Enfin, les activités scientifiques sont de plus en plus couplées aux activités industrielles et entrepreneuriales. Les relations universités industrie, le développement des "technopôles" et des parcs d'activités à proximité des centres de production scientifiques, de même que la récente loi "Allègre" qui incite les chercheurs à la création d'entreprises illustrent ce mouvement.

Parmi les acteurs engagés dans la production scientifique, les recherches interdisciplinaires sont fortement encouragées par les pouvoirs publics (5^o programme cadre au niveau européen, par exemple) et les utilisateurs de recherche (entreprises engagées dans la production d'organismes génétiquement modifiés par exemple). Ce mouvement perturbe parfois le fonctionnement des disciplines scientifiques car elles introduisent de nouveaux paradigmes, de nouvelles pratiques et de nouveaux modes d'argumentation. La tendance à l'interdisciplinarité s'accompagne d'une évolution du travail des scientifiques qui devient de

plus en plus collaboratif, comme en témoigne la circulation des hommes (doctorants, contrats Cifre, séjours sabbatiques, *post doc*) (Mangematin 2000) et le développement des co-publications (Hicks 1995).

- La circulation des hommes formés par la recherche et des chercheurs constitue l'un des mécanismes de circulation des connaissances et des compétences scientifiques et techniques. Si les auteurs américains comme L. Zucker (Zucker, Darby *et al.* 1997) ou P. Stephan (Stephan 1994) insistent sur l'importance de la proximité de chercheurs reconnus (avec une forte visibilité internationale) avec des start ups *high tech*, l'embauche de jeunes chercheurs formés par la recherche) (Mangematin 2000), de chercheurs confirmés ou même d'ingénieurs (Mangematin, Bereziat *et al.* 2000) permet aux entreprises de capter les externalités de recherche produites par les laboratoires publics ou privés. L'embauche de chercheurs ou la circulation des personnels de recherche d'une organisation à l'autre suppose une politique volontariste des pouvoirs publics pour encourager de ces pratiques. La mise en place d'une telle stratégie peut se faire non seulement au niveau des directions générales des universités ou des organismes de recherche, mais aussi au niveau des laboratoires et des commissions d'évaluation qui gèrent, au quotidien, la carrière des chercheurs et les incitations pour s'engager dans telle ou telle activité.

- Le laboratoire de recherche est défini comme l'unité de base dans laquelle les chercheurs exercent leurs activités : le laboratoire est tout d'abord le lieu de travail des chercheurs. C'est aussi l'organisation dans laquelle ils mobilisent des ressources afin d'obtenir des résultats qui prennent des formes variées : publications, inventions, artefacts techniques, etc. Bien que le travail soit souvent organisé sous forme de projets conduits en petits groupes, le laboratoire est le lieu dans lequel l'expertise et les connaissances sont développées et entretenues, l'expérience et la réputation sont accumulées et les connections entre les différents projets sont effectuées. Les transformations récentes des laboratoires de recherche résultent autant des opportunités que des stratégies d'acteurs.

Pour les scientifiques, les enjeux sont importants. La compétition pour rester à la frontière de la connaissance est forte et aucune équipe ne peut s'offrir le luxe d'une organisation ou d'une stratégie inefficace. De manière très surprenante, la littérature managériale s'est peu intéressée à la gestion des laboratoires de recherche, comme en témoigne J.P. Nioche (Nioche and Pruvost 1999). De nombreux travaux portent sur les organisations auxquelles les laboratoires appartiennent (organismes de recherche, université) ou sur les programmes de recherche (notamment des travaux sur l'évaluation des programmes) mais le laboratoire

de recherche reste méconnu. Il est vrai que la gestion de la recherche est longtemps restée l'apanage des scientifiques, qui se révèlent souvent hermétiques à la gestion. Cependant, avec le développement des nouvelles formes d'organisation, avec le renforcement de la tension entre accumulation des connaissances et circulation des savoirs, la question de la gestion des laboratoires de recherche devient cruciale. D'une part, les nouvelles formes d'organisation s'accompagnent d'un effacement relatif des frontières entre les groupes de recherche, la circulation des scientifiques, les programmes sur lesquels plusieurs laboratoires sont engagés et le développement des collaborations diverses témoignent de ce processus. Dans le même temps, les enjeux économiques ont placé la question des droits de propriétés industrielles et intellectuelles au centre des relations entre les groupes, qu'ils appartiennent à des organismes publics ou à des entreprises, ce qui conduit à un renforcement des frontières. D'autre part, la technicisation de nombreux champs scientifiques (les sciences de la vie sont un exemple du développement de l'instrumentation de la science et de sa technicisation) induit une capitalisation des savoirs et des savoir-faire au sein de lieux précis, les laboratoires. Bien que codifiée dans des articles ou des brevets, la connaissance est aussi tacite, la circulation des scientifiques (*post doc* en particulier) illustre la place de la connaissance incarnée dans la production scientifique. Une tension importante existe entre la nécessité de maintenir des compétences dans les laboratoires pour assurer la production scientifique et l'acquisition de nouvelles compétences qui est réalisée via la circulation des hommes. Le laboratoire apparaît donc au cœur de tensions entre la circulation des connaissances d'une part et l'accumulation des savoirs et des savoir-faire d'autre part.

Le point d'entrée de mes recherches passées sont les laboratoires de recherche et les liens qu'ils entretiennent avec leurs environnements, tant scientifique, qu'économique ou politique. Les chercheurs des laboratoires publics doivent concilier des objectifs complémentaires et parfois contradictoires suivant les différentes dimensions de leur activité: se maintenir à la frontière de la science et créer de nouveaux savoirs, transmettre les connaissances nouvelles, irriguer le tissu industriel en connaissances et en innovation, apporter une expertise scientifique aux pouvoirs publics et participer à la gestion de la communauté scientifique. Bien que centrés sur les laboratoires de recherche, mes travaux ont intégré la dimension "entreprise", ces dernières étant vues au travers de leurs relations avec les laboratoires publics. En centrant mes travaux sur la gestion des organisations intensives en connaissances et instituant le laboratoire comme objet et comme entité de gestion, mes recherches ont tenté de répondre à plusieurs questions:

- Quelles sont les rôles respectifs des laboratoires publics et des entreprises dans la production scientifique et dans l'innovation ? Quelles sont les complémentarités entre les laboratoires et les entreprises ? Comment améliorer la conjugaison des efforts entre les laboratoires publics et les entreprises ? Les moyens sont-ils similaires pour les PME et les grandes entreprises? Dans les secteurs *high tech* et dans les secteurs peu intensifs en recherche ?
- Comment les connaissances et les artefacts scientifiques et techniques circulent-ils dans les réseaux et quels sont, du point de vue des laboratoires publics, les mécanismes qui pourraient renforcer les transferts de compétences et de technologies sans altérer les objectifs scientifiques des laboratoires publics ?
- Quels sont les niveaux pertinents de gestion pour les contrats industriels, le personnel, les carrières, l'évaluation, etc. ? Quels sont les rapports entre les laboratoires et les institutions auxquels ils appartiennent (organismes de recherche, universités, ou bien entreprises, dans certains cas)?
- Comment favoriser l'émergence de nouveaux champs scientifiques lorsque les chercheurs qui composent le laboratoire sont inscrits dans une discipline scientifique qui est porteuse de ses propres questions de recherche ? Comment concilier une réponse collective et coordonnée de différentes disciplines aux questions posées par des acteurs divers (entreprises, pouvoirs publics, consommateurs) et une logique scientifique d'accumulation dans une discipline ou de fondation de nouvelles disciplines ?
- Comment concilier travail pluridisciplinaire et évaluation des chercheurs par les pairs de la discipline? Comment concilier gestion des laboratoires de recherche, en donnant aux directeurs de laboratoire les moyens de leur politique et gestion des carrières fondées sur une évaluation par les pairs ?
- Quels sont les liens entre les carrières des scientifiques au sein des laboratoires et l'évolution des laboratoires de recherche ? Quels sont les effets des structures d'incitations individuelles sur les laboratoires ? Quels sont les effets de la division du travail au sein des laboratoires sur l'efficacité de la production et de la diffusion des connaissances scientifiques ?

Le laboratoire n'ayant été considéré que récemment comme un objet et une entité de gestion pertinents, les travaux sont disparates. Ils s'appuient sur des études de cas réalisées depuis la fin des années 80 (Castagnos and Echevin 1985) (Larédo and Mustar 1996)

(Larédo, Mustar *et al.* 1992); (Latour and Woolgar 1979); (Latour and Woolgar 1988); (Latour 1989) (Knorr-Cetina 1990); (Knorr-Cetina 1995); (Joly and Mangematin 1996); (Weisenburger and Mangematin 1995). Ces analyses constituent les pièces d'un puzzle qui restent à assembler. Les points d'entrée sont variés : analyse stratégique, analyse des coopérations, analyse des incitations individuelles (notamment par les économistes) et gestion des ressources humaines, sociologie des sciences, etc.

Mes contributions constituent certaines pièces du puzzle et l'ambition de mes recherches ultérieures est de proposer un assemblage des différentes pièces disponibles. Un premier chapitre présente la logique de recherche que j'ai poursuivie depuis ma thèse, en insistant sur quatre pièces du puzzle que j'ai contribuées à fabriquer. Les travaux que j'ai effectués sur les laboratoires de recherche sont ensuite situés par rapport aux autres contributions que j'ai réalisées.

La recherche est par nature une activité compétitive. Cependant, bien que compétitive, l'activité scientifique repose sur la circulation de la connaissance codifiée et des savoirs tacites. Ainsi, la production scientifique au jour le jour est-elle fortement coopérative. Le second chapitre de ce mémoire étudie les modes de coordination alliant coopération et compétition. Elle se poursuit par une réflexion théorique sur la nature des réseaux et le rôle de la confiance comme mode de coordination.

Le troisième chapitre de ce mémoire s'interroge sur les modes de gouvernance des organisations publiques et privées intensives en connaissance. A partir d'une étude approfondie des débuts de carrières des scientifiques, cette partie évalue le degré de convergence entre deux types d'organisation : les PME *high tech* et les laboratoires publics de recherche.

Les travaux que j'ai réalisés sur la coordination des activités innovantes, notamment dans le cadre de consortia, montrent que les objets techniques jouent un rôle important dans l'ajustement des acteurs. Ce rôle reste souvent dans l'ombre tant il est difficile de décrire les objets techniques et leur rôle. Ma contribution constitue une première tentative qui reste inachevée. Parallèlement à la réflexion sur le rôle des objectifs techniques dans la coordination, la place accordée aux individus a été variable dans mes travaux. Si, dans ma thèse, ils sont totalement absents, leur introduction dans mes recherches ultérieures s'est avérée chaotique, notamment dans les compétences et la rationalité dont ils sont dotés. Le quatrième chapitre précisera les limites de mes travaux tant sur le rôle des objets que sur les compétences supposées des individus. Ce chapitre présente enfin mes perspectives de

travail, notamment pour renforcer l'inscription de mes recherches dans les thématiques centrales de la discipline.

CHAPITRE UN : LA LOGIQUE DE CONSTRUCTION DE MES TRAVAUX

A un moment (le début des années 1990) où les chercheurs en gestion ont fait un effort considérable pour réfléchir à la gestion par projet, l'analyse d'un projet d'innovation conduit dans un cadre coopératif au sein d'une entreprise (Renault) montre les liens complexes qui unissent les acteurs des différentes organisations qui sont directement engagés dans le projet et les organisations auxquelles ils appartiennent. Une fois établie, le projet d'innovation a une vie partiellement autonome de celles des organisations qui sont engagées dedans. Quels sont les liens entre les stratégies des organisations et les projets auxquels elles participent? Comment s'articulent les décisions stratégiques des organisations et la mise en place des projets de coopération ?

Ces réflexions ont été centrées sur les laboratoires de recherche publics. Jusqu'à la fin des années 70, les laboratoires de recherche étaient avant tout des services d'un organisme public de recherche. En tant que tels, ils étaient dégagés des contraintes matérielles et pouvaient poursuivre des recherches en se référant principalement à la communauté scientifique et aux grandes orientations dessinées par la politique scientifique de l'organisme de tutelle. La question de l'autonomie stratégique du laboratoire n'était pas pertinente : la tutelle gérait les relations administratives au sein de l'organisme et celles de l'organisme avec l'extérieur, les chercheurs assurant les relations avec la communauté scientifique. Quand les acteurs se multiplient et se diversifient, les laboratoires sont soumis à des influences parfois contradictoires. Une telle évolution pose à nouveau la question de l'autonomie stratégique du laboratoire. En effet, face à ces multiples acteurs, le laboratoire peut-il construire sa propre stratégie, acquérir une autonomie réelle à la fois par rapport à sa tutelle et par rapport à ces acteurs externes qui entrent dans sa zone d'influence ? Peut-il jouer de ces interventions multiples qui se chevauchent pour construire son propre espace de développement ? A partir de quoi construire ce développement ? Quels sont les ressorts de ce développement ? Quel est le rôle des individus dans le laboratoire ?

1. AUTOUR DU LABORATOIRE DE RECHERCHE

La compréhension du rôle des laboratoires publics de recherche dépend de la définition que les auteurs ont de l'activité scientifique. En se référant à la sociologie des sciences (Merton 1973) et à l'épistémologie (Mialet 1994) classiques, économistes, gestionnaires et sociologues ont souvent eu tendance à considérer les relations industrielles comme une remise en cause de l'indépendance de la science. Les évolutions récentes dans les universités des pays anglo-saxons ne sont pas loin de leur donner raison. David et Dasgupta (Dasgupta and David 1994) analysent les conséquences, pour les universités américaines, de la valorisation commerciale des recherches conduites. Ils insistent sur l'évolution des systèmes d'évaluation, qui peu à peu dérivent de la reconnaissance académique vers le taux de rentabilité, certains départements étant gérés comme des centres de profit. Cette orientation est-elle aussi observée en Europe ? Quels sont les effets sur la dynamique d'évolution des laboratoires, sur les carrières individuelles et sur les modalités d'appropriation des connaissances scientifiques ?

1.1. Les relations industrielles des laboratoires publics de recherche

A partir d'une étude des relations industrielles de 40 laboratoires d'un organisme français de recherche appliquée, l'analyse que j'ai conduite en collaboration avec mes collègues de l'INRA/SERD et sous la direction de P.B. Joly avait un double objectif : comprendre les logiques d'évolution des laboratoires de recherche et évaluer l'impact des relations industrielles des laboratoires publics sur leurs trajectoires. Conduite à un moment où la part des financements extérieurs est de plus en plus importante dans les budgets de recherche des organismes publics, la direction de l'INRA et plus particulièrement la Direction des Relations Industrielles et de la Valorisation (DRIV) nous avait demandé d'examiner sur quelle(s) dynamique(s) reposai(en)t les relations industrielles des laboratoires de l'INRA et quelles étaient les conséquences pour les laboratoires de recherche. Cette recherche s'est concentrée sur deux objets d'étude : les laboratoires de recherche de l'institut et les relations contractuelles entre l'INRA et le privé.

Les résultats, qui sont détaillés dans les chapitres suivants, montrent que les laboratoires développent des relations avec le privé suivant des logiques différentes. Ces relations ont des effets divers sur la stratégie et sur l'évolution des laboratoires en fonction des logiques dans lesquelles elles s'inscrivent.

1.2. La coopération dans les recherches compétitives

Les analyses réalisées pour la DRIV montrent que les changements scientifiques et techniques modifient les modes de coordination dans les recherches menées en collaboration par l'INRA. C'est pourquoi nous avons proposé d'étudier les modes de coordination entre laboratoires publics et industrie dans une discipline émergente : la génomique. Les sciences du vivant, depuis l'introduction des biotechnologies à la fin des années 60, se sont profondément transformées, passant d'un processus artisanal de recherche par la méthode essai/erreur à une recherche structurée, nécessitant des moyens et des matériels importants et une augmentation sensible de la taille des équipes pour le développement et la mise en œuvre de méthodes d'études systématiques des phénomènes vivants. Les travaux pionniers de Watson et Cricks sur la double hélice de l'ADN au début des années 50, suivis de la possibilité d'amplifier des segments d'ADN (découverte en 1983 de la technique de la PCR par Kary B. Mullis (Mullis 1990)) ont permis le séquençage de l'ADN et la systématisation du travail au niveau des gènes (Morange 1994).

Le développement de l'analyse au niveau du génome efface progressivement les frontières entre les règnes animal, végétal et humain. Les séquences génétiques qui codent pour un gène donné (le gène BRCA2 qui code pour le cancer du sein ou un gène qui code pour un canal protéique) sont communes aux différents règnes et supposent donc une interconnexion croissante des bases de données disponibles¹, des recherches et des communautés scientifiques. De nouveaux acteurs entrent en scène, notamment les industries pharmaceutiques. Ces partenaires sont totalement nouveaux pour les laboratoires de l'INRA². La modification des frontières existant entre les communautés scientifiques et l'introduction de nouvelles pratiques d'appropriation de la recherche (Dans les recherches en biologie humaine, les conditions d'appropriation sont radicalement différentes de celles en

¹ Très schématiquement, l'organisation est la suite : des banques de données de matériel génétique sont créées et gérées de manière publique ou privée. Dans ces banques, sont déposés les matériaux génétiques qui sont séqués. Le séquençage d'un génome consiste à lire les séquences d'acides aminés (ACGT) et à les stocker sur des bases de données informatiques. Les séquences ACGT sont généralement longues de plusieurs milliers de caractères. Certaines séquences sont muettes, d'autres codes pour des gènes connus, d'autres pour des gènes mal connus et d'autres encore pour des gènes inconnus. La valeur d'une base de données dépend de (1) la qualité du séquençage – erreur de lecture, qualité des matériaux etc.; (2) du volume de séquences stockées dans les bases – plus le nombre de séquences est important, plus la base est utile (3) et des algorithmes disponibles pour comparer les séquences. La démarche de base pour un biologiste est de comparer une séquence d'un génome à identifier avec l'ensemble des séquences d'ADN existantes. On peut comparer les séquences d'ADN, les séquences protéiques et les formes des molécules, les logiciels étant à chaque fois différents.

² L'enquête réalisée en collaboration avec le Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de la Technologie (Lemarié and Mangematin 1999; Lemarié and Mangematin 1999 ; Lemarié and Mangematin 1999) montre que les collaborations des laboratoires de l'INRA avec les entreprises de biotechnologie évoluent sensiblement en dépassant le cadre des entreprises orientées vers l'agriculture pour s'élargir à l'ensemble des acteurs de biotechnologie.

vigueur dans le végétal, ces dernières demeurant très souples et peu formalisées) induisent de nouveaux modes de coordination dans les recherches. Si chacun reconnaît que le séquençage des génomes est une démarche nécessaire, et que la valeur des bases de données dépend de la mise à disposition par les séquenceurs de leurs séquences, il apparaît que le séquençage n'est pas une activité valorisante, ni sur le plan scientifique ni sur le plan commercial. Les industriels sont à la recherche des gènes d'intérêt économique. Les scientifiques collaborent à l'identification des gènes d'intérêt économique et façonnent de nouvelles méthodes pour découvrir les fonctions des gènes. Ainsi, si la mise à disposition des bases de données de gènes à l'ensemble de la communauté scientifique contribue à l'avancée de la science, aucun acteur n'a un intérêt individuel (hormis l'altruisme) à mettre en commun ses résultats. Dans les différentes espèces (*Saccharomyces Cerivisiae*, *Arabidopsis Thaliana*, Nématode, Riz, Blé, mouton), diverses solutions coopératives ont été adoptées. Elles reposent pour l'essentiel sur une organisation combinant des incitations financières publiques (Communauté Européenne et fondations pour les USA), la création d'instances contrôlant la qualité du séquençage et la création d'un nouveau droit de propriété intellectuelle et industrielle (le *Material Transfer Agreement*) sur les matériaux transférés aux banques de données et sur les séquences transférées aux bases de données. Pour les matériaux humains, des banques de données publiques coexistent avec des banques de données privées, chacune étant reliée à des bases de données et des algorithmes de traitement spécifiques. Comme les recherches précédentes, l'étude des modes de coopération dans les recherches sur les génomes repose sur des études de cas comparatives : séquençage de la levure au niveau mondial, séquençage du Blé en France, séquençage du Riz au Japon, séquençage d'*Arabidopsis Thaliana* en Europe. L'analyse empirique des modes de coordination dans le domaine de la génomique montre que les chercheurs sont très inventifs, y compris dans les modalités de régulation de leur activité. Ils génèrent de nouveaux modes d'appropriation qui constituent des valeurs d'option sur les valorisations potentielles.

1.3. L'innovation sans recherche et le transfert de connaissance dans les secteurs peu intensifs en recherche

Alors que les liens entre laboratoires publics et entreprises privées commencent à être bien connus, les mécanismes de transfert de connaissance dans les secteurs où l'innovation ne repose pas sur la recherche restent mal identifiés. Les travaux empiriques sur les liens université/industrie sont fondés sur l'étude de secteurs comme la pharmacie, la biologie ou

l'informatique. Les transferts de technologie dans les secteurs dans lesquels les dépenses de R&D des entreprises sont très faibles, comme le textile ou l'agro-alimentaire demeurent mal connus. Alors que les travaux conduits sur les secteurs *high tech* insistent sur la co-construction des programmes de recherche par les laboratoires publics et les entreprises, l'étude des transferts de connaissances dans les secteurs peu intensifs en recherche permet de dresser un tableau des mécanismes de circulation de connaissances. Elle réhabilite non seulement les centres techniques comme lieu de transfert mais elle insiste aussi sur le rôle des partenariats bilatéraux que les PME ont avec un acteur de la recherche ou du transfert de technologie (recherche publique, financeurs, pouvoirs publics). Le partenaire joue dans ce cas un rôle de médiateur entre l'environnement naturel de la PME et les ressources dont elle a besoin pour innover. Le partenaire est ainsi un passeur d'idées et de compétences, d'un univers à l'autre. Ce rôle est aussi parfois joué par des ingénieurs qui assurent une passerelle entre les laboratoires de recherche de l'école qui les a formés et l'entreprise qui les emploie. Les anciens du laboratoire de recherche apparaissent donc comme autant d'antennes du laboratoire. Les résultats, en cours de validation sont présentés dans les parties suivantes.

1.4. Le rôle des chercheurs dans les laboratoires de recherche

A un moment où le nombre de docteurs qui arrivent sur le marché du travail est pléthorique par rapport aux offres d'emploi dans la recherche publique ou privée, la crise de l'emploi des jeunes scientifiques est une opportunité pour s'interroger à la fois sur les compétences acquises par les doctorants lors de leur thèse, sur l'apport spécifique des doctorants dans les laboratoires et sur les profils de carrière des personnes qui commencent leur vie professionnelle dans une fonction de recherche. La majorité des travaux qui se sont intéressés à la gestion de la recherche ont retenu le laboratoire comme unité d'analyse pertinente. Ces travaux, réalisés le plus souvent pour les directions générales des organismes de recherche ou des entreprises, définissent les variables d'action des directions générales sur les laboratoires. Cependant, dans les organismes publics, seul terrain d'étude sur lequel j'ai travaillé, les laboratoires sont de taille variable et leur évolution est très sensible aux stratégies personnelles des hommes qui le composent. Un départ peut "tuer" un laboratoire, une arrivée peut le re-dynamiser, comme c'est le cas dans les PME où les problèmes de succession se posent de manière aiguë. Si les hommes sont importants dans les laboratoires,

ils ont souvent été oubliés par la nouvelle sociologie des sciences³ qui s'est construite en réaction à l'épistémologie classique qui magnifie la figure de l'inventeur individuel. L'approche des lieux de création scientifique par le personnel qui le compose trouve deux autres justifications plus pratiques: D'une part, les études que j'ai pu conduire à l'étranger lors de séjour de longue durée (Australie et Canada) ont mis en évidence la faiblesse de la mobilité des scientifiques français en comparaison avec leurs homologues étrangers. Si les aller/retour ou les statuts hybrides sont légions pour les universitaires américains ou canadiens, il semble que la situation française soit très différente, avec des carrières qui sont conduites en parallèle dans le public ou le privé, sans qu'il y ait d'hybridation. Les chercheurs qui quittent le secteur public pour créer leur entreprise restent une infime exception, comme l'a montré Ph. Mustar (Mustar 1993). Les chercheurs qui rejoignent le secteur privé ne sont pas nombreux non plus. Les mêmes remarques sont valables dans l'autre sens, ni les organismes de recherche ni les universités n'ouvrant leurs portes pour les chercheurs en provenance du privé. Quelques exceptions sont là pour justifier la règle. La loi sur l'innovation (1999) est une des tentatives engagées par le gouvernement pour favoriser la mobilité. Cependant, les incitations restent faibles pour les personnes qui souhaitent être mobiles et les modalités d'évaluation ne sont pas adaptées. Si les carrières des chercheurs recrutés dans le privé sont largement ouvertes comme le montre F. Dany (Dany 1997), il semble que les carrières des chercheurs du public et des universitaires soient peu variées. A partir d'une analyse des débuts de carrières des scientifiques en sciences de la vie et en sciences pour l'ingénieur, les travaux que j'ai conduits récemment tentent de comprendre comment les carrières des jeunes scientifiques se forment, à quelles incitations ils répondent, quels sont les effets des trajectoires individuelles sur les laboratoires de recherche et quelles sont les conséquences de réaliser sa thèse dans un type de laboratoire donné sur la trajectoire professionnelle.

1.5. Une recherche qui s'organise autour de deux questions

Dans le privé comme dans le public, les organisations sont souvent de taille modeste et les stratégies menées sont complexes puisqu'elles impliquent la coordination d'activités fortement interconnectées et développées dans des organisations différentes. Comme le suggèrent Powell *et al.* (Powell 1996), l'innovation est répartie entre plusieurs

³ La nouvelle sociologie des sciences s'est construite autour d'auteurs tels que B. Latour, A. Rip, M. Callon, S. Jasanoff,

organisations. Il est donc légitime d'analyser les différentes institutions productrices de connaissances, de nouveaux produits ou procédés et d'innovations. Une partie des travaux que j'ai réalisés s'attache à mieux comprendre le fonctionnement des laboratoires de recherche publics, des entreprises présentes dans le secteur des sciences de la vie et leurs interrelations. Mes recherches se sont organisées autour de deux questions :

- Modes de gouvernance des organisations publiques et privées. Si la gestion des organismes de recherche ou des universités s'apparente à celle des grandes entreprises, notamment dans la formalisation de la hiérarchie, des modes de coordination ou de prises de décision, la gestion des laboratoires de recherche s'apparente à celle des PME. Les laboratoires de recherche sont au cœur de pressions contradictoires : les directions des organismes sont soucieuses que les laboratoires combinent participation à l'activité innovante du tissu économique et excellence scientifique; les modalités d'évaluation des chercheurs reposent principalement sur le jugement des pairs, la poursuite et le développement de l'activité des laboratoires nécessitent la captation de ressources complémentaires et la satisfaction aux exigences contractuelles. La production scientifique repose sur l'accumulation des savoirs et savoir-faire au sein des laboratoires tandis que la captation de nouvelles compétences suppose la circulation des hommes. Au centre de ces dimensions contradictoires, le laboratoire est le lieu dans lequel les compromis locaux sont trouvés. En fonction des membres engagés dans la gestion du laboratoire et des modalités de prise de décision, les stratégies diffèrent, de même que l'intimité de la relation avec un partenaire (industrie, direction de l'organisme, ministères, etc.).

L'analyse porte principalement sur les organisations publiques de recherche : laboratoires, organismes et sur les modes de coopération avec leur environnement. L'objet d'analyse s'est progressivement déplacé, de l'organisation elle-même vers les individus qui la composent, d'une part et vers les PME *high tech* d'autre part. La réflexion que j'ai conduite n'est pas encore totalement aboutie. Cependant, sa construction repose sur une évolution sensible des corpus scientifiques mobilisés. Si la littérature sur le changement technique est riche et fortement multidisciplinaire (économie, gestion, sociologie), elle prend mal en compte le rôle des individus dans les organisations, alors que les contributions en gestion des ressources humaines et en théorie des organisations ont un apport théorique substantiel.

K. Knorr Cetina, T. Pinch. Le livre (Jasanoff 1994) présente les contributions les plus récentes.

• Modes de coordination alliant coopération et compétition : Le second trait commun à l'ensemble de mes travaux est l'analyse de l'arbitrage compétition / coopération réalisé par les organisations et les individus. L'intégration d'un changement scientifique et technique rapide est l'un des défis auxquels sont confrontées les organisations, qu'elles soient publiques ou privées. La spécialisation des activités de recherche et leur répartition entre les différentes organisations créent des besoins de coordination interne à l'organisation et entre les organisations. Que ce soit au sein même de la communauté scientifique ou entre différentes organisations, la compétition est le moteur de la production scientifique et technique. Elle se décline à trois niveaux (Laudel 2000; Poulsen 2000): inter-individuel, inter-projets et inter-organisations (laboratoires et universités ou organismes). Le moteur de l'effort des chercheurs au travail est la compétition interindividuelle, être le premier à publier un nouveau résultat, une nouvelle découverte. Les scientifiques tentent d'être les premiers à identifier un mécanisme, un principe, une relation insoupçonnée entre deux éléments. En publiant, ils s'attendent à ce que leur nom soit attaché à leur découverte. Si la publication apparaît comme la finalité la plus visible, elle ne représente qu'une étape du cycle de production scientifique. Comme le montre B. Latour (Latour 1989), l'identification d'une problématique pertinente, la collecte des fonds pour mener à bien la recherche et l'enrôlement d'un certain nombre de collègues dans la recherche sont des étapes nécessaires avant l'obtention des résultats. La compétition se manifeste aussi entre les projets de recherche, pour trouver les financements. La publication ne représente que l'une des facettes de l'activité scientifique. Si les chercheurs sont en compétition pour publier et être promus, s'ils sont en concurrence pour faire financer et promouvoir les projets dont ils sont porteurs, les organisations auxquelles ils appartiennent (les laboratoires de recherche) sont aussi en compétition pour l'acquisition de ressources rares, des financements, des postes temporaires ou permanents, de coopérations avec de bonnes équipes de recherche avec lesquelles des synergies peuvent être développées. La compétition se décline enfin entre les organismes et les universités pour la captation des ressources en provenance des tutelles (Ministères, étudiants, fondations, en fonction des systèmes nationaux de recherche). Plusieurs analyses convergent pour étayer le rôle de la compétition dans la production scientifique. Merton (Merton 1973) insiste sur la structure de la communauté scientifique qui doit garantir la loyauté de la compétition et son objet purement scientifique. Bourdieu (Bourdieu 1975; Bourdieu 1975; Bourdieu 1976; Bourdieu 1984) de son côté montre que la compétition n'est pas purement scientifique, les chercheurs étant des acteurs guidés par leur habitus. Ils développent des stratégies de positionnement sur un champ scientifique structuré, ces

stratégies ayant pour objectif principal la gestion de leur carrière et l'accumulation de capital social. Knorr Cetina (Knorr-Cetina 1995), tout comme B. Latour (Latour and Woolgar 1988; Latour 1989) montrent que les scientifiques sont en compétition pour la captation des ressources qui leur permettent de convaincre leurs pairs ainsi que les profanes de la pertinence et de l'utilité de leur découverte. Le scientifique apparaît comme un stratège qui accumule et combine des ressources autant pour gérer sa carrière que pour repousser les frontières de la connaissance. Ces stratégies prennent corps dans un environnement compétitif. Compte tenu des modes de compétition et de reconnaissance dans le champ scientifique, les stratégies des chercheurs sont à la fois individuelles et incorporées dans les laboratoires.

Dans les entreprises, les mécanismes de compétition s'expriment de manière similaire : les entreprises sont en concurrence sur les marchés, lors de la sortie des produits. Elles sont aussi en compétition pour nouer des relations avec les scientifiques, quelle que soit l'organisation à laquelle ils appartiennent, pour explorer différentes hypothèses, tester différentes molécules, comprendre certains mécanismes ou certaines interactions. Dans certains cas, l'exploitation des résultats scientifiques se fait en collaboration et la concurrence s'étend pour nouer des coopérations sur des aspects compétitifs, avec des partenaires disposant de compétences complémentaires. Dans les domaines *high tech* comme les biotechnologies, les entreprises financent leur développement par le haut de bilan et la concurrence s'exprime aussi auprès des capital risqueurs et des marchés financiers. Se déclinent ainsi dans les organisations publiques et privées des mécanismes de compétition similaire : concurrence scientifique pour obtenir des résultats, concurrence pour la captation des ressources, concurrence pour nouer des collaborations.

Avant de justifier et de développer mes contributions dans les deux pistes de recherche suggérées, la seconde section de ce document fournira une présentation globale de mes travaux. La troisième section examinera comment la question de la coopération/compétition a été traitée dans les analyses empiriques auxquelles j'ai participées. La quatrième section décrira les pistes actuellement examinées pour comprendre le développement des organisations dédiées à la recherche. La cinquième section reviendra sur le positionnement épistémologique de mes recherches. La sixième section présentera les insatisfactions par rapport à mes propres travaux. Elle signalera les pistes de recherche abandonnées et celles que j'ai choisies de poursuivre. La dernière

section soumettra à la discussion les pistes théoriques que je souhaite explorer dans le futur.

2. ORGANISATION DE LA RECHERCHE ET RESULTATS

Les pratiques de recherche en gestion dans les universités et dans les écoles d'ingénieurs ou les unités propres des organismes de recherche appliquée diffèrent. Si les équipes universitaires ont une production scientifique dont la vocation est de contribuer à l'avancée de la connaissance au sein d'une discipline, les équipes non universitaires conduisent souvent des travaux pluridisciplinaires qui ont une vocation plus appliquée. Alors que le travail au sein d'une discipline donnée s'accommode bien d'une production individuelle, les approches pluridisciplinaires requièrent la conjugaison de plusieurs éclairages sur un même objet et conduit à une production scientifique plus collective. Ces deux dimensions se traduisent dans ma trajectoire scientifique par des opérations de recherche qui jalonnent mon parcours et par une position de chercheur en gestion au sein d'équipes pluridisciplinaires.

2.1. Opérations de recherche et publications

Conduit au sein d'une école d'ingénieur ou d'un organisme public de recherche appliquée, mon travail de recherche s'est structuré autour "d'opérations de recherche". Le terme "opération de recherche" définit une étude importante dans la construction de ma réflexion scientifique. Une opération de recherche présente trois caractéristiques :

1. Elle est conduite avec des partenaires qui orientent l'étude et la finance ;
2. Elle est soutenue par un questionnement scientifique défini à partir de l'analyse de la littérature académique spécialisée;
3. Elle permet de publier et est limitée dans le temps.

Les opérations de recherche auxquelles j'ai participé sont les suivantes :

- . DEA : analyse de l'implantation d'un système expert à la DRASS Rhône-Alpes
- . THESE : Analyse des stratégies de développement d'innovation quand la concurrence débute bien avant la mise sur le marché
- . DRIV (Contrat pour la Direction des Relations Industrielles et de la Valorisation de l'INRA) : Analyse des relations industrielles des laboratoires de l'INRA

. GENOME (Contrat pour le Groupement de Recherche et d'Etudes du Génome) :
Analyse des stratégies de compétition coopération dans le séquençage des génomes

. IAA : Etudes des processus d'innovation dans les secteurs qui ne font pas de
recherche

. CARRIERE : Analyse du début de carrières des scientifiques

Chaque recherche dispose d'une logique propre qui est construite autour de l'objet de la recherche, ce qui permet un travail d'équipe pluridisciplinaire. Les recherches sont donc valorisées à partir des arguments que les analyses empiriques permettent de formuler. A chaque étape, un corpus de littérature est mobilisé et les articles publiés sont une contribution à la réflexion dans cette démarche. Un des objectifs du document d'HDR est de proposer une lecture transversale des contributions. Deux dimensions structurent les recherches que j'ai conduites :

- La coordination inter-organisations. Alors que la compétition entre les organisations s'accroît, les situations de coopération se multiplient. Elles ont pour objectif aussi bien le partage des coûts, la mise en commun de moyens, la complémentarité des approches et des compétences que la confrontation des anticipations et la formation de convergence dans les directions suivies pour éviter l'exploration coûteuse de trajectoires technologiques différentes.
- La gouvernance des organisations, qu'elles soient publiques ou privées. L'acquisition et le développement dans les organisations intensives en connaissances reposent sur des mécanismes spécifiques qui allient des coopérations de R&D et la circulation des personnels. Quelles sont les conséquences sur les frontières de l'organisation ? Comment fonctionnent ces organisations ? Les travaux sur les organisations *high tech* portent aussi bien sur les laboratoires publics de recherche que sur les entreprises. Ils ont pour objectif de comprendre comment ces organisations mobilisent les ressources internes et externes et de saisir les conséquences organisationnelles de l'implication d'acteurs internes et externes dans les décisions de l'entreprise.

Le tableau 1 présente les contributions réalisées dans chacune des dimensions, objet de recherche et axe transversal. Il décrit, pour chaque case, l'état de ma recherche et son degré d'actualité (projets, articles soumis pour les plus récents). Les abréviations qui présentent les

articles (par le nom abrégé de la revue) renvoient à la bibliographie donnée à la fin du document.

Tableau 1 : Vision synoptique de la recherche conduite depuis 1989

	Compétition entre deux consortia [THESE]	Coordination des activités de recherche public/privé [DRIV] [GENOME]	Carrière des jeunes chercheurs et incitations dans les laboratoires publics [CARRIERE]	Dynamique de croissance et d'innovation dans les PME [IAA]	Autres	Total
Compétition et coopération entre organisations	1. RAMI, G&C1, RP1 2. 3. IAE92, IAMOT92 4. 5. 6. 7.	1. RECO1, NAT1, ST1, RP2, CESR2, BF3, BF4 2. RP4 3. GEN98 4. C6, C7 5. R1, R2, R6, 6. 7. C, E, G, H	1. RP3, EJE1, IJTM2 2. 3. 4. C13, C11, C3, C4, C5, C15 6. 7.	1. CESR1, BF5, BF6, BF7, BF8, BF9, CESR3' 3. CIS99 4. C12, C10, C1, C2, C16, C14, C17 6. 7.D,	1. E&S1, SCIENTO2 2. 3. SURVEY99, INFO99 4. 5. 6. E1 7. B	Articles : 20 Soumis. 2 Chapitres : 6 Conf. 14 Rapports 3 Edition 1 DEA 6
Coordination au sein d'une organisation	1. 2. 3. UMIST92 4. 5. 6. 7.	1. SCIENTO1 2. 3. 4. 5. R13 6. 7.	1. BF1, BF2, IJTM1 2. RGRH1 3. 4. 5. R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14 6. E2 7.A, I	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.	1.RFG1, G&C2 2. 3. CONF98 4. 5. 6. 7.J, F	Articles : 6 Soumis. 1 Chapitres : 2 Conf. Rapports 7 Edition 1 DEA 4
Autres					OUVRAG, R3, R5	
Total	Articles : 3 Soumis. Chapitres : 3 Conf. Rapports Edition DEA	Articles : 8 Soumis. 1 Chapitres : 1 Conf. : 2 Rapports : 3 Edition DEA : 4	Articles : 6 Soumis. 1 Chapitres : Conf. 6 Rapports 6 Edition 1 DEA 2	Articles : 5 Soumis. 1 Chapitres : 1 Conf. 6 Rapports Edition DEA 1	Articles : 4 Soumis. Chapitres : 3 Conf. Rapports Edition 1 DEA 3	Articles : 26 Soumis. 3 Chapitres : 8 Conf. 14 Rapports 9 Edition 2 DEA 10

1. Articles parus ou à paraître

2. Articles soumis en cours d'examen ou de révision

3. Chapitres d'ouvrage parus ou acceptés

4. Conférences (sur les 3 dernières années et qui n'ont pas donné lieu à un article)

5. Rapports

6. Activité d'édition

7. DEA encadré

En gras, sont signalés les documents où je suis le seul auteur ou le premier auteur.

Ce tableau retrace à la fois des contributions réalisées seul, des travaux d'équipes et des travaux que j'ai initiés et dirigés. Dans le reste du document, je tenterais, bien que cet exercice soit très subjectif et potentiellement sujet à controverse, de préciser quelle a été ma contribution effective dans l'atteinte des résultats. Le tableau 2 présente un panorama de mes contributions scientifiques en précisant mon rôle. Les contributions réalisées seules sont celles pour lesquelles je suis le seul chercheur engagé et le seul signataire. Le terme "participation" recouvre une situation d'égal travail entre les chercheurs engagés. Le vocable direction recouvre trois situations : (1) le travail est conduit en collaboration avec un ingénieur d'études. Dans ce cas, les apports sont complémentaires : j'apporte les données et le positionnement scientifique tandis que la gestion des données et les statistiques sont

effectuées par l'ingénieur. La rédaction du papier m'incombe entièrement. (2) les travaux sont effectués en collaboration avec des doctorants. Ma contribution est le positionnement scientifique du papier ainsi qu'une partie de sa rédaction, à partir d'un terrain exploré conjointement avec le doctorant. Dans ce cas, le doctorant apparaît comme premier auteur (3) la troisième situation se limite aux contrats que je dirige.

Tableau 2 : Mon rôle dans les contributions

	Articles	Chapitres	Conférence	Rapport	Édition	Total
Seul	CESR1, RAM1, G&C1, RP3, BF1, IJTM2	CONF98, IAMOT92, IAE92, UMIST92		R4, R5	E2	12
Participation	RECO1, RFG1, G&C2, NAT1, CESR2, IJTM1, SCIENTO2, BF2, BF3, RP4, ST1, RP2	SURVEY99, INFO99, GEN98	C13, C12, C11, C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C16	R1, R2, R6	E1	30
Direction	RP1, EJE1, RGRH1', CESR3' BF6, BF7, BF7, BF8, BF9	CIS99	C10, C9, C14, C17, C15	R3, R7, R8, R9, R10, R11, R12		14
Total	21	8	12	12	2	56

Depuis le début de ma thèse, mes travaux ont donné lieu à une quarantaine de documents originaux publiés (ou en cours de publications) articles ou chapitres d'ouvrages. Ne sont pas comptabilisés les documents de littérature grise, les articles de vulgarisation, les compte-rendus de lecture, les rapports et les conférences⁴ non publiées.

Compte tenu des délais d'écriture et d'édition (de 12 et 36 mois entre la première soumission et l'éventuelle publication, notamment dans les revues anglo-saxonnes), la liste de publications suit la liste des projets avec un certain décalage, en général 2 ans. Ainsi, les projets actuellement en cours (Innovations dans les IAA, carrières des jeunes scientifiques et croissance des PME de biotechnologie) ont donné lieu à peu de publications.

2.2. La place d'un chercheur en sciences de gestion dans une équipe pluridisciplinaire

Être chercheur dans un organisme public de recherche appliquée façonne la pratique et les thématiques de recherche. Être le seul chercheur en gestion au sein d'une équipe composée d'économistes, de sociologues et de scientomètres est une source de richesse dans les approches. Dans un organisme de recherche appliquée comme l'INRA, la culture de

l'organisation est essentiellement une culture d'ingénieurs agronomes. Cela a deux implications concrètes.

Une approche problem solving en constituant des équipes pluridisciplinaires.

Dégagés des charges d'enseignement, les chercheurs des organismes de recherche sont susceptibles de conduire des projets scientifiques focalisés sur des objectifs spécifiques. Ainsi, l'équipe de Grenoble a-t-elle été constituée pour permettre à l'INRA de mieux comprendre les transformations scientifiques, techniques et économiques dans les sciences du vivant. La démarche qui a été soutenue par la direction générale de l'INRA⁵ est la constitution d'une équipe pluridisciplinaire pour étudier les transformations dans les sciences du vivant dans leur globalité. En sein de l'équipe de Grenoble, l'organisation adoptée consiste à rassembler sur une même opération de recherche différentes compétences et points de vue. Ainsi, les opérations de recherche sont-elles souvent conduites en commun. Une telle organisation est nécessaire pour gérer un volume de contrats important, qui sont souvent attachés au nom du laboratoire. Elle devrait permettre, dans le meilleur des cas, un contrôle collectif sur la qualité et une certaine diffusion de l'expertise. Les pratiques de recherche que nous avons instituées se reflètent dans la forme des résultats de la recherche : diversité des revues dans lesquelles j'ai publié et nombre de papiers écrits en commun. Les règles de publication que nous avons adoptées sont conformes aux règles en vigueur dans la communauté académique : ne signent les publications que ceux qui ont eu un apport significatif. Jusqu'en 1997, l'ordre alphabétique des auteurs prévalait. Depuis 1997, lorsque la participation au travail est inégale, nous avons adopté les règles en vigueur dans les sciences expérimentales : l'ordre reflète la participation effective du chercheur. Le premier auteur est celui qui a réalisé la plus grande partie du travail, le dernier auteur est celui qui coordonne le travail et qui a organisé le design de la recherche.

L'objet de recherche n'est pas seulement un exemple pour illustrer une théorie

Dans un organisme de recherche, l'objet de la recherche a un intérêt en tant que tel. Il ne s'agit pas de mobiliser une étude de cas pour illustrer un point théorique. Il est nécessaire de produire une connaissance que les acteurs avec lesquels nous travaillons jugent pertinente et

⁴ Les conférences servent généralement à "roder" un papier avant de le présenter à une revue. Je n'ai pas conservé une liste exhaustive des conférences que j'ai faites, pour éviter de multiplier les doublons dans la liste de mes travaux.

⁵ Le soutien s'exprime notamment en terme de postes.

réappropriable. En terme de positionnement scientifique et de publications, une telle démarche impose un subtil mélange entre les problématiques pertinentes dans la discipline et les questions pertinentes pour les acteurs. La position que j'ai adoptée jusqu'à maintenant pour concilier ces deux dimensions a été de me focaliser sur les revues de spécialité, comme *Research Policy*. Dans ce type de revues, les problèmes soulevés par les acteurs sont proches des problématiques de la spécialité. On pourrait citer aussi les *Cahiers d'Économie et Sociologie Rurale* et *International Journal of Technology Management* qui sont des cibles de publication. Dans une moindre mesure, la *Revue Française de Gestion Gérer et Comprendre* sont de bons supports pour présenter et discuter des cas. Bien entendu, la publication dans des revues académiques se double de publications dans les revues lues par les acteurs, comme *Biofutur* ou *Nature Biotech* par exemple. La communauté scientifique française en sciences de gestion est peu présente dans l'analyse du changement technique, ce qui explique que mes travaux sont surtout publiés en anglais.

N'avoir pas assez participé aux débats centraux qui animent la communauté scientifique de la discipline constitue une lacune dont je suis conscient. C'est la raison pour laquelle j'ai choisi de recentrer une partie de mes recherches sur des thématiques plus classiques (gestion des carrières des scientifiques et modes de gouvernance dans les organisations, notamment les PME *high tech*).

CHAPITRE DEUX : MODES DE COORDINATION ALLIANT COOPERATION ET COMPETITION

Alors que M. Callon montre que dans tous les modèles de représentation des activités scientifiques, qu'ils soient économiques ou sociologiques, la compétition est le moteur de la production, le développement des coopérations peut sembler étonnant. Pourtant, la recherche-développement est l'une des activités économiques pour laquelle le développement des accords de coopération est la plus forte. Les formes et les partenaires des accords sont divers : De l'accord bilatéral entre deux entreprises aux accords rassemblant toutes les entreprises d'un secteur d'activité conclu sous l'égide d'une organisation internationale (CEE par exemple) en passant par les accords université/industrie et par les contrats de recherche initiée par les pouvoirs publics nationaux ou locaux. Difficilement explicables si l'on s'en tient aux paradigmes classiques de la théorie des coûts de transaction ou de la théorie des contrats, les accords de coopération pour la recherche & développement (ACRD) apparaissent pourtant comme une réponse efficace aux problèmes posés par la production de connaissances scientifiques et techniques si l'on fait appel à un cadre analytique où l'on met l'accent sur la coordination et sur l'apprentissage relationnel (Hatchuel et Moisdon, 1993).

Compte tenu de trois caractéristiques principales, les activités de R&D sont rarement l'objet de contrats complets et leur "externalisation" est supposée provoquer des coûts de transaction élevés :

1. en général, les activités de R&D comportent un **degré d'incertitude élevé**. Certes, on peut le plus souvent fixer un objectif global au début d'un projet. Cependant, des informations obtenues lors des étapes intermédiaires peuvent appeler des décisions importantes : changer de modèle analytique; augmenter les coûts d'expérience pour confirmer un résultat douteux; poursuivre une nouvelle piste prometteuse non anticipée au départ,... Pour bénéficier au mieux de ces gains d'information, on

considère généralement que l'internalisation de la R&D est nécessaire car elle permet de fonctionner sous un mode d'ajustements mutuels rapides et peu coûteux⁶.

2. de nombreux travaux empiriques ont montré que la R&D ne produit pas seulement de nouvelles informations : elle produit aussi des connaissances, plus ou moins tacites, et, *via* les processus d'apprentissage, une amélioration des compétences de l'organisation. Ainsi, une grande partie des activités de R&D devrait être réalisée au sein de la firme car conduisant à des **résultats difficilement transférables**.
3. enfin, s'agissant de facteurs le plus souvent stratégiques pour les entreprises, les activités de R&D se prêteraient mal à l'externalisation en raison des **risques de comportements opportunistes**. En confiant la R&D à un partenaire, on lui permet de renforcer ses compétences; que peut-il advenir si l'on devient dépendant de ses services? De tels risques sont démultipliés dans le cas des activités de R&D compte tenu d'une grande sensibilité vis-à-vis des risques de fuite d'information⁷.

Bien qu'ils semblent *a priori* pertinents, ces arguments ne sont pas totalement convaincants. Non seulement, ils ne permettent pas d'expliquer la montée des ACRD. Mais, de plus, ils se réfèrent trop exclusivement à des contrats de prestation de recherche (contrats « arm length ») où un « acteur » s'engage à fournir des informations scientifiques et techniques contre une somme d'argent. Or, de nombreuses observations montrent que ce type de contrat est plutôt rare. Plus fréquemment, on est confronté à des situations complexes de coproduction (le travail est partagé entre les partenaires) et/ou d'échange de ressources hétérogènes. Autre élément important, ces mêmes observations tendent à montrer que le type d'accord conclu n'est pas indépendant de l'histoire de la relation entre les partenaires.

Il apparaît donc nécessaire de compléter l'analyse des ACRD en prenant en compte non seulement les schémas d'incitation mais également la façon dont les acteurs conviennent de coordonner leurs activités et les éléments caractérisant leur relation (confiance, réputation,...). L'examen des modes de coordination dans les ACRD a été réalisé à partir de trois études empiriques : coordination du développement d'une innovation dans un

⁶ C'est bien l'incertitude fondamentale de la R&D qui empêche de rédiger des contrats complets car il est difficile d'en anticiper toutes les contingences. De plus, l'observation des résultats pouvant être difficile et leur mesure sujette à controverses, la mise en place de schémas d'incitation efficaces est donc extrêmement délicate.

⁷ Bien souvent, l'entreprise ne souhaite pas que ses concurrents sachent qu'elle travaille sur un thème précis car cette information privée lui permet d'améliorer son avantage. Les risques de fuite sont d'autant plus élevés que la R&D est réalisée par des partenaires extérieurs.

consortium d'industriels (article RAM1), analyse des logiques relationnelles dans lesquelles s'inscrivent les contrats entre les laboratoires d'un organisme public de recherche et ses partenaires industriels (article RP2); étude de la nature (tacite ou codifiée) et de la forme (incorporée dans des écrits, dans des machines, dans des dispositifs techniques ou incarnés dans des hommes) des connaissances échangées entre les laboratoires d'un organisme de recherche et ses partenaires industriels (IJTM1).

1. COOPERER SANS CONFIANCE : LES MODES DE COORDINATION ENTRE INDUSTRIELS

Les modèles à rendements croissants⁸ montrent que le début du cycle de vie d'une technologie détermine fortement son évolution, les premiers adopteurs créant des mécanismes d'auto-renforcement : plus une technologie est adoptée, plus elle le sera, le nombre d'utilisateurs de la technologie jouant un rôle déterminant. Mes recherches concernent principalement les étapes initiales. La thèse que je soutiens est que l'organisation de la recherche influence fortement la diffusion ultérieure de la technologie (Mangematin 1992; Mangematin 1992; Mangematin 1993). Ainsi, les modes d'organisation de la recherche, l'identité des acteurs mobilisés lors de la conception et du développement des objets techniques conditionnent leur futur espace de circulation (Mangematin and Callon 1995).

Le développement de Carminat étudié en détail dans ma thèse (Mangematin 1993) montre que la coopération est possible sans que les acteurs se fassent confiance. Au sein du consortium Carminat, de vives dissensions sont apparues entre deux partenaires dès le début du projet. Pour que la collaboration reste possible, les caractéristiques intrinsèques de la technologie, les arrangements contractuels et l'organisation du travail sur le terrain doivent être cohérents avec quatre principes (Mangematin 1996):

- . Technologie modulaire qui permet à chaque entreprise de développer son propre module en interne, avec comme seule contrainte, d'assurer la compatibilité du module développé avec les autres modules;
- . Définition a priori des interfaces technologiques et des modes de communication entre les modules pour permettre au système de fonctionner dans sa globalité.

⁸ Le corpus de référence est bien identifié. Les auteurs de base sont les suivants (Arthur, B., 1989 ; David, P.A., 1986 ; Foray, D., 1989).

. Conséquence des deux premiers principes, les développements technologiques peuvent être effectués en interne et la mise en commun des technologies est retardée. Si l'un des partenaires fait défection, le système peut fonctionner avec les modules existants.

. La mise en commun des modules crée une valeur supplémentaire au système pour être une incitation suffisante à la coopération.

Cet exemple de coopération de 5 ans alors que les partenaires ont une attitude de défiance les uns vis-à-vis des autres illustre la diversité des configurations organisationnelles des coopérations. Elle souligne aussi que les choix techniques lors d'une innovation de produit ne relève pas seulement de considérations techniques mais aussi organisationnelles. Les choix techniques apparaissent en partie comme le résultat des choix organisationnels. La modularité de la technologie est conçue au départ pour permettre la coopération. Mais elle marque le développement ultérieur de la technologie et conditionne sa diffusion, c'est-à-dire les acteurs qui vont soutenir et acquérir la technologie et ses détracteurs. L'article publié dans *Recherche et Applications en Marketing* insiste sur les interrelations entre le développement du produit, l'organisation de la recherche et du développement et le marketing.

2. LES LOGIQUES RELATIONNELLES DANS LES ACCORDS UNIVERSITE/INDUSTRIE

Si l'on remet en cause la représentation de la recherche scientifique comme activité autonome, il est nécessaire de définir à nouveau la place des relations industrielles. En effet, il ne s'agit plus seulement, pour les laboratoires publics, de trouver la meilleure valorisation possible des résultats de recherche, ni les moyens de maximiser les ressources externes sous la contrainte du respect de l'autonomie du travail scientifique. Il faut au contraire considérer la coopération entre les laboratoires de différentes organisations (publiques ou privées) comme partie intégrante de l'activité scientifique. Il est alors nécessaire de s'intéresser à la nature des interactions entre relations industrielles et politiques scientifiques des laboratoires. Dans un secteur fondé sur la science (Pavitt, 1984), le développement des relations entre laboratoires publics et entreprises est l'un des facteurs clés de succès. Les relations industrielles des laboratoires publics prennent à la fois la forme d'un meilleur couplage des recherches entre universités et industries par la définition de programmes de recherche conjoint et par la création de structures de transfert, qu'elles prennent la forme d'aide à la création d'entreprises ou de transferts de technologies. L'article avec P.B. Joly (RP2) analyse l'une des formes du transfert (la définition conjointe

de programme de recherche) tandis que les travaux sur l'agroalimentaire étudient le transfert de technologie véhiculé par la circulation des objets techniques et des hommes.

2.1. Relations laboratoires publics / entreprises privées: la remise en cause du "grand partage"

La compréhension des liens qui unissent recherche privée et recherche publique dépend de la définition que les auteurs ont de l'activité scientifique. Économistes, gestionnaires et sociologues ont souvent tendance à considérer les relations industrielles comme une remise en cause de l'indépendance de la science. Les évolutions récentes dans les universités des pays anglo-saxons ne sont pas loin de leur donner raison. David (David, Mowery *et al.* 1994) analysent les conséquences, pour les universités américaines, de la valorisation commerciale des recherches conduites. Ils insistent sur l'évolution des systèmes d'évaluation, qui peu à peu dérivent de la reconnaissance académique vers le taux de rentabilité, certains départements étant gérés comme des centres de profit. Cette orientation est, d'après les auteurs, contraire aux normes comportementales au sein de la communauté scientifique. L'hypothèse implicite qui sous tend leur raisonnement est celle d'une séparation claire entre ce qu'ils nomment "l'open science" où les normes de la communauté académique s'appliquent (les règles mertonniennes pour être bref) et les "proprietary and classified research communities", où l'accès à l'information, notamment, est contrôlé.

Cette thèse du "grand partage" repose sur deux hypothèses qu'il convient de discuter : i) la science produit une information publique librement accessible et utilisable (bien collectif); ii) la construction des thématiques scientifiques est (ou devrait être) indépendante des stratégies de mobilisation des ressources développées par les chercheurs.

En premier lieu, les nombreuses recherches empiriques réalisées à partir des années 1960 ont progressivement conduit à réviser ces conceptions⁹. Pour notre propos, il convient de souligner deux résultats principaux: (i) la recherche ne produit pas des informations mais des connaissances dont certaines sont codifiées et d'autres sont tacites; (ii) lorsque les connaissances sont tacites, les processus d'apprentissage sont **localisés** et **cumulatifs**.

Les travaux de Mansfield (Mansfield 1961; Mansfield, M. *et al.* 1981) sur l'imitation montrent par exemple que les coûts de celle-ci ne sont pas négligeables : ils représentent en moyenne 60% des coûts d'innovation. Une explication générale de cette observation est

⁹ Cf. les surveys de Dosi (1988) et Cohen & Levin (1989).

donnée dans les contributions de Cohen & Levinthal : les "effets de report"¹⁰ dépendent à la fois de la **nature des connaissances** et de la **capacité d'absorption** des entreprises (Cohen and Levinthal 1990). Toute chose égale par ailleurs, plus les connaissances sont codifiées, plus leur absorption est aisée. Les connaissances tacites sont extrêmement localisées et circulent très mal. Elles sont incorporées dans les chercheurs et peuvent se déplacer avec eux. Cependant, même dans le cas de connaissances codifiées, l'utilisateur doit disposer d'un ensemble de savoir-faire, de dispositifs techniques,... pour bénéficier de ces dernières¹¹. De ce point de vue, l'activité de recherche possède deux facettes complémentaires : elle contribue bien sûr à la création d'informations et de connaissances mais elle est également un processus d'apprentissage qui permet d'augmenter la capacité d'absorption. Les externalités ne sont pas uniformément réparties: elles sont d'autant plus fortes que les bases de connaissances des entreprises sont proches¹².

Rosenberg utilise un argumentaire très proche pour expliquer pourquoi les grandes entreprises, en dépit des difficultés de protection des résultats, financent elles-mêmes leurs recherches de base (Rosenberg 1990). Pour s'appropriier les résultats de la recherche académique, même lorsqu'ils sont codifiés, il est nécessaire de "connaître le code". La recherche de base de l'entreprise permet alors de traduire les connaissances produites par la recherche académique dans des termes utilisables par la recherche interne. Son rôle est plus de jouer comme une interface, de renforcer la capacité d'absorption, que de produire des connaissances originales.

Ainsi, non seulement la frontière est-elle floue compte tenu des nombreuses hybridations entre recherche fondamentale et recherche appliquée. Mais également, l'espace où se produisent et s'utilisent les connaissances scientifiques et techniques n'est pas uniforme et amorphe. Il est structuré par des liens de proximité, des relations qui se tissent au gré de l'histoire et des décisions des acteurs (Niosi and Manseau, 1994 ; Niosi, 1999).

En second lieu, la séparation entre "science ouverte" et "science appropriée" tient au fait que le contenu des recherches n'est que rarement pris en compte (Debackere and Rappa

¹⁰ Les effets de report ou encore, "degré de spillover" peuvent s'exprimer comme le pourcentage des recherches d'une entreprise qui ont un effet positif (par exemple en termes de réduction des coûts) sur une autre entreprise. Sur ces points, voir Joly (1992).

¹¹ Une telle idée est bien retranscrite dans le droit des brevets : l'obligation de suffisance de description est appréciée par l'homme de l'art. Dans le cas des biotechnologies par exemple, il s'agit généralement d'une équipe de docteurs en biologie moléculaire dotés de toute l'instrumentation nécessaire. L'obligation de divulgation des connaissances est respectée mais elle n'est accessible qu'à des entités dont la capacité d'absorption est très élevée.

¹² Sur ce point, voir les travaux empiriques de Jaffé (1986).

1994). Knorr-Cetina (Knorr-Cetina 1982) montre comment les questions scientifiques sont construites à partir des stratégies d'accès aux ressources. Pour rendre compte de ce phénomène, elle introduit la notion de "transepistemic arenas of research". La sélection des thèmes de recherche ne relève pas uniquement de considérations purement scientifiques. Dans leurs stratégies d'accès aux ressources qui leur font défaut, les scientifiques sont conduits à passer des alliances, "traduire" les besoins d'autres acteurs,... Les relations durables d'accès aux ressources stratégiques influencent donc le travail scientifique. Dans ce cadre, le partage traditionnel entre ce qui est scientifique et ce qui ne l'est pas n'est pas pertinent : la production scientifique mobilise des personnes, des objets et des idées qui appartiennent aux deux mondes et qui traversent fréquemment la frontière. Les "transepistemic arenas" sont les niveaux pertinents d'analyse de la production scientifique: (i) ils englobent du scientifique et du non scientifique et (ii) à partir de l'étude des laboratoires, on peut les repérer en identifiant les relations avec d'autres entités car elles sont organisées selon les stratégies d'accès aux ressources des acteurs.

Ainsi, la relation des laboratoires publics avec les entreprises privées ne peut-elle pas s'analyser comme un simple accès à une source de financement. Laboratoires publics et privés échangent des ressources diverses, matériaux de recherche, possibilités d'expérimentation, accès à certaines installations pilotes, expertises, connaissances, formations, chercheurs, techniciens ou ingénieurs de recherche, financements, etc. Ces relations influencent donc le choix et la définition des thématiques scientifiques. Pour un laboratoire public, l'intensification des relations avec le secteur privé ne s'accompagne pas forcément d'une orientation plus appliquée de la recherche. Tout dépend de la nature de la relation, des buts poursuivis par chacun et des modalités pratiques de la coopération.

2. 2. Trois logiques relationnelles à gérer différemment ?

L'étude empirique des contrats industriels de l'INRA repose sur deux méthodes complémentaires: d'une part, des études de cas pour les laboratoires de recherche et d'autre part une analyse statistique des modes de coordination et de leur combinaison quand cela est possible.

Les logiques relationnelles (Estades, Joly et al. 1996; Joly, Lemarié et al. 1998)

L'analyse des contrats de recherche fait ressortir plusieurs types de coopération qui sont structurés de manière spécifique avec leur cohérence interne, en fonction de plusieurs

critères de différenciation : l'origine de la relation, l'objet du contrat, le statut des connaissances en jeu, le type de contrat, la nature des échanges, le type de partenaire industriel et les autres liens avec le milieu industriel. Cette cohérence interne nous a conduit à définir différentes logiques relationnelles : la logique de proximité, de club et de marché. La proximité est autant spatiale que thématique et culturelle, notamment dans la manière d'envisager le partenariat recherche industrie, la coordination étant assurée par des modalités de gestion "domestiques"¹³. Construit sur l'initiative des pouvoirs publics, le club désigne une forme organisationnelle où industriels et chercheurs du public se rencontrent pour définir les techniques de référence sur un domaine donné. La logique marchande repose sur des transactions bilatérales qui placent les partenaires en position d'acheteur ou de vendeur de résultats de recherche étroitement liés à un problème scientifique spécifique intéressant une entreprise. Il s'agit donc généralement de relations de courte durée qui sont limitées à la résolution du problème qui fait l'objet du contrat.

Dans chaque type de contrats, les modes de coordination et la dynamique d'apprentissage (objet et modalités de l'apprentissage) diffèrent. La confiance est souvent mobilisée pour expliquer comment les relations industrielles se nouent et comment elles sont coordonnées. La confiance résulte à la fois de l'expérience de la collaboration et de la réputation du partenaire¹⁴. La confiance réputation issue d'une relation et la confiance crédibilité résultant de la compétence évaluée par la production scientifique du partenaire jouent des rôles sensiblement différents au début de la relation comme lors de son déroulement : dans le premier cas, la relation se noue parce que les partenaires se connaissent. Dans le second, la crédibilité scientifique produit une confiance minimale dans l'autre (il est compétent) pour que la relation s'engage. Lors du déroulement de la relation, la coopération tient, dans le premier cas, grâce à l'engagement moral et à la réputation des partenaires. Dans le

¹³ Nous utilisons le terme "domestique" au sens où l'entendent L. Boltanski et L. Thévenot dans les économies de la grandeur.

¹⁴ Les échanges passés entre les chercheurs du public et du privé, la réputation du laboratoire et la manière dont il s'est acquitté de sa tâche avec d'autres partenaires sont des éléments clés de la réputation qui repose principalement sur le sérieux et la fiabilité. Pour que la confiance soit un mode de coordination efficace, il faut que les réseaux soient denses et de taille suffisamment réduite pour permettre une circulation rapide et fiable de l'information sur le comportement des laboratoires lors des coopérations. Les relations seront principalement des relations interpersonnelles entre acteurs qui se connaissent.

A l'opposé, la crédibilité scientifique du chercheur ou du laboratoire peut s'analyser comme un signal qui témoigne de sa compétence. En ce sens, elle joue un rôle similaire au diplôme. Elle permet à la relation de se nouer mais ne dit rien sur la coordination de la coopération au quotidien. Crédibilité et réputation ne sont pas synonymes. La crédibilité scientifique dépend de la reconnaissance scientifique dont bénéficie un chercheur ou un laboratoire. Le nombre et la visibilité des publications, les titres et les distinctions mais aussi les brevets influencent la crédibilité scientifique d'un chercheur. Au contraire, le concept de réputation qualifie le comportement du chercheur lors des contrats, sa fiabilité, sa ponctualité lors du rendu des résultats, le respect du secret et de la déontologie. Crédibilité et réputation sont deux mécanismes de qualification des partenaires dans des réseaux différents.

second, ce sont les institutions globales qui fournissent un cadre général permettant la coopération en réprimant les comportements prédateurs. En fonction de la confiance que l'on accorde à l'autre, dépendent un type d'organisation, un mode de contractualisation et un type de relation. Selon les logiques relationnelles qui sous-tendent les contrats, nous pouvons identifier des formes différentes de confiance et de contrôle dans la coordination des acteurs - la logique de proximité où domine une confiance interpersonnelle; la logique de club initiée par les structures gouvernementales où la confiance se focalise plutôt sur une forme organisationnelle en réseau (de type club) avec ses règles internes de contrôle qui s'hybrident souvent avec une confiance interpersonnelle ; la logique marchande fondée sur la visibilité et la crédibilité du laboratoire où la confiance interpersonnelle intervient peu.

Des laboratoires inscrits dans des dynamiques différentes (Joly and Mangematin 1996)

L'analyse des laboratoires publics de recherche fait ressortir trois types de laboratoires qui ont des objectifs différents (bien qu'appartenant au même organisme) et qui s'inscrivent dans des dynamiques de développement divergentes. Les laboratoires de l'INRA se répartissent en trois classes : Le premier type de laboratoires, appelés centres de recherche pour la profession a pour objectif la mise à disposition des innovations récentes pour les PME et les associations professionnelles. Les chercheurs de ces laboratoires sont intimement liés à leurs collègues employés dans l'industrie. Ils ont fait les mêmes écoles et partagent les mêmes valeurs. Leurs rapports sont fondés sur la confiance et les échanges informels sont nombreux. Cette relation symbiotique influence les thématiques scientifiques des laboratoires. Les recherches, conduites par des équipes dont l'effectif est réduit, sont principalement valorisées dans le transfert de technologie. Les publications sont un objectif secondaire.

Le second type de laboratoires désignés comme "concepteurs d'outils génériques" a des objectifs académiques. Cependant, les chercheurs demeurent très attentifs aux problèmes spécifiques des acteurs avec lesquels ils travaillent. Les demandes des partenaires privés sont retraduites en objectifs scientifiques. Les résultats sont valorisés autant par la mise à disposition de l'ensemble de la profession d'outils génériques que par la publication d'articles et de livres qui assurent une large diffusion des recherches.

Le troisième type de laboratoires s'inscrit uniquement dans une logique scientifique. Les objectifs premiers sont la publication. Les laboratoires publics sont sollicités par les industriels compte tenu de leur spécialisation. Les laboratoires sont souvent l'un des rares laboratoires au monde qui disposent des techniques et des connaissances suffisantes pour mener à bien un projet de recherche. Leur position centrale dans le monde académique est déterminante pour les industriels dans le choix du laboratoire.

Ces trois types de laboratoires coexistent à l'INRA. Ils sont cependant peuplés de chercheurs qui sont évalués suivant des critères identiques, uniquement fondés sur le nombre et le niveau des publications. Notre analyse met en évidence les dysfonctionnements possibles produits par le caractère moniste des incitations individuelles.

A partir des approches par les ressources, l'analyse conduite sur la stratégie de trois laboratoires appartenant chacun à l'une des classes définies dans le paragraphe précédent, montre comment les laboratoires peuvent acquérir des ressources à l'extérieur (Weisenburger and Mangematin 1995). Les directeurs de laboratoires construisent des stratégies qui peuvent être coopératives avec la direction générale de l'organisme. Dans ce cas, ils captent des ressources en provenance de l'INRA. Elles sont souvent pérennes : postes, dotations en équipement. Si la stratégie souhaitée par le laboratoire n'est pas compatible avec les objectifs de la direction générale, le laboratoire acquiert des ressources auprès d'autres partenaires et les pérennise dans la relation qu'il entretient avec les partenaires. Dans ce cas, la marge de manœuvre de la direction se trouve réduite, surtout quand il s'agit de chercheurs en fin de carrière, pour qui les incitations individuelles jouent peu.

L'étude des relations industrielles des laboratoires de l'INRA conclut sur la mise en évidence d'une forte incohérence organisationnelle au sein de l'Institut. Alors que les laboratoires s'inscrivent dans des dynamiques différentes, alors que les relations industrielles sont inscrites dans plusieurs logiques contractuelles, les modes d'évaluation des laboratoires et des individus reposent sur une logique similaire: l'excellence scientifique.

Le rôle des laboratoires de l'INRA auprès du tissu industriel est très différent suivant la logique dans laquelle s'inscrit la relation. Alors que les contrats développés dans une logique de proximité sont passés avec des PME avec qui le laboratoire entretient des relations de longue durée sur des aspects traditionnels du métier de sélectionneur, les laboratoires qui inscrivent leur relation dans des logiques de marché contractent avec de grands groupes qui disposent de fortes capacités d'absorption. Le type de science produite et le rythme de

publication ainsi que la nature des journaux dans lesquels les résultats sont publiés diffèrent d'un laboratoire à l'autre. Au niveau économique, l'utilité de chaque contribution est avérée et privilégier l'un ou l'autre des types de laboratoires relève d'une décision politique. Pourtant au niveau des commissions d'évaluation, seuls les critères d'excellence scientifique sont valorisés. Alors qu'une des richesses est la diversité de ses relations et la variété des partenaires avec lesquels il est en relation, une gestion des laboratoires suivant un critère moniste induit une réduction très forte de cette diversité ainsi qu'une focalisation des relations industrielles avec les grandes entreprises, ce qui entre en contradiction avec les priorités affichées par le gouvernement (Rapport Guillaume, rapport Cohen Le Déaut et loi Allègre).

2.3. Quand la production intermédiaire de la science prend une valeur économique (Mangematin and Joly 1996; Joly and Mangematin 1997; Joly and Mangematin 1997)

L'analyse des contrats industriels entre l'INRA et le privé montre que les échanges de matériaux de recherche ont lieu tout au long des contrats. Les interviews réalisées révèlent que les scientifiques font circuler des matériaux de recherche entre les laboratoires privés ou publics de manière quotidienne. Cependant, le développement de la compétition pour l'acquisition des ressources (notamment financières) et le brassage des cultures scientifiques (entre les règnes végétal, humain et animal) induisent de nouvelles pratiques dans la gestion des matériaux de recherche. Certaines affaires, telles que la dispute sur l'attribution de la paternité de l'identification du rétrovirus HIV-III ainsi que les intérêts suscités par les royalties des brevets sur les kits de diagnostic (Crewdson 1989) ont incité les organismes de recherche à revoir la politique de circulation des matériaux de recherche. Analyser les modes de coordination des recherches sur le séquençage des génomes et la fonctionnalisation des gènes permet d'analyser les stratégies de chacun des acteurs quant à la circulation des matériaux de recherche et à leur valorisation économique alors qu'ils ne sont que des produits intermédiaires de recherche.

Le séquençage des génomes a nourri des controverses vives sur la question de la propriété des résultats : qu'est-ce qui doit être public, qu'est-ce qui doit être privé ? Peut-on breveter des étiquettes de c-DNA ou bien doit-on au contraire ne breveter que les recherches plus avancées, lorsque la fonction du gène est identifiée ? Le sujet a fait couler beaucoup d'encre, tant du point de vue de la doctrine juridique que de celui des enjeux stratégiques.

Mais les débats sur les brevets ne constituent que la partie émergée de l'iceberg. Durant les phases de séquençage des génomes et de fonctionnalisation des gènes, l'accès au matériel génétique et aux algorithmes permettant d'identifier les fonctions candidates est primordial. Les modalités d'accès au matériel génétique et à l'information de base conditionnent le nombre d'équipes engagées dans la recherche, l'intensité de la concurrence, la progression scientifique globale, la rapidité de développement des innovations et d'éventuels surcoûts engendrés par d'inutiles duplications. La circulation du matériel génétique recouvre donc des enjeux importants tant pour les différents acteurs engagés dans la recherche que pour le bien être collectif. Pour être traité correctement, le problème de l'incitation doit aborder deux questions : Comment inciter les différents acteurs, chercheurs du public, entreprises de biotechnologie, entreprises pharmaceutiques à adopter un comportement coopératif socialement bénéfique ? Comment éviter un blocage des recherches consécutif à des stratégies d'appropriation privée trop agressive ?

L'étude de la coordination de la recherche dans les génomes montre comment les différentes modalités de coordination se conjuguent pour permettre la coordination : contrat, standardisation des matériaux de recherche et des résultats à obtenir, réunions bisannuelles, paiement à la tâche, révisable tous les 3 ans pour tenir compte de l'amélioration de la productivité induite par le changement technique, points de rendez-vous, garantie de la confidentialité des données par un organisme indépendant et délégation de la responsabilité auprès de coordinateurs intermédiaires quand le projet s'avère complexe à gérer. Cette organisation a permis de garantir la coopération entre des équipes concurrentes pour le séquençage de génomes bactériens et de micro-organismes. Une organisation similaire est adoptée pour le règne végétal et humain. Cependant, la force de la compétition peut requérir des moyens additionnels pour permettre la coopération et l'échange des informations à un moment où elles sont utiles mais peu valorisables sur le marché : Les groupes de recherche exigent des "*Material Transfer Agreement*" qui sont des contrats sous seing privé entre deux ou plusieurs laboratoires et qui garantissent la non-utilisation à des fins commerciales des matériaux échangés¹⁵. Les *Material Transfer Agreement (MTA)* fonctionnent en fait comme des options prises par les laboratoires sur les utilisations potentielles ultérieures de leur découverte. Pour l'instant, ces *MTA* ne sont pas réellement gérés par les organismes mais le développement des controverses juridiques va s'accompagner d'une gestion plus rigoureuse

¹⁵ C'est sur la foi d'un tel contrat que l'identification du virus HIV-III a pu être attribuée à l'équipe du professeur Montagnier.

et peut être d'une circulation plus restrictive, ce qui conduirait à un ralentissement de la recherche et à une duplication coûteuse des recherches. Cette recherche conclut en montrant comment différentes configurations de gestion des droits de propriété industrielle renforcent ou affaiblissent les PME *high tech*, les laboratoires de recherche académiques ou les entreprises pharmaceutiques.

2. 4. Les transferts de connaissance reposent-ils toujours sur les mêmes véhicules

La division du travail dans les processus de recherche et d'innovation se heurte aux difficultés liées aux transferts de connaissance d'une organisation à une autre. Dans quelles conditions ce transfert est-il possible ? Comment peut-on accroître l'efficacité du transfert ? Tous les modes de collaboration sont-ils équivalents pour transférer de la connaissance ? Toutes les entreprises sont-elles placées sur un pied d'égalité face au transfert de connaissances inter-organisationnel ?

Cohen et Levinthal (Cohen and Levinthal 1989; Cohen and Levinthal 1990) montrent que la capacité d'absorption de l'entreprise dépend du montant de ses investissements en R&D et des caractéristiques des connaissances à absorber : Ils déclinent les caractéristiques des connaissances suivant trois dimensions : la complexité, la proximité et la maturité des connaissances. Ces dimensions sont intimement liées au lieu de production de la connaissance : les laboratoires publics ou universitaires produisent des connaissances plus éloignées des préoccupations concrètes des firmes (c'est-à-dire moins facilement absorbables). La proximité de la connaissance croît avec son degré d'application, les connaissances appliquées étant a priori plus pertinentes (donc plus assimilables) pour les entreprises. En d'autres termes, Cohen et Levinthal font l'hypothèse qu'une firme a plus de facilité à assimiler des connaissances en provenance d'autres firmes, même si elles sont plus complexes que des connaissances venant de la recherche publique. L'aisance de l'assimilation croît avec la proximité, décroît avec la complexité et croît avec le degré de maturité des connaissances.

Cependant, Cohen et Levinthal n'intègrent pas complètement ces dimensions dans leur modèle¹⁶. D'une part, ils développent une vision mécaniste de l'assimilation, les

¹⁶ D'autres critiques peuvent être adressées au modèle de W. M. Cohen et D. A. Levinthal :

1. Ils définissent une relation entre le volume de connaissance nouvelle pour la firme, les investissements de l'entreprise ; le montant des investissements en R&D des autres firmes du secteur, le volume de connaissances scientifiques et techniques dans le domaine public et les caractéristiques des connaissances disponibles. Mais ils ne donnent pas de

investissements en R&D permettant à l'entreprise de développer ses capacités d'absorption de manière générale. Ainsi, seul compte le niveau des investissements en R&D, les auteurs raisonnant, *in fine*, sans tenir compte des caractéristiques de la connaissance. D'autre part, comme le remarque Lhuillery (Lhuillery 1996), leur vision de l'absorption est essentiellement passive, la capacité d'absorption étant assimilée à un sous produit des investissements en R&D ("Absorptive capacity may be created as a by product of a firm's R&D", (Cohen and Levinthal 1990), p 129).

Le modèle de W. M. Cohen et D. A. Levinthal constitue un cadre analytique général qui a été précisé dans deux directions : D'une part, A. Arora et A. Gambardella (Arora and Gambardella 1994) suggèrent de distinguer entre la capacité scientifique de la firme et sa capacité technologique. D'autre part, Henderson et Cockburn spécifient deux types de compétences pour les entreprises, une compétence architecturale et une compétence spécialisée (Henderson and Clark 1990; Henderson and Cockburn 1994; Henderson and Cockburn 1996).

Ces deux approches sont fortement complémentaires. Elles caractérisent la démarche que la firme adopte pour constituer sa capacité d'absorption, avec l'hypothèse implicite que les firmes investissent délibérément dans la constitution d'un potentiel scientifique et technique leur permettant de tirer parti des externalités.

La troisième approche, que L. Nesta et moi-même avons développé (Mangematin and Nesta 1999), met en relation la capacité d'absorption et la nature des connaissances échangées. Ce texte explicite les liens entre la nature (fondamentale ou appliquée), la forme (tacite ou codifiée) des connaissances échangées et la capacité d'absorption de l'entreprise. A partir d'une étude sur les relations industrielles des laboratoires de l'INPG, la caractérisation des échanges et des capacités d'absorption des partenaires a permis de montrer (1) Les connaissances assimilées sont d'autant plus variées que la capacité d'assimilation est importante, (2) Les connaissances produites sont d'autant plus tacites que la capacité d'absorption de l'entreprise est faible, (3) dans les entreprises qui ont de faibles capacités d'absorption, les échanges reposent sur des rencontres fréquentes ou des mobilités de personnels alors que les vecteurs du transfert de connaissance sont plus variés quand les

fonction objectif. Ainsi, disposons-nous d'une fonction sans que l'on sache quels sont les objectifs. Doit-on maximiser le volume de connaissance nouvelle ?

2. La capacité d'absorption de l'entreprise est strictement limitée à la fonction R&D alors que W. M. Cohen et D. A. Levinthal eux-mêmes soulignent que la capacité d'absorption d'une entreprise est largement déterminée par les connaissances (générales) accumulées par l'entreprise (Cohen and Levinthal 1990), p 128. Cette limite a été soulignée par S. Lhuillery (Lhuillery 1994).

entreprises ont une forte capacité d'absorption. Ce résultat est d'autant plus important qu'il fonde en partie l'analyse des trajectoires professionnelles. En effet, si les vecteurs de transfert de la connaissance sont d'autant plus incarnés dans des hommes (chercheurs, ingénieurs) que les capacités d'absorption sont faibles, les mobilités de personnels doivent être valorisées fortement et encouragées. Or, il semble que les mouvements du public vers le privé et réciproquement restent très marginaux et que la mobilité des chercheurs se fasse très souvent au détriment de leur carrière. Les recherches sur les trajectoires des jeunes scientifiques et sur les alignements des incitations ont été fortement inspirées par ce résultat.

3. DEUX PROLONGEMENTS THEORIQUES

Les travaux empiriques ont nourri deux interrogations théoriques complémentaires. A un moment où la notion de réseau proliférait, il apparaissait important de mieux cerner ce concept et de préciser quel rôle le réseau avait dans la coordination des activités (section 1.). L'analyse des réseaux et de la coordination des acteurs au sein des réseaux fait ressortir le rôle de la confiance et suscite des questions sur sa production et sa gestion (2).

3.1. Le réseau: qu'est-ce qui fait tenir un réseau ?

Quel est son rôle dans la coordination des activités économiques ? Les travaux scientifiques décrivent souvent les situations où plusieurs organisations coopèrent comme des réseaux. Le terme "réseau" est évoqué à la fois dans la réalité et comme outil d'analyse. La fréquence de son utilisation n'a pourtant d'égale que la profonde ambiguïté qui subsiste dans son appréhension par les sciences sociales. Schématiquement, on peut en effet repérer deux conceptions radicalement différentes des réseaux:

. La première (réseau 1), proche de la notion de coopération, désigne une forme de coordination hybride, entre le marché et la hiérarchie. Une telle forme de coordination se caractérise par une forte interdépendance et par le partage du pouvoir entre les acteurs;

. La seconde (réseau 2) tranche nettement avec les approches centrées sur la firme. On caractérise le réseau dans son ensemble, comme entité collective. On postule alors que les logiques d'action ne peuvent être analysées qu'à partir des réseaux auxquels les acteurs appartiennent.

Dans un texte essentiellement théorique, P.B. Joly et moi-même (Joly and Mangematin 1995) précisons ces deux types de définition et nous montrons les différentes approches

qui s'y rattachent. L'argument principal est le suivant: l'importance de la notion de réseau, tant d'un point de vue pratique qu'analytique, tient à une évolution des rapports entre organisation et environnement. De ce point de vue, la théorie des ressources dépendantes montre que, dans un environnement turbulent (Emery and Trist 1965), les organisations développent des relations stables leur permettant de maîtriser l'accès aux ressources stratégiques afin de diminuer l'incertitude (Pfeffer and Salancik 1978). De son côté, la théorie des coûts de transaction prédit que, lorsque les avantages à l'intégration verticale sont faibles, la présence de ressources et d'actifs spécifiques conduit au développement de formes de coordination intermédiaire. Ainsi, la nature des ressources joue un rôle de pivot entre les deux types de réseaux et conduit, par là même, à reconsidérer les relations entre organisation et environnement.

Si elle est souvent mobilisée pour fournir un soubassement théorique à la notion de réseau, la théorie des coûts de transaction se situe dans le cadre de la théorie de l'allocation des ressources et, de ce fait, ne peut pas faire place aux problèmes de création de ressources, ce qui constitue une limite intrinsèque (Powell and L. 1994). Lorsqu'elle est utilisée pour désigner un mode de coopération entre les acteurs économiques, la notion de réseau conduit à s'interroger sur le ciment des relations. L'article montre que les relations "tiennent" d'une part, grâce aux mécanismes interpersonnels qui reposent sur la confiance, la réputation et la crédibilité (Axelrod 1984) et d'autre part grâce à certains artefacts, qu'ils soient techniques, modularité, division du travail, mode de coordination), légaux (contrats) (Brousseau 1993) (Friedberg 1993) ou organisationnels (définition des règles de fonctionnement du comité de pilotage, ...) (Mangematin 1996; Mangematin and Joly 1996). Une des limites des approches de type "réseau 1" est que le réseau en tant que tel n'est pas une entité de gestion pertinente. Pour le gérer ou influencer sur son évolution, il faut s'intéresser aux stratégies que forgent les acteurs impliqués dans le réseau. C'est ce à quoi s'attachent les approches centrées sur les stratégies des acteurs au cœur des réseaux.

Développée au cours des années 1960 par les théoriciens des organisations (Penrose 1959) (Pfeffer and Salancik 1978), la théorie des ressources dépendantes reprise ensuite par les tenants de l'approche basée sur les ressources (Wernerfelt 1984; Barney 1991; Rumelt, Schendel *et al.* 1991; Mahoney and Rajendran Pandrian 1992; Peteraf 1993; Shrivastava, Huff *et al.* 1994; Arrègle 1996) permet de comprendre comment les acteurs se positionnent dans les réseaux à partir de leur stratégie de contrôle de ressources. Lorsque les

organisations se spécialisent dans un champ d'activités limitées^{17,18}, se pose le problème du type de relations qui pourront être entretenues avec les organisations qui fournissent des ressources dont le degré de spécificité est élevé. Ces théoriciens considèrent alors que, afin de diminuer l'incertitude, les organisations développent des liens stables avec les organisations dont elles dépendent. De ce point de vue, les relations stables mais échappant néanmoins aux modalités d'un contrôle patrimonial strict (les réseaux "type 1") constituent les voies d'accès privilégié aux ressources spécifiques¹⁹ qui n'ont pas vocation à entrer dans l'organisation.

Les pistes de recherche explorées dans le cadre de la définition de la stratégie des firmes sont analysées dans la section 4. En revanche, une étude plus poussée du rôle de la confiance et de sa "gérabilité" a été réalisée au sein d'un groupe de travail que j'ai animé avec C. Thuderoz entre 1995 et 1997 à l'Université Pierre Mendès France.

3.2. La confiance est-elle gérable ?

La diversité des arrangements contractuels (alliances, accords de coopération) et l'émergence d'une réflexion sur les modes de coordination au sein des réseaux ont créé les conditions favorables à un retour théorique sur la notion de confiance. Pourtant, ce concept n'est pas nouveau et il est déjà intensément utilisé en économie. Arrow (Arrow 1974) place la confiance au cœur des institutions invisibles, avec les principes éthiques et moraux.

« La confiance et les valeurs similaires, la loyauté et la franchise, sont des exemples de ce que l'économiste appelle externalités. Ce sont des biens, ce sont des marchandises. Elles ont une valeur économique, réelle et pratique ; elles accroissent l'efficacité du système, vous permettent de produire plus de biens ou de valeurs que vous tenez en haute estime. Mais ce ne sont pas des marchandises pour lesquelles l'échange sur un marché est techniquement possible ou même a un sens », (p 23).

Si Arrow mentionne que la confiance peut être parfois difficile à établir, les ressources mobilisées pour sa construction restent hors du champ économique. La confiance est en fait considérée comme immanente.

¹⁷ en d'autres termes, les problèmes de cohérence et de définition des compétences imposent d'eux-mêmes des frontières aux organisations

¹⁸ De ce point de vue, il serait nécessaire d'établir le lien entre ces arguments et ceux développés par les économistes qui se sont intéressés à la théorie de la croissance de l'entreprise, en particulier, Penrose [1959], Richardson [1972] et, plus près de nous, Dosi, Teece & Winter [1990].

¹⁹ Dans la théorie des ressources dépendantes, les profils de spécialisation des organisations sont considérés de façon explicite. La dépendance vis-à-vis d'une ressource s'exprime donc, pour un processus de production donné en fonction du degré de substituabilité par des ressources alternatives. De ce point de vue, la définition de la spécificité d'une ressource ne peut pas se faire *in abstracto*. Une ressource n'est pas intrinsèquement spécifique; La définition du degré de spécificité n'a d'intérêt que par rapport à un processus ou à une famille de processus donnés.

Le chapitre que j'ai écrit (Mangematin 1998) tente de répondre à certaines questions récurrentes : A quoi sert la confiance dans la coordination des actions entre acteurs ? Peut-on la produire, la gérer ? Est-elle un mode de coordination efficace ? Dans quelles circonstances ?

La thèse que je défends est la suivante : la confiance ne se confond pas avec la notion d'intérêt comme l'affirme Williamson. La confiance existe mais ne préexiste pas *a priori*. Elle se construit. Sa nature et ses caractéristiques dépendent de son mode de construction. Dans certains cas, la confiance se limite à des relations interpersonnelles, dans d'autres, la confiance est étendue à des institutions. Ainsi, son rôle dans la coordination des activités économiques dépend de sa nature et donc de ses conditions de production. Son efficacité ne peut pas se mesurer *a priori* sans référence à ses conditions de production.

La confiance relationnelle (produite lors de relations interpersonnelles) et la confiance institutionnelle (produite par les institutions : système judiciaire, système bancaire, droit des contrats, droit commercial, etc.) s'insère chacune au sein d'un système relativement cohérent. De nature plutôt interpersonnelle, la confiance institutionnelle est transitive au sein des organisations. Elle repose sur la délégation implicite ou explicite à un tiers le soin de garantir les risques d'aléa moral et de sélection adverse.

Pour la confiance issue des relations, les mécanismes de don et de contre don, les échanges passés et les signaux privés envoyés par les partenaires de l'échange sont les sources de la confiance qui se fortifie avec le temps et les expériences réussies. Le recours à un contrat social et la mise en place d'intermédiaires permettent de créer des structures formelles de garantie. Dans le premier cas, le degré de confiance est l'un des éléments clés dans l'organisation du travail et la mobilisation des autres modes de coordination. Dans le second cas, la confiance est un élément permissif sans lequel nombre de transactions ne pourraient avoir lieu.

Bien que chaque cas puisse être construit de manière relativement autonome, les situations hybrides apparaissent dès que l'on prend un exemple. Le modèle des avocats est à cet égard tout à fait significatif. L'inscription à l'Ordre, le diplôme et le stage sont autant de garanties données au justiciable pour que le marché des avocats puisse exister. Ces institutions créent une confiance minimale qui n'explique en rien pourquoi le choix d'un individu se portera sur un avocat plutôt qu'un autre. Dans ce cas, ce sont la réputation et les réseaux interpersonnels qui permettent d'identifier un avocat, et la relation bilatérale qui génère ou non la confiance. Cependant, des éléments de la confiance institutionnelle (le barreau

d'inscription, l'université ayant délivré le diplôme) entrent en compte dans l'évaluation de la réputation.

Dans cet exemple, les complémentarités sont évidentes, chaque type de confiance jouant sur des registres différents. Mais qu'en est-il de la substituabilité ? Greenwald et Stiglitz (Greenwald and Stiglitz 1992) suggèrent que la confiance institutionnelle se substitue à la confiance relationnelle. L. Zucker (Zucker 1986) avance des arguments contradictoires. Elle montre que la disparition de la confiance relationnelle est remplacée par la production institutionnelle de la confiance, la réciproque étant fautive. Implicitement, ces auteurs acceptent l'idée d'une substituabilité univoque et partielle de la confiance relationnelle par la confiance institutionnelle. Le raisonnement est assez convaincant lorsque l'analyse s'effectue sur une échelle agrégée. En revanche, l'étude approfondie des cas de coopération lors d'opérations de recherche (Mangematin, 1996) montre que la coopération produit de la confiance relationnelle. Les cas d'organisation adhocratique des chercheurs et des ingénieurs une fois que le contrat est signé sont courants et témoignent de la nature complémentaire de la confiance relationnelle.

La confiance se produit. Elle est donc gérable dans la mesure où sa production s'appuie sur une démarche volontaire des acteurs, sauf dans le cas d'une confiance *intuitu personae* qui puise ses sources dans les caractéristiques particulières des personnes (appartenance à une famille, une ethnie, une caste, une école, ...). Sa gestion repose sur plusieurs registres (interpersonnel, institutionnel) qui sont gérés par des institutions différentes.

4. DES PRESCRIPTIONS

L'institutionnalisation du laboratoire de recherche comme objet de gestion ouvre de nouvelles perspectives dans le transfert de connaissances et de technologies entre les organismes publics et les entreprises. Comme le souligne R. Larue de Tournemine, les stratégies technologiques des entreprises sont contingentes aux étapes de développement de la technologie et aux secteurs d'activité. Dans les secteurs *high tech*, comme les biotechnologies, le transfert de connaissances et de technologies s'appuie principalement sur la définition de programmes de recherche communs. L'unité de gestion est dans ce cas, le programme de recherche, qu'il soit soutenu par l'État ou conclut directement entre le laboratoire et une entreprise ou un groupe d'entreprises. Cependant, le laboratoire joue un rôle central dans la compétition que se livrent les équipes pour l'obtention des programmes de recherche et pour signaler la qualité et la fiabilité de l'équipe de recherche. Le

laboratoire, en tant qu'institution constitue un repère pérenne pour les partenaires du laboratoire. Il est aussi un lieu dans lequel la confiance est produite. Si les chercheurs acquièrent une visibilité scientifique qui signale leur qualité scientifique, le laboratoire garantit la bonne exécution de la prestation et le respect des engagements, comme le montrent Estades et De Looze (Estades and De Looze 1998). Dans les secteurs moins intensifs en recherche, les liens entre les laboratoires publics de recherche et les entreprises sont médiatisés par des structures spécialisées dans le transfert (CRITT, associations pour le soutien à l'innovation, écoles d'ingénieurs, etc.) qui assurent la traduction des travaux réalisés par les chercheurs et des attentes des entreprises, notamment en incorporant dans des objets techniques ou dans des personnes formées les connaissances nouvelles.

Les travaux que j'ai conduits reposent à la fois sur des études de cas de laboratoires et sur des approches quantitatives à la suite d'enquêtes réalisées *ad hoc* par l'équipe SERD. Réalisée à un moment où les organismes de recherche subissent de profondes mutations, la mise en évidence des logiques relationnelles sur lesquelles reposent les relations industrielles des laboratoires et du véhicule du transfert de technologie a permis de formuler un certain nombre de recommandations quant à la politique des organismes publics en matière de participation à l'innovation:

- Soutenir la co-définition de recherche: Le transfert de technologie, géré par une direction spécifique, n'est que l'un des modes de relations industriels. Laboratoires publics et partenaires industriels définissent ensemble des questions à explorer, des verrous technologiques à lever. La relation industrielle se noue au début du processus de recherche et non pas à son issue. Dans ce cas, les chercheurs doivent s'engager eux-mêmes dans la relation, le laboratoire procurant un soutien à l'activité scientifique et un signal de qualité et de fiabilité .
- Le transfert de technologie diffère suivant qu'on s'adresse à des entreprises qui ont de fortes capacités d'absorption ou de faibles capacités d'absorption. Quand les entreprises ont de faible capacité d'absorption, les objets portent en eux-mêmes les compétences nécessaires à leur mise en œuvre. Autrement dit, moins la capacité d'absorption du partenaire est importante, plus l'objet transféré doit avoir les caractéristiques d'un objet terminé, prêt à la mise sur le marché ou à l'emploi. Si l'objet n'est pas prêt à l'emploi, son transfert s'accompagne d'un transfert de compétence incorporée, formation ou mobilité de personnel. L'étude récente que j'ai réalisée avec des ingénieurs de l'ISARA insiste sur le transfert de technologie qui repose l'embauche de jeunes ingénieurs, ces derniers

permettant de faire un trait d'union entre les entreprises dans lesquelles ils sont embauchés et leur école ou centre de formation d'origine (Mangematin, Bereziat *et al.* 2000).

- L'analyse réalisée sur les relations industrielles des laboratoires de l'INRA a montré les incohérences du système d'incitation avec les objectifs de l'Institut (INRA) en matière de transfert. Cette dimension n'a pas fait l'objet de recommandations précises. Elle a ouvert un nouveau champ de recherche.

Les analyses conduites peuvent être résumées dans le tableau 3 qui présente, de manière synthétique, les modes de transfert de technologies et de connaissances en fonction des missions de l'organisme public ou para public, des modalités d'évaluation des chercheurs et des laboratoires et de l'intensité de la recherche chez le partenaire privé.

Tableau 3 : Le transfert de technologie entre concurrence et complémentarité

		Organismes publics		
Critères d'évaluation des chercheurs		Production scientifique	Production scientifique et technique	Transfert
Partenaire privé	Faiblement intensif en R&D	. Collaboration difficile relevant de chercheurs individuels	. Collaboration fondée sur des échanges de modules innovants prêts à l'emploi; . Circulation du personnel et utilisation des équipements . Cession de licences ou de brevets accompagnée par la mise à disposition de personnel	. L'organisme de transfert assure le lien entre le laboratoire public et le partenaire. Il assure le développement technique d'un objet en collaboration avec les partenaires. L'organisme de transfert est un médiateur qui catalyse les intérêts divergents des différentes organisations. La circulation des connaissances et des technologies passe par son intermédiaire
	Fortement intensif en R&D	. Co production scientifique fondée sur des programmes de recherche communs; . La circulation de la connaissance repose à la fois sur des articles, de la circulation des personnels (thésard, <i>post doc</i> , chercheurs) et sur la mise à disposition de matériels et d'équipements . Les outputs de la collaboration sont à la fois une production scientifique (article) et de l'innovation pour les entreprises	. Co-production scientifique et techniques, notamment avec les organismes appliqués et les départements ayant une production technologiques . Circulation des objets techniques semi-finis . Co-production de brevets . Achat de licences. . La circulation des connaissances et des technologies repose sur différents véhicules : objets techniques, articles, personnes.	. L'organisme de transfert assure le marketing de la recherche effectuée dans les organisations publiques (brevets, licences, etc.)

Entre concurrence et complémentarité, le transfert de technologie et de connaissances permet de conjuguer les efforts de recherche et d'innovation conduits dans la recherche publique et dans les laboratoires privés. Si la concurrence entre les chercheurs est l'un des

moteurs principaux de leur effort au travail, les règles de fonctionnement de la communauté académique permettent la circulation et la diffusion de la connaissance. Les carrières des chercheurs du public étant principalement fondées sur les publications, les chercheurs sont conduits à se conformer aux règles de la communauté scientifique. S'ils ont peu d'incitations à assurer un transfert direct de connaissances, ils sont aidés et suppléés par des structures de transfert. Les chercheurs qui ne visent que la production scientifique validée par les pairs (publications) conduisent principalement des partenariats avec les grands groupes industriels qui ont de fortes capacités de recherche. Le développement de partenariat avec des PME suppose une évolution des critères d'évaluation et la mise en place de structures spécifiques, les PME étant l'un des moteurs de l'innovation dans les pays développés. Les recommandations formulées sont cohérentes avec l'analyse réalisée ultérieurement par H. Guillaume (Guillaume 1998) quant au transfert de technologie et au rôle des Établissements Publics à caractère Scientifique et Technique (EPST). La loi adoptée par le Sénat en juillet dernier en première lecture et qui sera proposée au parlement lors de la prochaine session encourage la mobilité des chercheurs du public vers le privé.

CHAPITRE TROIS : MODES DE GOUVERNANCE DANS LES ORGANISATIONS PUBLIQUES ET PRIVEES

Jusqu'à la fin des années 70, les laboratoires de recherche étaient avant tout des services d'un organisme public de recherche. En tant que tels, ils étaient dégagés des contraintes matérielles et pouvaient poursuivre des recherches en se référant principalement à la communauté scientifique et aux grandes orientations dessinées par la politique scientifique de l'organisme de tutelle. La question de l'autonomie stratégique du laboratoire n'était pas pertinente : la tutelle gérait les relations administratives au sein de l'organisme et celles de l'organisme avec l'extérieur, les chercheurs assurant les relations avec la communauté scientifique. Quand les acteurs se multiplient et se diversifient, les laboratoires sont soumis à des influences parfois contradictoires. Une telle évolution pose à nouveau la question de l'autonomie stratégique du laboratoire. En effet, face à ces multiples acteurs, le laboratoire peut-il construire sa propre stratégie, acquérir une autonomie réelle à la fois par rapport à sa tutelle et par rapport à ces acteurs externes qui entrent dans sa zone d'influence ? Peut-il jouer de ces interventions multiples qui se chevauchent pour construire son propre espace de développement ? A partir de quoi construire ce développement ? Quels sont les ressorts de ce développement ? Quel est le rôle des individus dans le laboratoire ?

1. A LA RECHERCHE DE L'UNITE D'ANALYSE PERTINENTE

“ C'est dans le laboratoire au cours du processus de construction des arguments, de fabrication des résultats, de mise en forme des théories que s'éprouve et se constitue leur force et que se choisissent, s'imaginent et se testent les audiences qu'ils sont destinés à convaincre ” (Callon 1989), p175.

Si les laboratoires de recherche sont bien au cœur de la construction des faits scientifiques (Callon, 1989, op. cité), peuvent-ils pour autant constituer l'unité à partir de laquelle on peut construire un modèle permettant de comprendre la contribution des organismes de recherche à la production des connaissances scientifiques ? Sont-ils le niveau pertinent de définition de la stratégie ? Quelles sont les variables d'action respectives des laboratoires et des organismes ? De quel degré d'autonomie les laboratoires disposent-ils dans l'accès et la mobilisation des ressources nécessaires (matérielles et non) à leur activité ?

Trois grands types d'acteurs tentent de mobiliser, d'influencer le laboratoire public de recherche pour l'amener à orienter son activité dans un sens qui leur est favorable (Weisenburger and Mangematin 1995). Le premier groupe est formé des acteurs liés à la tutelle, directions scientifiques de département, organes d'évaluation scientifique s'ils existent. Les industriels et autres partenaires privés (fondations, syndicats professionnels, ...) forment le second. Le dernier groupe est formé par les individus qui peuplent le laboratoire, scientifiques, techniciens et personnel administratif qui déploient des stratégies pour orienter l'évolution du laboratoire.

1.1. Les organismes de recherche : des logiques complexes

Dans les organismes publics de recherche (CNRS, INRA, INSERM, ...), les départements regroupent les laboratoires qui inscrivent leur activité dans une même discipline scientifique. En accord avec la direction générale de l'organisme, les directeurs de chaque département prennent en compte les orientations du gouvernement lorsqu'ils définissent leur politique scientifique et qu'ils allouent les moyens internes de l'institut.

La politique scientifique d'un département d'un organisme public de recherche comporte différentes dimensions : thématique, géographique et gestionnaire (Fixari, Moisdon *et al.* 1993). La définition d'axes privilégiés de recherche, inhérente à la politique scientifique d'un département, est souvent justifiée par la nécessité de favoriser le développement d'axes de recherche sur lesquels la science française peut acquérir une position d'excellence ou par celle d'encourager une pluridisciplinarité souhaitée. Elle revêt aussi une dimension géographique visant à un redéploiement du potentiel de recherche dans les régions et favorisant le développement de pôle de compétence hors de l'Ile de France afin d'y initier une dynamique de développement régional. Enfin, par souci d'efficacité de gestion, les directions scientifiques des départements peuvent souhaiter regrouper des unités afin d'en construire une qui atteint la taille critique ou encourager le partenariat afin de surmonter le problème de la rareté des ressources financières.

Fixari, Moisdon et Pallez (1993) énoncent certains des leviers d'actions dont disposent les directions scientifiques des départements du CNRS pour mener à bien leur politique scientifique et infléchir le cours du développement des laboratoires de recherche :

“ On peut citer [comme levier d'action des départements] les associations-désassociations de laboratoires, la création de nouvelles unités et de groupements de recherche, les quotas (Paris/Province), les postes fléchés, les budgets attribués,

la politique d'affectation des chercheurs et des ITA aux laboratoires, la nomination des directeurs de laboratoire, les possibilités de détachements, le pouvoir de conviction des directeurs scientifiques" [Fixari, Moisdon, Pallez, 1993, p. 18]²⁰

Les directions scientifiques disposent donc de leviers d'action permettant d'influencer les laboratoires de recherche. Mais, la direction d'un organisme de recherche est un acteur multicéphale. A côté des directions scientifiques, siègent les instances d'évaluation des laboratoires et des chercheurs qui sont de véritables porte-parole de la communauté scientifique. Composés de pairs, leurs membres sont élus par un collège qui dépasse le CNRS et qui englobe les universitaires et les chercheurs d'autres organismes de recherche²¹. La caution des instances d'évaluation est un moyen pour le laboratoire (évaluation collective) d'acquiescer temps et crédibilité. Ceux-ci constituent pour les instances d'évaluation un levier d'action privilégié pour influencer le développement des laboratoires de recherche. Se voir reconduire pour une période de plusieurs années constitue ainsi un label de sérieux et de "scientificité" accordé au laboratoire, label qui se transforme en "temps de vie". Plus prosaïquement, les instances d'évaluation sont chargées d'évaluer les candidatures lors du recrutement ou de la promotion des chercheurs. Elles sont consultées pour les décisions de création ou de fermeture de laboratoires. En outre, comme le montrent Fixari, Moisdon et Pallez [1993], elles jouent bien souvent un rôle d'intermédiation entre les laboratoires et les directions scientifiques participant à la formulation des compromis tant à des niveaux purement scientifiques qu'à des niveaux touchant à la vie matérielle des laboratoires. Ainsi, la politique scientifique d'un département est-elle coproduite par le département et par les instances d'évaluation.

La direction des organismes publics de recherche est donc composée de différentes instances qui peuvent être animées par des logiques hétérogènes et même concurrentes. Ainsi, la logique de la politique scientifique, qui a pour principal porte-parole la direction scientifique de département, peut se heurter à celle de l'excellence scientifique soutenue par les instances d'évaluation. En outre, l'opposition entre logiques et acteurs est nourrie par l'existence de leviers d'action distincts maîtrisés par chacun d'eux. Ce décalage pose bien sûr des problèmes de cohérence des incitations et d'efficacité de la politique d'orientation de la recherche. Mais il rend aussi possible la mise en concurrence et la

²⁰ Bien sûr certains de ces leviers d'actions sont propres au CNRS, organisme étudié chez Fixari, Moisdon et Pallez [1993]. Cependant, ils ne sont pas fondamentalement différents de ceux dont disposent les départements d'autres organismes publics de recherche.

mobilisation alternative de ces différentes logiques permettant ainsi au laboratoire de tracer une voie de développement originale et de se démarquer, au moins en partie, des logiques qui animent les organes centraux des organismes publics de recherche.

Ainsi, par exemple, un laboratoire peut être reconnu mondialement dans son domaine de recherche et donc recevoir l'assentiment des pairs des instances d'évaluation sans pour autant répondre aux canons de la politique scientifique du département. Un tel soutien peut ainsi lui permettre de préserver ses choix originaux en matière de stratégie de recherche. De même, la volonté de favoriser un pôle (thématique ou géographique) de recherche peut amener la direction scientifique à tailler un poste sur mesure (fléchage) à un chercheur dans un laboratoire précis qui aurait pu dans le cadre de la procédure classique être attribué à un autre candidat. Ainsi, jouer l'accord avec la politique scientifique du département peut permettre au laboratoire de se libérer partiellement du jugement des pairs. En conséquence, grâce à l'existence de ces logiques, le laboratoire peut constituer progressivement un espace stratégique propre. L'organisme de recherche ou l'université apparaît ainsi comme une organisation dont les modes de gouvernance et d'action sont complexes. En tant qu'établissement public, ces organisations sont chargées de la traduction et de la mise en œuvre de la politique de l'Etat en matière d'enseignement supérieur, de formation et de recherche. Cependant, ces organisations disposent d'une autonomie liée à leur vocation (enseignement et recherche). En cela, elles diffèrent de services de l'Etat, comme peuvent l'être l'INSEE (service extérieur du ministère des finances) par exemple. La gouvernance des organismes d'enseignement supérieur et de recherche repose sur la conjugaison de l'action de plusieurs entités : l'Etat et les représentants des ministères de tutelle qui allouent les budgets et définissent le nombre et la qualité des postes ouverts en fonction de l'adéquation de la politique de l'organisme avec les objectifs de la politique scientifique de l'Etat. Les commissions scientifiques qui évaluent les programmes, les laboratoires et les personnels. Pour les personnels, elles proposent des recrutements et des promotions dans la limite des postes budgétaires ouverts. Pour les laboratoires, elles évaluent le projet et les réalisations scientifiques et proposent / valident la forme organisationnelle (Unité Mixte de Recherche, Unité Propre, etc.) idoine. Pour les programmes, les commissions scientifiques évaluent la qualité scientifique des différentes réponses aux appels d'offres et allouent les fonds disponibles en fonction des besoins et de la qualité scientifique. Les commissions

²¹ Le mode de nomination des comités d'évaluation à l'INRA est assez différent de celui décrit pour le CNRS. Il n'en reste pas moins que ces comités regroupent des scientifiques reconnus qui ont le statut de pairs.

scientifiques peuvent être élues ou nommées, *ad hoc* ou permanente, et elles peuvent prendre différentes formes. Elles constituent un des acteurs centraux de la gestion stratégique des organismes de recherche et d'enseignement supérieur. A cela, s'ajoutent des représentants des "utilisateurs" (étudiants, partenaires économiques, etc.) et des représentants du personnel, comme dans toutes les organisations. La distinction principale entre les organismes de recherche et les services de l'Etat et/ou les entreprises est la délégation d'une partie importante de l'évaluation et de la gestion du personnel à des commissions scientifiques distinctes de la ligne hiérarchique. Cette délégation prive la ligne hiérarchique d'un levier de gestion et d'orientation particulièrement important puisque la production des organisations intensives en connaissance repose principalement sur les hommes. Elle se justifie cependant par la nature de la production réalisée, comme en témoigne la section 2.

1.2. Le laboratoire de recherche : un lieu de définition de la stratégie

Les laboratoires de recherche n'ont pas pour unique référent la communauté scientifique, les pairs et confrères. Acteur de l'innovation, le laboratoire de recherche interagit avec de nombreux autres partenaires, autres laboratoires et membres " directs " de la communauté scientifique mais aussi industriels, pouvoirs publics, syndicats professionnels. Le laboratoire de recherche participe ainsi activement à ces *transepistemic arenas* (Knorr-Cetina 1982), ces réseaux d'acteurs hétérogènes, qui concourent à la production des innovations.

Le stéréotype du laboratoire de recherche "tour d'ivoire" est largement battu en brèche par Crow et Bozeman (Crow and Bozeman 1987) qui mettent en relation nature des liens avec des partenaires externes et trajectoire du laboratoire. Ces auteurs abordent essentiellement ces liens sous l'angle financier. Or cette interaction avec les industriels, les syndicats professionnels,... est multidimensionnelle et ne peut pas se réduire à une simple relation financière. Échanges financiers bien sûr mais aussi de matériaux de recherche, de personnel (techniciens et chercheurs), de questions de recherche, cet ensemble de relations contribue à créer des interdépendances entre le laboratoire et ses partenaires. Par sa contribution à la production scientifique et technique, le laboratoire de recherche devient un enjeu pour les industriels qui tentent de le mobiliser.

Les modalités de mobilisation des ressources sont différentes selon que le partenaire qui détient la ressource se situe à l'intérieur de l'Institut de recherche (direction scientifique de

département et instances d'évaluation) ou à l'extérieur : conformité par rapport aux critères de jugement à l'intérieur de l'organisme de recherche ; crédibilité scientifique, capacité de réponse à une demande donnée et réputation à l'extérieur. La mise à plat des interactions entre les acteurs qui interviennent dans la vie du laboratoire et des nombreuses logiques qui les animent nous permet de donner corps à l'idée de l'existence d'un espace stratégique propre au laboratoire²². Il dispose d'une autonomie dans la définition de son programme de recherche et dans la conduite de ces recherches. Il est capable d'accomplir un ensemble d'actions qui permettent d'occuper des positions et de créer des irréversibilités pour en tirer profit²³. Nioche et Pruvost (Nioche and Pruvost 1999) arrivent à des conclusions similaires. Ils montrent que le laboratoire est une organisation œuvrant dans un cadre concurrentiel qui l'oblige à définir sa stratégie. Cependant, une des dimensions stratégiques qui fait défaut aux laboratoires est la gestion des hommes. Dans les universités comme dans les organismes de recherche, les carrières des personnels ne sont pas gérées localement. Elles sont gérées au niveau central de l'organisme. Les personnels des laboratoires sont fonctionnaires et les laboratoires ne disposent pas d'outils de motivation liés à la carrière, à la rémunération ou à l'employabilité future (Dany 1997). De plus, pour l'instant, les recrutements de personnels sont faibles et les carrières des individus se déploient suivant un éventail réduit par rapport aux carrières des chercheurs dans le privé. Les laboratoires n'ont que de peu d'instruments d'incitation des personnels en poste. Ils peuvent recruter, dans certains cas des chercheurs sur des contrats à durée déterminée (doctorant, *post doc*, et dans certains cas chercheurs contractuels²⁴). Mais, s'ils peuvent recruter le chercheur temporaire de leur choix, les laboratoires ne peuvent pas inciter ces personnels par les moyens habituels puisqu'ils ne sont pas maîtres des carrières et des rémunérations. C'est la raison pour laquelle j'ai choisi d'orienter mes recherches récentes sur les carrières des chercheurs.

²² En effet, même si on ne peut pas affirmer que l'existence de ces relations complexes entre le laboratoire et l'environnement donne au premier le statut d'acteur stratégique, la complexité de ces relations et leur importance dans la vie du laboratoire invitent à la construction d'un cadre d'analyse permettant de comprendre leur structuration. C'est dans cette mesure que l'on s'intéresse à la stratégie du laboratoire aussi réduit fût-il par la domination sans partage d'un acteur particulier de l'environnement. On montrera ainsi que l'espace stratégique d'un laboratoire est lié aux types et à la quantité de ressources dont il dispose.

²³ Nous sommes redevables à Michel Callon de la formulation précise de cette définition.

²⁴ Le projet de loi sur l'innovation et la recherche vise à élargir les possibilités d'emploi de chercheurs contractuels.

2. LA GESTION DES HOMMES DANS LES ORGANISATIONS INTENSIVES EN CONNAISSANCE

S'intéresser à la carrière des chercheurs et des enseignants chercheurs des organismes publics peut sembler incongru puisque les déroulement de carrières sont *a priori* inscrits dans les grilles de la fonction publique. Pourtant, autant de personnes travaillent dans les laboratoires publics que dans les laboratoires privés (environ 160 000). Dans la littérature sur les carrières (Roger 1992), plusieurs approches se conjuguent. Si, comme le souligne F. Dany (1997), ces dernières années ont privilégié les approches individuelles des carrières (Pernin 1985), à l'instar des travaux des économistes sur les modèles d'incitation et les modalités de réponse individuelles aux incitations, une approche organisationnelle de la carrière permet d'engager une réflexion sur les pratiques de gestion de carrières et pour les entreprises sur les modalités de gestion des compétences.

Pour des raisons opportunistes, les travaux que j'ai entamés voilà trois ans sur les modalités de gestion de début de carrière des chercheurs s'inspirent d'une approche individuelle. Les conséquences pour les organismes de recherche et la politique scientifique du pays sont aussi évoquées.

2.1. La gestion individuelle des carrières et ses enjeux

Depuis 1990, les docteurs rencontrent des problèmes d'emploi inconnus jusqu'alors sous l'effet conjugué d'une très forte augmentation du nombre de diplômés et d'une moindre croissance de l'emploi scientifique tant dans le privé que dans le public. Dans cette situation difficile, il convient de mieux comprendre les carrières des chercheurs. Les recherches que j'ai conduites sont centrées sur le début de la carrière des chercheurs (10 premières années de la vie professionnelle, thèse comprise), à un moment où les choix et les possibilités restent très ouverts.

Le chercheur, et notamment le chercheur en formation –doctorant, présente un visage de Janus. Avant la fin de sa thèse, il est membre d'un laboratoire de recherche. Il contribue à la production scientifique du laboratoire, à l'enseignement et dans certains cas aux relations avec les partenaires du laboratoire. En contrepartie de sa participation à la création d'un surplus, le doctorant reçoit une bourse. Toutes disciplines confondues, les doctorants correspondent à peu près au quart des effectifs de recherche, soit plus de 35000 doctorants (10000 thèses soutenues par an en moyenne) pour un total des personnels de recherche dans

le public légèrement supérieur à 160000 personnes (40% de ce total sont chercheurs ou ingénieurs). Les doctorants constituent donc une part importante de la main d'œuvre qualifiée que les laboratoires mobilisent pour assurer la production scientifique et technique. Après la fin de sa thèse, le docteur est destiné à quitter l'environnement scientifique et technique dans lequel il a été formé. La recherche publique recrute moins de 25% des docteurs diplômés chaque année (avec une forte variabilité en fonction des politiques de recrutement). Ainsi, les docteurs sont-ils destinés à quitter le laboratoire dans lequel ils ont été formés pour diffuser les connaissances qu'ils ont acquises lors de leur formation par la recherche dans d'autres organisations, qu'elles soient publiques ou privées. Bien que cette dimension soit souvent passée sous silence, les docteurs sont l'un des vecteurs du transfert de connaissances entre les organisations. Les *post doc* sont un des témoignages de la circulation de la connaissance incarnée dans les individus. En ce sens, les jeunes chercheurs sont l'un des produits des laboratoires sur lesquels ces derniers s'appuient pour assurer la diffusion et le transfert des connaissances.

Le visage de Janus du docteur prend un relief particulier quand l'offre de main d'œuvre excède largement la demande. Le développement du chômage des docteurs diminue l'attractivité des carrières scientifiques et dissuade les jeunes de s'engager dans une formation par la recherche. Le nombre de doctorants diminue et les laboratoires vont devoir faire face, à court terme, à une pénurie de main d'œuvre. La production scientifique du pays va se trouver affectée par la chute quantitative et partiellement qualitative de la main d'œuvre. A moyen terme, la réduction du nombre de docteurs diminue les vecteurs de diffusion de la connaissance. Cette réduction est d'autant plus dommageable que la recherche est l'un des secteurs qui a créé des emplois durant les quinze dernières années (+90000 hors universités) (Audric-Lerenard and Topiol 1999) et que les prévisions à dix ans font état de recrutements publics massifs pour compenser les départs à la retraite. Ce sont les entreprises qui risquent de se trouver le plus pénalisées par ce mouvement.

Pour comprendre les enjeux liés à la carrière des chercheurs tant pour les individus que pour les institutions auxquelles ils appartiennent (laboratoires de recherche, universités, organismes de recherche, communauté scientifique, commissions scientifiques, etc.), un bref rappel du fonctionnement de la communauté scientifique et des particularismes de la relation d'emploi dans la recherche (notamment publique) est nécessaire. Le rôle des chercheurs dans le transfert des connaissances est ensuite souligné au regard des évolutions récentes. Ces deux approches permettent de mieux comprendre comment, au sein des organisations, se

règlent les conflits entre circulation des connaissances (reposant sur la circulation des personnes) et création / entretien d'une base de compétence locale.

La carrière des docteurs et le fonctionnement de la communauté académique

Alors que l'organisation de la communauté académique repose depuis plusieurs décennies sur un système qui garantit l'emploi à vie à ses membres, les évolutions récentes conduisent à une remise en cause partielle des conditions de carrières universitaires. Dans l'incapacité de proposer de véritables carrières aux jeunes docteurs, les universités et les entreprises constatent une désaffection croissante des carrières scientifiques.

Garantie de l'emploi, marché interne et carrière

Les universités dans les pays développés (États Unis, Europe, Japon) ont pour objectif de former des étudiants en leur enseignant des connaissances nouvelles, à la frontière du savoir. Le caractère aléatoire des avancées de la connaissance impose une organisation particulière du marché du travail des universitaires. La garantie de l'emploi (*tenure*), qui leur est accordée après une certaine expérience professionnelle leur permet de se spécialiser et de recruter des collègues brillants.

Compte tenu de l'expansion des frontières de la connaissance, aucun universitaire ne peut maintenir ses connaissances à jour sur l'ensemble de sa discipline. Il est donc conduit à se spécialiser, comme le montre A. Siow (Siow 1994; Siow 1998). Au niveau individuel, la spécialisation augmente les risques d'obsolescence du savoir et les universitaires, qui sont considérés comme adverse au risque, doivent avoir des incitations spécifiques à la spécialisation. McPherson et Winston (McPherson and Winston 1983) montrent que le rôle de la *Tenure* est de fournir une assurance aux universitaires pour leur permettre de se spécialiser. Du point de vue de l'université, elle permet de dispenser un enseignement des découvertes les plus récentes. Cependant, la spécialisation implique le recrutement d'un plus grand nombre d'enseignants pour couvrir un champ donné. Alors que la taille des départements universitaires est liée au nombre d'étudiants qui ont choisi le cursus, la spécialisation peut conduire à une divergence entre le nombre d'universitaires embauchés et le nombre d'enseignants nécessaires au vu des effectifs étudiants.

Carmichael (Carmichael 1988) avance une explication complémentaire pour justifier le système de *tenure*. Seul un mode de gestion de ce type permet aussi au système académique de se renouveler. En permettant la titularisation des professeurs, le système de

tenure leur garantit un emploi à vie. Ils peuvent ainsi recruter de jeunes collègues brillants sans avoir la crainte d'être chassés par eux à terme. Carmichael montre que le système de *tenure* s'accompagne de divers dispositifs organisationnels permettant de réguler un marché interne du travail : prise en compte des offres externes, notamment dans la détermination des progressions salariales, plan de retraite anticipée, etc.

L'instauration du système de *tenure* a aussi une dimension organisationnelle. En imposant un délai fixe pour la titularisation des universitaires, elle permet une gestion du personnel conforme aux intérêts des départements. En effet, si aucun délai n'est fixé pour la titularisation, le département sera tenté de repousser d'année en année la tâche fort désagréable de licencier un collègue dont les performances s'avèrent très en deçà des normes en vigueur. Ce risque est d'autant plus important que seuls les collègues sont aptes à évaluer le travail et les résultats de l'impétrant, l'asymétrie d'information étant importante entre les chercheurs et les instances dirigeantes de l'université.

Depuis une dizaine d'années, le développement des départements universitaires est fondé sur l'embauche de chercheurs sur des contrats temporaires et le système de *tenure* qui prévalait se trouve écorné.

Stratégie individuelle des chercheurs et coopération scientifique interpersonnelle

Le jeune chercheur est inséré, dans la majorité des cas dans un laboratoire de recherche universitaire pendant sa thèse. Cet environnement constitue le lieu où se déroule sa première expérience professionnelle. Son avenir professionnel dépend de l'orientation de son projet, de l'encadrement qu'il reçoit et du type de laboratoire dans lequel il fait sa thèse. Se noue ainsi un contrat implicite entre le directeur de thèse et le doctorant. Par ce contrat, le doctorant s'engage à participer à la production d'un surplus collectif pour le laboratoire et le directeur de thèse le récompense de son effort en le soutenant pour qu'il obtienne un poste dans la communauté académique. Dans une conjoncture où le nombre de diplômés d'un doctorat excède très largement le nombre de postes offerts, la crédibilité de l'engagement implicite du directeur de thèse s'effrite. Stephan et Levin (Stephan and Everahrt 1995; Stephan and Mangematin 1997; Stephan and Levin 1997) montrent que le contrat implicite est aujourd'hui fragilisé par une plus grande concurrence entre les docteurs pour obtenir un emploi et par l'écart grandissant entre le statut de chercheurs permanents et celui des personnels de recherche sur statut précaire. Le principal problème est que les perspectives de

titularisation des chercheurs sous contrat temporaire s'amenuisent au fil du temps. Le comportement des étudiants face à la formation par la recherche s'en ressent de même que la dynamique de l'activité scientifique. D'une part, la rupture du contrat implicite entraîne une diminution du nombre de doctorants, réduisant ainsi les forces vives disponibles pour la recherche. La question "Quel avenir pour des laboratoires sans docteurs ?" se pose avec acuité. D'autre part, les doctorants n'ont plus d'incitations à la collaboration. Soit ils tentent de construire une solution individuelle, entraînant ainsi des comportements opportunistes de type "passager clandestin", soit ils renoncent à la formation par la recherche. Les incitations à la collaboration se trouvent réduites, les étudiants en thèse choisissant des sujets dont la rentabilité en terme de publications peut être immédiate même si l'intérêt scientifique à terme est limité.

P.B. Joly (Joly 1997) propose une mise en perspective très pertinente des travaux récents portant sur les liens entre chercheurs individuels et laboratoires de recherche. L'économie des sciences repose sur deux représentations de l'activité scientifique différentes (Mangematin 2000). Un premier modèle, proposé par Merton, offre une représentation de l'activité scientifique dominée par la compétition entre des chercheurs individuels. Différents économistes se réfèrent explicitement à ce modèle, notamment Dasgupta et David (Dasgupta and David 1994) et Stephan (Stephan 1996). L'activité scientifique est comparable à des situations de compétition. Quand plusieurs chercheurs sont en concurrence pour une même découverte, seul le premier est récompensé. Les résultats obtenus par les chercheurs sont publiés dans des revues scientifiques, soumises aux règles d'évaluation par les pairs (comité scientifique et référées). Dans un système d'information parfaite, le prestige de la revue²⁵ est proportionnel à l'importance et à la qualité des résultats obtenus. Les chercheurs eux-mêmes sont évalués par leurs pairs qui s'appuient, entre autres, sur le nombre et la qualité des publications. Ces évaluations sont utilisées à la fois à des fins de progression de carrière et d'obtention de ressources pour développer de nouveaux travaux (attribution de contrats dans des appels d'offre scientifiques) (Bozeman, Dietz *et al.* 2000; Glaser 2000; Stephan and Levin 2000). Dans ce modèle, l'individu est au cœur de la compétition et le modèle pyramidal de sélection prédomine.

Le second modèle décrit la recherche comme une activité collective dans laquelle le travail est divisé entre plusieurs chercheurs au sein d'une même équipe et entre plusieurs équipes.

²⁵ Mesuré en général par le "facteur d'impact" établi sur la base du nombre moyen de citations reçues par les articles publiés dans la revue considérée, sur une période donnée.

Plusieurs indices témoignent du caractère collectif de la production scientifique. Stephan (Stephan, 1996) montre que le nombre moyen d'auteurs d'un article dans une revue indexée par le Science Citation Index passe de 2,52 en 1979 à 3,50 en 1993. Elle constate aussi que les scientifiques qui collaborent ont une production plus importante et de meilleure qualité que ceux qui produisent seuls (Stephan, 1996:1220). Dans cette conception d'une activité collective, le travail des jeunes chercheurs est crucial, parce qu'il offre une certaine complémentarité avec celui de leurs aînés. Leurs recherches, souvent fondées sur un fort développement empirique, permettent de tester un grand nombre d'hypothèses et d'accélérer ainsi les processus de cumulativité. A partir de l'exemple de la physique aux États Unis, S. Gruner *et al.* (Gruner, Langer *et al.* 1995) montre la dynamique de la production scientifique en physique dépend non seulement des moyens alloués à quelques "grands chercheurs" mais aussi de l'âge moyen des chercheurs de la discipline et donc des possibilités de recrutement.

T. Shinn (Shinn 1988) rend compte de l'apport particulier des jeunes chercheurs. Pour cela, il insiste sur la division cognitive du travail. Par division cognitive du travail, l'auteur décrit les rôles différents des juniors, des seniors et des "professeurs ou directeurs" dans la communauté scientifique. Alors que les juniors apportent une attention particulière aux anomalies susceptibles de remettre en cause un modèle explicatif, les seniors travaillent directement sur la sélection des modèles et l'insertion des données dans les modèles explicatifs. Les professeurs mettent l'accent sur la généralisation en travaillant sur des phénomènes fondamentaux et fréquents. Enfin, la production de modèles est assurée par quelques chercheurs, du type professeur au Collège de France. La production scientifique est ainsi vue comme un tout, la présence des différentes composantes étant nécessaire à sa dynamique. Les doctorants créent donc un surplus spécifique qui est d'autant plus important qu'ils sont incités à la collaboration par un système de récompense immédiate ou par une promesse de carrière dans laquelle le directeur de thèse joue un rôle important.

Les différents indices concordent pour décrire une situation dans laquelle la science est devenue une production collective où la division du travail accroît l'efficacité. Dans cette optique, les doctorants sont une composante essentielle des laboratoires. Toutefois, la complémentarité des différentes générations de chercheurs est éprouvée par les difficultés des docteurs à s'insérer dans les équipes de recherche.

La régulation du système et sa récente dégradation

En France comme dans d'autres grands pays industrialisés, les cinq dernières années ont vu émerger une situation dans laquelle le nombre de docteurs s'est fortement accru (DGRT 1998) alors que, dans le même temps, les postes de chercheurs dans le public et le privé progressaient moins vite. Le développement des stages post doctoraux (*post doc*) a masqué cette situation pendant deux ou trois ans en créant un "anneau de stockage" dans lequel les flux d'entrée sont bien supérieurs aux flux de sortie. De *post-docs* en emplois à durée déterminée, les docteurs comme les jeunes chercheurs travaillent sur des contrats limités dans le temps, dans des laboratoires qui ne pourront pas les recruter. La période récente est marquée par le développement de la précarité pour les docteurs, notamment dans le contexte global de chômage des cadres des années 92-98.

Comme le soulignent les analyses scientométriques (Hicks 1996; Stephan 1996), la production scientifique individuelle des chercheurs n'est pas indépendante de la manière dont est conduite la recherche. Pour le doctorant employé par un laboratoire de recherche, la qualité de son dossier dépend de la qualité des travaux publiés et de sa capacité à convaincre des partenaires pour obtenir des financements qui lui permettent de poursuivre ses recherches. La qualité de l'équipe dans laquelle le doctorant a réalisé ses recherches et la réputation du directeur de thèse sont alors primordiales. Plus l'équipe est reconnue, meilleures seront les publications, et meilleures sont les publications, plus la propension à trouver des financements est élevée. Le contrat implicite supposait ainsi que l'effort fourni par le doctorant lui soit profitable, ainsi qu'à l'équipe avec laquelle il a collaboré. Il s'agit en quelque sorte d'un investissement collectif, dont les bénéfices pour l'ensemble des collaborateurs incitent à la coopération.

Dans cette perspective d'investissement collectif, le système était autorégulé : les bons laboratoires attiraient les bons étudiants qui trouvaient un emploi dans le secteur académique, les "mauvais" laboratoires étaient destinés à disparaître, les bons étudiants délaissant les centres les moins performants. Ce système, qui repose sur un schéma pyramidal, fonctionne bien tant qu'il existe une demande croissante de chercheurs. Ce modèle cependant perd de son efficacité lorsque le rapport du nombre de docteurs au nombre de postes offerts par la recherche augmente. La concurrence entre les candidats de qualité s'intensifie et le choix de recrutement devient difficile et intègre une part d'aléa, si bien que l'incitation disparaît. Les conséquences devraient être immédiates. Les difficultés d'insertion des docteurs se traduisent à moyen terme par une diminution des inscriptions en

thèse (Freeman 1989; De Meulemeester 1994) et donc, par un ralentissement de la production scientifique. A long terme, cela risque d'avoir des conséquences néfastes sur le dynamisme économique, la compétition entre les nations étant de plus en plus fondée sur la recherche scientifique et l'innovation. A court terme, on assiste à la rupture du contrat implicite qui liait les étudiants au directeur de laboratoire. Cette rupture s'inscrit dans une situation paradoxale où le caractère collectif de la production scientifique se renforce tandis que le caractère individuel des récompenses crée des tensions dans les laboratoires, dans un contexte de concurrence exacerbée entre les différents candidats. Les tensions sont encore accrues par le chômage environnant qui rend plus fortes les inégalités entre les insiders et les outsiders.

La réflexion sur les carrières demeure lacunaire

L'analyse de la rupture du contrat implicite entre les doctorants et les directeurs de thèse et du fonctionnement de la communauté académique bute sur les hypothèses implicites que font les auteurs : seules les carrières dans le monde académique sont envisagées; la *tenure* est considérée comme une carrière en tant que telle alors qu'elle n'est qu'une étape et enfin les trajectoires professionnelles des docteurs après la thèse sont supposées totalement flexibles

1. Les carrières des docteurs

Dans les contributions sur les trajectoires professionnelles des docteurs, les seules carrières envisagées à l'issue de la formation par la recherche sont des carrières universitaires. Le modèle implicite est celui de plusieurs tournois successifs, depuis l'entrée en thèse jusqu'à la titularisation (Rosenbaum 1990). Le modèle est celui du *up or exit*, pratiqué notamment dans les cabinets de consultants. Le tournoi est conçu dans un marché interne, l'entrée des doctorants en thèse correspondant à une première étape. Si ce modèle correspond bien à la situation des années 70-80, il nécessite d'être amendé quand un nombre considérable de docteurs est destiné à s'insérer en entreprises et quand des formations sont spécifiquement conçues dans ce but (Cifre, doctoriales). Les carrières des docteurs en entreprises sont mal connues. D'une part, elles se différencient peu de celles des autres cadres. D'autre part, les trajectoires des docteurs embauchés en entreprises sont souvent différentes de celles des universitaires, puisque nombre d'entre eux voient leurs fonctions évoluer hors de la recherche. Peu spécifiques, les carrières des docteurs dans le privé sont ignorées à la fois par

les universitaires peu familiers au monde de l'entreprise et par les chercheurs en économie du travail et en gestion des carrières.

2. La flexibilité des trajectoires

En étudiant les carrières de docteurs issus de plusieurs horizons, nous avons montré que les conditions dans lesquelles la thèse est réalisée sont déterminantes. A partir de l'analyse des trajectoires professionnelles des docteurs issus de l'Institut National Polytechnique de Grenoble (Mangematin and Mandran 1999) et des docteurs issus d'un laboratoire de l'INRA (Mangematin and Mandran 1999; Mangematin and Robin 1999), nous montrons que la thèse correspond à un moment durant lequel le docteur construit ses réseaux. La thèse est perçue tant par les entreprises que par les docteurs comme une expérience professionnelle. L'élément déterminant de leur insertion professionnelle est de savoir s'ils ont, ou non collaboré, d'une manière ou d'une autre avec une entreprise durant la thèse. Pour ceux qui ont collaboré avec une entreprise, l'insertion dans le privé est la plus aisée, bien que les portes de la recherche publique leur restent ouvertes. Pour ceux qui n'ont pas collaboré avec le privé, l'insertion dans la recherche publique apparaît plus naturelle mais aussi plus aléatoire.

Ainsi, les doctorants s'engagent-ils dès le début de la thèse sur des trajectoires qui influencent fortement leur insertion future. De plus, en fonction de leur projet professionnel ultérieur, les doctorants n'adoptent pas le même mode de valorisation de leur recherche. Ceux qui veulent s'insérer dans la recherche académique privilégient la publication. Les autres se conforment au mode de valorisation en vigueur dans le monde dans lequel ils aspirent à entrer. La thèse est donc un moment de constitution des réseaux et de construction du CV pour l'emploi suivant. Les trajectoires sont ainsi peu flexibles.

3. La tenure, comme une étape de la carrière

Si on s'en tient à la vision retenue par les auteurs qui s'intéressent à la carrière académique, il semble que la *tenure* soit une incitation forte dans une première partie de la carrière. Mais d'autres incitations doivent être mises en œuvre pour garantir que les universitaires consacrent à leurs recherches et à leurs enseignements les efforts nécessaires. La *tenure* ne constitue que la dernière étape du modèle *up or exit* et la gestion des ressources humaines à l'université doit concevoir des incitations permettant de stimuler les efforts lorsque la menace de l'*exit* est caduque. La tenure apparaît souvent comme un enjeu central de la

carrière académique dans tous les pays où elle est en vigueur. Elle concrétise le passage d'une gestion up or exit à une gestion de la carrière dans une logique de marché interne. Cette dimension est rarement analysée, de même que les modalités spécifiques d'incitation à chaque étape.

4. *Gestion des carrières et division du travail*

La dimension organisationnelle de la gestion des carrières dans les organisations publiques reste à construire. D'une part, les travaux économiques sur la justification de la *tenure* et les travaux qui viseraient à justifier du statut de fonctionnaires des chercheurs ont jusqu'à présent fait primer la nécessaire indépendance scientifique sur une approche en terme de gestion de la recherche. Si, dans les grandes entreprises, les évolutions de carrières des jeunes recrutés dans les fonctions de recherche les conduisent souvent dans d'autres fonctions, permettant autant la diffusion des connaissances produites, des méthodes et des approches scientifiques que le renouvellement des personnels, la situation des universitaires et des chercheurs semblent tout autre. D'une part, les universitaires et les chercheurs disposent de peu d'incitations organisationnelles pour conduire des recherches, les promotions n'étant pas intimement liées à la visibilité scientifique. D'autre part, à l'intérieur même de chaque grade, la progression de carrière est définie à l'intérieur des cadres de la fonction publique, et principalement gérée au niveau national, les laboratoires ayant une influence très limitée. Le flou qui entoure la carrière des universitaires constitue un frein à l'évolution des universités et des organismes de recherche, notamment en France. Si aux États Unis les salaires des universitaires varient en fonction du prestige de l'université dans laquelle ils travaillent et de leur propre visibilité scientifique, les carrières en France sont régies par le statut de la fonction publique et donc fortement contraintes

L'article de T. Shinn (1987) constitue une première approche d'une division du travail au sein des laboratoires que j'espère poursuivre, notamment avec le travail de Valérie Edel et de Roger Coronini. T. Shinn propose une analyse anthropologique des laboratoires suivant une dimension totalement occultée par la New Sociology of Science (Callon, Latour, Knorr Cetina, etc.) qui s'est développée en oubliant les hommes. En travaillant sur les collectifs de recherche avec des outils robustes, il est possible de décrire la division du travail entre expertise, article et enseignement et au sein de la production scientifique (notamment grâce aux travaux scientométriques élargis), de reconstituer des objectifs implicites des individus

et de travailler sur leur carrière et la gestion du personnel, l'une des variables d'action centrale de gestion des organisations.

L'article sur les incitations réciproques des docteurs et des directeurs de thèse constitue un premier résultat qui montre que les doctorants se conforment aux critères d'évaluation de leur employeur futur et non de l'institution dans laquelle ils font leur thèse (Mangematin 2000). Si une telle situation a des effets positifs sur l'insertion professionnelle des docteurs, l'existence de deux secteurs présentant chacun une logique de recrutement spécifique génère des risques de comportements opportunistes de la part des doctorants. Si on admet que les directeurs de thèse poursuivent une carrière académique pour laquelle le nombre et la qualité des publications sont primordiaux, ils ont peu intérêt à recruter des doctorants dont l'objectif est de s'insérer dans le privé, ces derniers privilégiant les collaborations avec l'industrie par rapport aux publications.

Les recherches que j'ai conduites récemment ont complété les travaux sur les carrières des universitaires en abordant deux dimensions :

- La poursuite de l'analyse des trajectoires professionnelles des docteurs et des chercheurs d'une institution donnée permet de connaître l'influence relative que les docteurs ont sur la carrière d'un professeur. Cette recherche est en cours. Elle permet de valider ou d'invalidier l'hypothèse selon laquelle seuls le nombre et la qualité des publications ont un impact sur la progression de carrière.
- Adaptation des outils scientométriques pour décrire les activités "expertise", enseignement et recherche et les synergies entre les activités (Coronini and Mangematin 1999). Selon le rapport Attali sur l'enseignement supérieur, les synergies vont être recherchées entre les niveaux "nouvelles maîtrises" et recherche, notamment pour les "PUP", pôles universitaires d'excellence. Malgré un caractère polémique, ce rapport engage cependant la réflexion sur la connexion "enseignement/ recherche". Il me semble intéressant de coupler et de développer les outils scientométriques pour être outillés lorsque des questions plus précises se poseront.

Les travaux sur la gestion des carrières dans les organisations publiques intensives en connaissance laissent cependant dans l'ombre une dimension organisationnelle importante: les chercheurs sont l'un des véhicules centraux du transfert de connaissance et de compétences. L'une des missions des organismes publics de recherche est la diffusion des connaissances créées en leur sein. Plusieurs canaux peuvent être empruntés: (1) les publications scientifiques permettent à la fois la certification de la connaissance par les

pairs et sa diffusion au sein de la communauté académique. Dans ce cas, les connaissances sont diffusées au sein d'un cercle de pairs. La publication, en faisant circuler les informations, permet la cumulativité de la connaissance. (2) Les publications techniques ont pour objectif d'informer les techniciens et les ingénieurs des avancées scientifiques et de leurs effets potentiels sur les technologies utilisées. Les laboratoires publics participent parfois à la mise en œuvre directe de l'innovation en partenariat avec des entreprises ou des centres techniques. Les brevets sont souvent co-déposés. Dans ces deux premiers cas, la connaissance est codifiée et c'est précisément sa codification qui permet sa circulation. La codification de la connaissance n'est pas absolue. Elle est codifiée de manière à circuler au sein d'une communauté scientifique et technique ayant des compétences proches de celles des producteurs de la connaissance nouvelle. (3) Le troisième vecteur de la diffusion des connaissances sont les objets techniques. Un appareil de mesure incorpore des connaissances sur la métrologie, des connaissances électroniques, etc. De même, un kit de diagnostic incorpore-t-il les connaissances des chercheurs, des ingénieurs et des techniciens qui l'ont fabriqué. On parlera dans ce cas des connaissances incorporées dans les objets. (4) Enfin, le dernier vecteur de diffusion de la connaissance est constitué par la circulation des hommes eux-mêmes, la connaissance étant incorporée dans leur savoir, leur savoir-faire et leurs compétences. La mise en évidence des différents supports (véhicules) de la connaissance permet de jeter un regard nouveau sur les travaux que j'avais réalisés sur les investissements immatériels dans les entreprises (Mangematin 1994; Mangematin and Lhuillery 1996), ces derniers butant sur la diversité des supports de la connaissance et en particulier sur les connaissances incarnées (ingénieurs, docteurs, *post doc*, chercheurs).

2.2. La circulation des hommes comme modalités de la circulation et de la distribution des connaissances

Depuis la célèbre formule de Polanyi "We know more than we can tell", la dimension tacite de la connaissance a fait l'objet de nombreux développements théoriques. Les exemples empiriques ne manquent pas tant chacun de nous a fait l'expérience de l'importance de la connaissance tacite face à un nouveau matériel technique. S'initier à un nouveau logiciel seul en suivant un manuel ou en étant aidé par un expert n'a pas les mêmes résultats. La première méthode est moins rapide et plus ardue tandis que la seconde requiert moins d'efforts et offre plus rapidement une vision plus globale. Hatchuel et Weil (Hatchuel and Weil 1992) définissent différents types de savoir (savoir-faire, savoir

comprendre et savoir combiner) et montrent que les modes d'acquisition de ces différents types de savoir varient. Les savoir-faire sont principalement transmis via des interactions interpersonnelles, de même que le savoir comprendre. Le savoir combiner est plus le fruit de l'expérience et de l'acquisition d'une culture très large. . Les auteurs en économie managériale et en théorie des organisations ont souligné le rôle des échanges, lors du développement des innovations (Nakla and Soler, 1996 ; Ponsard and Tanguy, 1991).

La contribution de P. Saviotti, lorsqu'il caractérise la connaissance selon son degré de contextualité (Saviotti 1994) va dans le même sens. Plus une connaissance est liée à un contexte, moins sa portée est importante. Par conséquent, elle ne permet pas l'identification et la compréhension des savoirs qui s'écartent de ce contexte initial. Des connaissances plus fondamentales ont une portée supérieure et permettent l'assimilation de savoirs diversifiés. Ces propos sont cohérents avec les explications avancées par Rosenberg (Rosenberg 1990) sur les investissements en recherche de base effectués par les firmes. Disposer de connaissances abstraites est l'une des conditions pour pouvoir développer une veille large. Ainsi, plus les connaissances développées en interne sont fondamentales, plus la firme pourra absorber une variété importante de connaissances. A l'inverse, si la firme dispose de faible capacité d'absorption, elle ne pourra assimiler qu'une faible variété de connaissances. Mangematin et Nesta (Mangematin and Nesta 1999) montrent que la circulation des hommes est une dimension essentielle de la collaboration entre les organisations. Elle est d'autant plus importante que les partenaires ont des capacités d'absorption des connaissances scientifiques différentes.

Dans les entreprises, comme dans les laboratoires universitaires, les travaux conduits par les doctorants et par les jeunes chercheurs produisent une connaissance très spécifique, pointue, localisée. Les jeunes chercheurs mettent en œuvre des méthodes nouvelles pour explorer des points précis qui sont restés dans l'ombre. Même s'ils donnent lieu à publications, ces travaux sont fortement contextualisés, comme le montre T. Shinn (Shinn 1988). Ainsi, la circulation de la connaissance et surtout des savoir-faire repose pour une large part sur la circulation des hommes. Compte tenu de leur âge, les jeunes chercheurs sont par ailleurs les plus mobiles. Ainsi, les jeunes chercheurs constituent les vecteurs de la circulation de la connaissance tacite dans les dimensions intertemporelles, interindividuelles et inter-organisationnelles.

La circulation de la connaissance interindividuelle

Le passage de la recherche individuelle à la recherche réalisée au sein de collectif traduit à la fois l'accumulation des connaissances nécessaires à la conduite de projets de recherche pertinents et le recours croissant à l'instrumentation. Ces deux dimensions ont été soulignées par différents auteurs. Weinberg (Weinberg 1970) le premier identifie l'évolution de la production scientifique comme un passage de la 'little science' à la 'big science'. En prenant l'exemple de la physique, qui depuis peut être étendu aux sciences de la vie, il montre que la production de science requiert une instrumentation de plus en plus élaborée. La production scientifique se réalise donc au sein de collectifs de plus en plus formalisés, que ce soit sous forme de laboratoires ou d'accord de coopération entre équipes de recherche. Au sein de ces collectifs, les individus assurent la circulation des connaissances et la formation des chercheurs aux techniques nouvelles et à l'utilisation d'instruments complexes. Un des effets les plus significatifs de ces collaborations est le développement des co-publications. P. Stephan (Stephan 1996) montre que la moyenne du nombre d'auteurs référencés pour un article dans le SCI est de 2,52 en 1979 et 3,5 en 1991. D. Hicks and S. Katz (Hicks 1995) décrivent un passage de 2,63 auteurs en 1981 à 3,34 en 1994 par article.

Dans ce cadre, les doctorants et les *post doc* ainsi que la mobilité des chercheurs joue un rôle essentiel, les premiers représentant une part importante des personnels de recherche, destinés, par nature à changer d'organisation.

La circulation des connaissances inter-organisationnelles

La circulation des connaissances entre les organisations repose sur une logique similaire à celle des connaissances interindividuelles. La circulation des doctorants et des docteurs entre les organisations et entre les laboratoires de recherche permet aux organisations qui les accueillent d'acquérir les connaissances produites dans d'autres laboratoires. Dans ce cas, l'acquisition des connaissances et des savoir-faire ne passe pas par la réplique des expériences menées ailleurs mais par l'embauche, temporaire ou définitive d'un chercheur. Ainsi, les collaborations entre les laboratoires publics et les entreprises donnent-elles lieu à des échanges de personnels, doctorants ou techniciens. Lorsque les personnels de l'entreprise sont envoyés dans les laboratoires académiques, ils viennent se former à une technique donnée, maîtrisée par le laboratoire et que l'entreprise souhaite acquérir. Il en est de même entre les laboratoires universitaires qui dominent certaines techniques

complémentaires, les échanges de personnes servant à faire circuler et à diffuser la maîtrise des techniques clés. Les échanges se situent ici dans une logique de don et contre-don, rappelant l'analyse de l'exogamie conduite par les ethnologues et anthropologues.

Les études empiriques que nous avons conduites sur les sciences de l'ingénieur et les sciences de la vie témoignent de résultats très contrastés. Les sciences de l'ingénieur ont une longue tradition de collaboration entre les laboratoires publics et les entreprises. Ainsi, près de la moitié des docteurs issus des laboratoires des écoles d'ingénieurs s'insèrent-ils dans le privé, même s'ils ne sont pas eux-mêmes ingénieurs. La moitié des thèses sont réalisées en collaboration avec un partenaire industriel et la diffusion des connaissances produites dans les laboratoires publics s'effectuent grâce aux recrutements de jeunes chercheurs par les entreprises. *A contrario*, dans les sciences de la vie, les laboratoires publics ne s'inscrivent pas dans une tradition d'échanges denses entre laboratoires publics et laboratoires privés. Moins de 20% des thèses sont réalisées en collaboration avec une entreprise et les recrutements par le privé de docteurs en sciences de la vie concernent une faible minorité des individus (20%, environ). Le couplage entre la recherche publique et la recherche privée s'effectue mal et la circulation des individus, pendant ou après la thèse s'en trouve affectée. De même, pour des organismes de recherche appliquée comme l'INRA ou l'INSERM, la réalisation des objectifs assignés par les pouvoirs publics en termes de transfert de technologie et de participation importante à l'effort d'innovation des entreprises s'en trouve affectée. Les trajectoires scientifiques parallèles conduites par le privé et le public en sciences de la vie ne permettent pas à chacun des partenaires potentiels de bien connaître leurs logiques réciproques et leurs modes de formulation des questions et des problématiques, si bien que la manière dont les recherches sont définies et les objectifs assignés ne sont pas mis en compatibilité, ceci dès la formulation des projets de recherche.

Les sciences pour l'ingénieur et les sciences de la vie présentent des différences significatives en matière de liens entre laboratoires publics et entreprises. De fait, les trajectoires professionnelles des docteurs dans chacune des disciplines sont conçues sur un modèle similaire si on étudie les passages d'un secteur à l'autre : les passages public/privé ou privé/ public restent, dans chacun des champs scientifiques des exceptions. La diffusion des connaissances par l'échange ou l'embauche de personnels se fait très tôt, juste après la thèse ou le *post doc* ou ne se fait pas.

La circulation des connaissances entre générations

Les docteurs constituent les forces vives de la production scientifique de demain. La complexification et la spécialisation de la science accentuent la cumulativité du travail scientifique. Si Newton affirmait dès le XVII "Si j'ai pu voir si loin, c'est parce que j'étais sur les épaules de géant" (Scotchmer 1991), cette assertion est d'autant plus vraie quand le travail se spécialise. La division du travail requiert d'avoir une pyramide des âges équilibrée, tant pour conduire l'ensemble des types de travaux dans les organisations que pour assurer la transmission des connaissances tacites. Ainsi, dans chaque sous discipline, dans chaque sous domaine, la formation de jeunes chercheurs leur permet d'apprendre les avancées scientifiques du domaine et de contribuer à la production scientifique en se spécialisant sur un domaine précis. Cependant, la formation de docteurs au temps t constitue la main d'œuvre qualifiée des laboratoires de recherche publics et privés au temps $t+5$ et les directeurs de recherche et les professeurs qui donneront les grandes orientations scientifiques à $t+15$. La formation des docteurs assure donc la relève et les futurs chercheurs qui seront en charge d'animer la recherche scientifique à la génération suivante. La qualité de la formation initiale, l'ouverture qui est donnée ainsi que la sensibilité au monde de l'entreprise sont donc des éléments très importants, non seulement lors de la formation mais aussi dans la reproduction que feront les docteurs.

2.3. Conclusion et perspectives

Réalisés à partir d'analyses statistiques pour tenter de décrire la diversité et les ressorts des débuts de carrière des individus formés par la recherche, les travaux que j'ai conduits placent l'individu au centre de l'analyse. Dans chaque cas, sont analysés le rôle et la place des jeunes chercheurs dans la circulation et la distribution des connaissances et dans la production scientifique. L'influence du type de laboratoire auxquels ils appartiennent sur leur carrière est étudiée d'un point de vue individuel. De même, pour les compétences acquises et perçue par les employeurs potentiels. Mes travaux gommement deux dimensions essentielles de la gestion des carrières :

- La dimension organisationnelle de la gestion des carrières
- Une comparaison des modalités de gestion entre différents types d'organisation

La dimension organisationnelle de la gestion des carrières

Les carrières sont gérées conjointement par les individus et par les entreprises. Oublier l'un des membres du binôme revient à biaiser l'analyse. Comme le souligne F. Dany (Dany 1999), les parcours professionnels sont encadrés par des environnements qui s'imposent aux individus. La faible mobilité des chercheurs étudiés est là pour en témoigner.

Les études statistiques permettent de poser quelques jalons dans l'étude des carrières individuelles à partir d'éléments objectifs (diplôme, publication, mention, brevet, age, évolution des postes, caractéristiques du laboratoire, etc.). Les travaux sur les incitations respectives des chercheurs en poste et des doctorants suggèrent des pistes intéressantes qu'il convient de poursuivre. Ils montrent en effet, qu'au sein d'une même organisation, les promesses implicites qui sont faites aux différents membres de l'organisation diffèrent. Pour les chercheurs en poste, la promesse prend la forme d'une promesse de carrière objective par la direction générale, sous contrainte du respect des étapes et de l'avis des commissions de spécialistes. Pour les doctorants et les *post doc*, la promesse est une promesse d'employabilité au sens où F. Dany les définit (Dany 1997).

A un moment où l'organisation du système de recherche actuel montre ses limites et où les organismes de recherche sont confrontés à des problèmes de pyramides des âges (à cela, s'ajoutent une très forte concurrence à l'entrée, un manque de cadres pour assurer la bonne marche des laboratoires et le départ des éléments les plus prometteurs vers des organisations dans lesquelles les progressions de carrières sont plus rapides), il peut être intéressant de s'interroger avec les organismes sur leurs modalités de gestion des carrières et sur la manière dont les chercheurs les vivent. L'intégration dans l'échantillon de chercheurs en poste et de chercheurs contractuels (doctorants et *post doc*) permet de dégager deux types de gestion, réalisées par deux niveaux différents, le laboratoire et l'organisme. Les effets de chacune des deux modalités peuvent ainsi être pointés.

Une comparaison des modalités de gestion entre différents types d'organisation

Le corollaire de la proposition précédente est d'augmenter la variabilité de l'échantillon en incluant dans l'étude des entreprises présentes sur le même secteur d'activité et ayant, a priori, des pratiques, des contraintes et des objectifs en matière de gestion des carrières qui sont différents. Dans ce cadre, les organisations fortement intensives en connaissances constituent un terrain d'analyse privilégié. Comprendre les logiques de gestion de carrière dans chacune des organisations peut permettre aux organismes de recherche d'accroître leur

efficacité globale en valorisant les compétences de chacun plutôt que de tenter de faire entrer tous les chercheurs dans un moule unique. Une telle démarche peut aussi faciliter la mobilité entre les organisations.

CHAPITRE QUATRE : LIMITES ET PERSPECTIVES

Relire les travaux scientifiques réalisés au cours des dix années de recherche conduit à réfléchir sur les modèles de production de connaissances que j'ai empruntés. Lors de sa conférence à l'Université Lyon III le 8 décembre 1999, A. Hatchuel nous a incités à nous positionner par rapport à trois modèles de production de connaissances. L'inscription dans un modèle induit l'utilisation de méthodes de recherche adaptées.

Après avoir brosser, avec A. Hatchuel, les grands traits des modèles de production de connaissances, les différentes méthodes de recherche en gestion que j'ai utilisées seront décrites pour en souligner les avantages et les limites.

Si les méthodes de recherche s'inscrivent bien dans des modèles de production de la connaissances, les résultats peuvent, cependant, ne pas être à la hauteur des espérances. Deux questions restent très largement ouvertes à l'issue de mes recherches : le rôle et la nature des objets techniques dans la coordination des activités de recherche et la rationalité des acteurs. Enfin, en conclusion, quelques pistes d'approfondissement ultérieures seront suggérées, en montrant comment elles permettent de répondre aux limites actuelles de mes travaux.

1. QUATRE MODELES DE PRODUCTION DE CONNAISSANCES

La vision que développe A. Chalmers (Chalmers 1987) dans son livre « Qu'est-ce que la Science » suscite plus de questions qu'elle n'en résout.

« Le savoir scientifique est un savoir qui a fait ses preuves. Les théories scientifiques sont issues des faits livrés par l'observation et l'expérimentation rigoureuse. Il n'y a pas de place, dans la science, pour les opinions personnelles, les goûts, les spéculations de l'imagination. La science est objective et on peut se fier au savoir scientifique parce que c'est un savoir objectivement prouvé », Chalmers, p19.

Si chacun peut s'accorder sur la nécessité des preuves en science, l'un des problèmes majeurs que les communautés scientifiques doivent affronter est celui de la production scientifique : qu'est-ce qu'une démarche scientifique, notamment en sciences sociales.

Armand Hatchuel propose de considérer trois modèles de production scientifique : la recherche en laboratoire et l'expérimentation ; le modèle du « terrain », le modèle de la recherche intervention. J'ajouterais, pour mémoire, un modèle de production conceptuelle. Ces modèles ne se limitent pas à une discipline. Ils sont par essence transdisciplinaires, la

méthode expérimentale étant aussi bien utilisée en physique, qu'en sciences de la vie. A. Hatchuel (1998) propose une lecture de ces quatre modèles autour de trois critères : quelles sont les caractéristiques du mode de production, quel est le statut des objets manipulés et quel est le degré de clôture de l'objet étudié par rapport à son environnement. Le tableau suivant résume les éléments caractérisant chaque mode de production scientifique.

Tableau 4 : les caractéristiques de chacun des modes de production scientifique

	Méthode expérimentale	Modèle du terrain	Recherche intervention	Modèle conceptuel
Caractéristiques de la méthode	Isolation de l'objet d'étude. Possibilités d'intervention directe sur l'objet	Le chercheur définit un terrain qu'il analyse suivant une problématique qu'il choisit : par exemple, la vie sociale des babouins, la vie des PDG, la sorcellerie dans le bocage français	Le chercheur construit un cadre théorique à partir de son intervention et de ses interactions avec les acteurs. La recherche intervention est le modèle implicite de la recherche technique et des sciences pour l'ingénieur	Production conceptuelle à partir d'autre concept
Statut des objets manipulés	Entités que l'on peut manipuler pour les connaître	Le chercheur ne peut pas clôturer son objet. Le chercheur naturalise son objet	La connaissance est constituante de l'action. La théorie n'est pas adjuvante à l'action mais constitutive du réel et de sa description	Concepts
Degré de clôture	Caractère ontologique de la connaissance. On peut étudier des phénomènes créés par des expériences	La recherche s'organise en action collective séparée mais poreuse et non interventionniste.	Le chercheur ne peut ni clôturer, ni séparer son objet d'étude. Il intervient sur le réel qu'il contribue à transformer	Le chercheur n'intègre pas la manipulation d'objets dans son mode de production scientifique
Exemples	Sciences physiques, sciences de la vie	Entomologie, ethnologie, une partie des recherches en gestion ou en sociologie	Sciences pour l'ingénieur avec la définition conjointe des techniques et de ses critères d'efficacité	Mathématiques
Nature du travail scientifique et liens avec l'environnement	Le modèle confine le chercheur dans le laboratoire. L'intérieur du laboratoire est différent de l'extérieur	Le chercheur « va sur le terrain » où il recueille les données qu'il analyse ensuite dans son laboratoire.	Le chercheur intervient dans le processus d'action et de décision.	Travail solitaire

La réflexion amorcée par A. Hatchuel sur les modes de production de la connaissance constitue une réflexion épistémologique fondatrice d'une axiomatique de l'action collective (Hatchuel 1998). La méthode expérimentale a donné lieu à de nombreux débats épistémologiques. Pour G. Bachelard, la science a pour ambition la recherche de la vérité. La tâche du scientifique est de faire surgir les problèmes dans les expériences, le problème étant « inventé » par l'esprit scientifique. La science ne part pas du réel, elle y conduit en l'interrogeant. Poursuivant le souci de Bachelard de différencier la science de l'opinion, K. Popper propose l'introduction de la falsifiabilité comme élément discriminant d'une

démarche scientifique. La falsifiabilité des énoncés scientifiques repose sur un accord collectif sur des procédures protocolaires et sur l'appréciation des résultats. La science se construit donc aussi à l'intérieur de communauté qui s'accordent sur les critères d'évaluation de la qualité scientifique. Cet aspect de la démarche poppérienne a ouvert la voie aux travaux de T. Kuhn sur la science normale, c'est-à-dire l'accord d'un groupe social sur ce qu'est un paradigme.

Si les philosophes du début du siècle ont fondé théoriquement la méthode expérimentale, les sociologues et les épistémologues contemporains montrent que les modes de production scientifique sont contingents aux accords que les acteurs trouvent entre eux. En ce sens, les travaux de T. Kuhn rejoignent ceux de Lakatos qui élabore la notion de programmes scientifiques pour rendre compte des modes de production scientifique. Les théories scientifiques apparaissent pour Lakatos comme des structures organisées. Ces structures permettent de faire progresser la science car elles contiennent des clés et des prescriptions qui orientent le développement et l'extension ultérieure de la science. Ces structures ouvertes proposent un programme de recherche qui permet de dépasser le falsificationisme poppérien et de vaincre les oppositions. Les programmes de recherche reposent sur deux heuristiques : *L'heuristique négative : le noyau dur de la science*. Le noyau dur est inattaquable. Il est entouré d'une ceinture protectrice d'hypothèses auxiliaires constamment soumises aux tests, ajustées et réajustées de manière à construire un programme progressif. *L'heuristique positive : la construction de la ceinture protectrice et la relative autonomie de la science théorique*. Elle est constituée des lignes générales qui sont des développements des programmes de recherche. Le programme théorique permet de développer des tests et de résorber progressivement certaines anomalies, de développer des variantes réfutables et de modifier la ceinture protectrice.

Le programme est plus simple et plus modifiable que le noyau dur. Le caractère heuristique et progressif du programme nous conduit à le retenir, mettant ainsi en évidence la relative autonomie de la théorie. Le noyau dur est rendu infalsifiable par décision de ces protagonistes. Il repose sur un accord *a priori*. Ainsi, toute inadéquation entre un programme de recherche et des données d'observation est imputable, non pas aux hypothèses constituant le noyau dur mais aux autres parties de la structure théorique. L'heuristique négative correspond à l'exigence de laisser intact et inchangé le noyau dur au cours du développement du programme. Le fait de transformer une des hypothèses de ce noyau dur conduit à sortir du programme. Adopter ou quitter le noyau dur est une

convention, une décision des scientifiques. Comme Popper, Lakatos met l'accent sur les décisions d'acceptation ou de refus prises par les scientifiques. Mais Popper limite ces décisions aux énoncés singuliers tandis que Lakatos les utilise pour les énoncés universels, sur le noyau dur. L'heuristique positive est l'aspect du programme qui indique aux scientifiques comment enrichir les explications des phénomènes réels.

Lakatos propose enfin deux façons d'apprécier les mérites d'un programme de recherche. Il doit d'abord posséder un degré de cohérence interne qui lui permet d'inclure la définition d'un programme de recherche futur. Un programme de recherche doit ensuite conduire à la découverte de phénomènes nouveaux.

En conclusion, Lakatos, comme Kuhn, montre que la définition d'un programme de recherche repose sur l'accord et l'établissement d'une convention de la communauté scientifique. La rationalité de la science apparaît *a posteriori*, lorsque le programme de recherche a montré ses qualités.

Deux directions sont actuellement suivies pour comprendre les modes de production scientifique. D'une part, les travaux de Merton proposent de faire une sociologie de la science pour faire face à la remise en cause de cette dernière qui a conduit les scientifiques à reconnaître leur dépendance vis à vis d'un certain type de structures sociales. Le but de Merton est de s'intéresser à la structure culturelle de la science, à la science en tant qu'institution. Merton propose ainsi un ensemble de règles comportementales qui permettent la réalisation de l'accord entre les scientifiques. Au cœur du système de règles qui régissent la communauté scientifique, figure l'éthos, c'est-à-dire un ensemble de valeurs et de normes, à caractère affectif qui est considéré comme liant l'homme de science. L'éthos est un code moral, un ensemble de règles déontologiques.

D'autre part, les sociologues des sciences comme D. Bloor, M. Callon ou B. Latour (Latour 1989) proposent de transformer l'objet d'étude habituellement retenu par les philosophes (caractériser les particularités de la démarche scientifique par rapport à l'opinion) et par les sociologues (sociologie de règles scientifiques). Il ne s'agit plus de définir la science mais de suivre et de qualifier le travail du scientifique. Pour ce faire, ils ne s'intéressent plus à la Science mais ils s'intéressent à son processus de création scientifique. Les philosophes s'intéressent habituellement à la science une fois qu'elle est faite. Si l'on reprend certains exemples classiques, comme celui de la découverte de l'ADN par Watson et Crick ou la mise au point du micro-ordinateur contée par T. Kidder (Kidder 1982), la vision change. Watson et Cricks ont annoncé par deux fois qu'ils détenaient la clé

de l'énigme et leur modèle d'ADN avait été à chaque fois démolé. De la même manière, Diésel avait clamé que son moteur était au point alors que l'utilisation de celui-ci nécessitait un entretien intime, un suivi minute par minute. Entre les deux positions, celle des philosophes et celle des sociologues des sciences, on se déplace simplement de quelques années ou de quelques mois. Passer de l'étude de la science toute faite à l'étude de la science en train de se faire, c'est passer d'un monde où les connaissances sont sûres et les machines sont fiables à un monde où les chercheurs doutent des connaissances qu'ils produisent, où les machines tombent en panne et remettent en cause les choix techniques qui ont été faits. D'un côté, on va étudier la science, de l'autre la recherche scientifique. Et paradoxalement, il n'y a que peu de liens entre les deux.

Pour savoir en 1993 ce qu'est la structure de l'ADN, il suffit d'ouvrir un livre de biologie du gène. Par contre, en 1952, la structure de l'ADN évoluait en fonction de la lutte entre Watson et Cricks d'un côté et de L. Pauling de l'autre. Si l'un des groupes américains ou anglais découvre le premier la structure, l'autre est hors course. L'histoire de la découverte de l'ADN, ce sont donc les doutes de Watson et Crick, leur connaissance en chimie organique et leur degré de connaissance de l'équipe de Pauling.

Cet exemple rapide emprunté à B. Latour (Latour and Woolgar 1988) permet de saisir les enjeux liés aux méthodes de production de la science et de souligner le fait que prouver, c'est aussi convaincre comme le rappellent Latour et Callon.

Les travaux sur les fondements d'une axiomatique de l'action collective d'A. Hatchuel montrent que le processus de production scientifique n'est pas indépendant de l'utilisation de la science que font les acteurs. Si dans le modèle de la méthode expérimentale, on peut opposer la « vérité scientifique » comme argument, le modèle de la recherche intervention conduit le chercheur à s'inscrire dans les processus d'action aux côtés des acteurs, la référence à la « vérité scientifique » disparaissant. Réfléchir sur les modèles de production scientifique recouvre un second aspect. Quelles sont, précisément, les méthodes utilisées dans les recherches, et à quel(s) objectif(s) répondent-elles ? Si, dans chaque modèle de production scientifique la place du chercheur par rapport à la connaissance change, les questions que le chercheur se pose diffèrent.

2. VARIATIONS AUTOUR DU MODELE DU TERRAIN

Dans toutes les recherches que j'ai conduites jusqu'à présent, le modèle de production scientifique utilisé est le modèle du terrain. J'ai choisi de présenter l'évolution des

méthodes de recherche en deux parties. Dans un premier temps, une réflexion sur le rapport au terrain et aux données sera menée en s'appuyant sur les contributions séminales de Miles, Yin, Martinet, Louart et Mintzberg. Dans un second temps, quelques pistes de réflexion épistémologiques seront ouvertes.

A.C. Martinet (Martinet 1990) nous invite à situer les recherches entreprises parmi l'une des sept peuplades définies métaphoriquement. La position de chercheur externe attaché à l'étude de terrain liée à la réticence à définir des prescriptions suite aux études conduites nous place d'emblée parmi les *socratiques* ou les *scientifiques*. Le rattachement à la communauté des scientifiques suppose un souci de "contrôler et d'autoriser le contrôle extérieur des énoncés, d'explicitier les méthodes et les critères de leur validation, qui participent à la construction des modèles de gestion possible, argumentés dans leur adéquation aux contingence raisonnée" (p15-16). La publication représente pour moi la méthode de validation des connaissances produites. Si le rattachement à l'une des peuplades est relativement aisé, la justification de la posture de recherche relève de choix personnels, d'intérêt et d'opportunisme (Girin 1989).

Le choix d'une stratégie de recherche dépend à la fois des questions que l'on se pose, des travaux déjà réalisés sur le domaine, de la disponibilité des données, des méthodes de preuves acceptées dans la discipline scientifique et de la position du chercheur face au terrain.

R.B. Yin (Yin 1984) propose de choisir une stratégie de recherche en fonction de trois critères :

"The three conditions consist of (a) the type of research question posed, (b) the extend of control an investigator has over actual behavioural events, and (c) the degree of focus on contemporary as opposed to historical events", [Yin R., 1984, p 16].

R. Yin pointe précisément les différentes stratégies de recherche en fonction des questions initiales du chercheur et de la disponibilité des informations. Les questions de recherche permettent de choisir *a priori* deux types de recherche. L'une se focalisera sur l'identification et la quantification de variables tandis que l'autre tentera de décrire des liens et des enchaînements logiques. Chacune de ces questions peut être posée au même objet. Mais les résultats obtenus seront différents suivant la méthode d'investigation choisie. R. Yin compare les différentes alternatives à l'aide d'un exemple :

Comment et pourquoi R. Reagan a-t-il été élu en 1981 ? Il est possible de répondre à cette question aussi bien par une étude statistique que par une étude de cas. Une étude statistique s'intéressera aux tendances de vote, montrant que les ouvriers et les habitants du sud se sont prononcés en faveur de Reagan à une très large majorité. Une étude de cas

décriera la manière dont Reagan a conduit sa campagne pour s'assurer de sa désignation comme candidat puis analysera comment il a manipulé l'opinion publique en sa faveur. L'étude couvrira aussi les débats télévisés avec le Président Carter. [Yin R., 1984, p 18-19]

D'un côté, les variables auront été instrumentalisées. On pourra mesurer les taux de participation et les sondages permettront de connaître la répartition géographique et sociale des votes. De l'autre, on cherche à mettre en évidence l'enchaînement et la convergence des divers éléments hétérogènes qui permettent à R. Reagan de gagner *in fine* les élections. Les variables ne sont pas clairement spécifiées au départ mais, au contraire, l'un des buts de la recherche est de déterminer les liens de causalité entre les différents éléments qui permettent l'élection du Président.

R. Yin (Yin 1984) pose une série de questions destinées à aider le chercheur dans le choix d'une méthode de recherche :

Tableau 5 : le choix d'une stratégie de recherche selon R. Yin

Stratégie	Type de questions de recherche	Degré de contrôle sur les variables	Degré de contemporanéité des événements
Expérience	Comment, pourquoi	Oui	Oui
Étude statistique	Qui, combien, où	Non	Oui
Étude d'archives	Qui, combien, où	Non	Oui / non
Étude historique	Comment, pourquoi	Non	Non
Étude de cas	Comment, pourquoi	Non	Oui

Source : Yin, 1984, p18

Le tableau 5 demeure incomplet si on n'ajoute pas la modélisation à l'ensemble de ces méthodes. Les tendances en économie appliquée et dans certains travaux de gestion (notamment en finance) sont de modéliser des mécanismes et de valider le modèle à partir de données empiriques.

Mes différents travaux sont construits à partir d'analyses empiriques qui permettent de construire de nouvelles théories et de mettre en évidence de nouveaux mécanismes (Glaser and Strauss 1967). Comme le soulignent Glaser et Strauss, de nombreuses contributions en épistémologie s'attachent à analyser des modalités d'obtention des données pertinentes pour permettre le test des théories. Le projet de Glaser et Strauss est

"to address [...] how the discovery of theory from data - systematically obtained and analysed in social research - can be furthered. We believe that the discovery of theory from data - grounded theory- is a major task [...]", p1.

Le tableau 6 retrace les questions auxquelles il m'a fallu répondre pour choisir une méthode de recherche :

. Quelles sont la ou les questions de recherche ? Pour chacun des terrains que j'ai exploré, les données collectées permettent de mieux comprendre des mécanismes, des

enchaînements et l'effet de décision de gestion. L'idée est de formaliser les observations faites à partir des études de cas. Depuis 1996, l'analyse des trajectoires professionnelles comme l'étude des modalités d'innovation dans les entreprises faiblement intensives en R&D mobilisent une double démarche : validation statistique des modèles proposés par la théorie économique et reconstruction d'une théorie à partir de l'analyse statistique et d'études de cas.

. La nature du partenariat influence la nature de la production scientifique. Quand la recherche se rapproche de la recherche action²⁶, les interactions avec les partenaires obligent les chercheurs à une connaissance minutieuse du terrain. La proximité au terrain est grande et la généralité de l'argument demande à être construite. Dans le cadre d'études de cas quand le chercheur analyse le terrain sans y être engagé comme conseil ou consultant, le chercheur mène de front plusieurs terrains et la généralisation de la connaissance vient de la comparaison des terrains. Si la demande des partenaires est non pas de comprendre une situation particulière dans une entreprise mais l'effet d'une mesure de politique économique sur un ensemble de firmes, la question oblige le chercheur à construire des variables permettant d'approximer la réalité et à mettre en œuvre des procédures statistiques permettant à la fois de contrôler les variables et de mesurer l'effet de l'une d'entre elles en particulier.

. La place du chercheur sur le terrain est déterminée par les questions qui lui sont posées et par la nature du partenariat.

. Le point de vue adopté : en fonction du partenaire, le point de vue adopté est différent. Si le partenaire est une entreprise, une organisation, la lecture de la réalité se fera à partir de cette organisation, une entreprise, un organisme de recherche, un laboratoire. C'est le cas pour l'ensemble des analyses stratégiques "à la *Crozier Friedberg*", c'est le cas pour l'analyse de l'alignement des incitations. Le point de vue adopté peut aussi être celui de l'analyste. Lors de l'analyse des contrats de recherche ou des modes de coordination dans les contrats entre l'INRA et le privé, le point de vue adopté n'était pas normatif mais descriptif et modélisateur. Enfin, pour l'étude des modalités d'innovation dans les PME, le

²⁶ Pour les chercheurs du CRG et du CGS, l'approche ethnographique des organisations se justifie à cause du morcellement des organisations et du relatif déterminisme du comportement des agents (Moisdon 1984) (Riveline, 1983). J.C Moisdon propose de résumer la méthode ethnographique : "[...] On pourrait parler sans doute d'interaction continue où le chercheur et les membres de l'organisation échangent constamment des points de vue et des modes de représentation issus de leurs champs respectifs de contraintes et d'enjeux, champs qui ne sont jamais superposables", Moisdon, 1984, p64.

point de vue adopté n'est pas celui de la firme mais des pouvoirs publics régionaux qui s'interrogent sur la pertinence et l'efficacité de leur politique.

. Le degré de contrôle sur les variables : Dans les études de cas traditionnelles ou dans la recherche-action, le degré de contrôle sur les variables qui influencent potentiellement le déroulement du cas est faible. L'analyse du cas et la clôture (Kimberly 1976; Van Maanen 1979; Pettigrew 1990) insistent sur la compréhension des processus produite par les études de cas, notamment pour saisir les changements organisationnels. En revanche, ils acceptent l'existence d'effets de variables non mesurées et non repérées.

. La contemporanéité des événements est totale. Des interviews sont possibles. La méthode historique ne peut pas s'appliquer.

. La méthode : la méthode adoptée est décrite en quelques mots. Sont mis en évidence les cas où plusieurs méthodes complémentaires ont pu être utilisées. Dans ce cas, la recherche a un double objectif: invalider une théorie et proposer la mise en évidence de nouvelles pistes, de nouvelles théories ou de nouveaux mécanismes.

. Les données : En fonction des cas, les données se présentent sous des formes diverses et les méthodes pour les traiter sont variables. Dans la thèse, les données étaient essentiellement des interviews et des textes (contrats, compte rendu, etc.). Le traitement s'est fait à la main. Dans les études sur la coordination des activités entre les laboratoires publics et les entreprises, des études de cas sur vingt laboratoires avec des indicateurs quantifiés (nombre et nature des publications, des brevets, nature et montants des financements etc.) ont permis l'utilisation de logiciels statistiques permettant de traiter des petits nombres. L'analyse des contrats (200 occurrences) a été réalisée de manière statistique (analyse de données et modélisation). Dans ce cas, les données ont été collectées et codées. Il en est de même pour les analyses sur les carrières des chercheurs. Pour l'étude des modalités d'innovation dans les secteurs faiblement intensifs en R&D, les données étaient préexistantes.

. La nature de la production scientifique. Cette ligne évalue la nature de la demande des partenaires.

De manière plus fondamentale, le tableau 6 permet de présenter deux dimensions de la recherche scientifique : d'une part la validation et l'amélioration de modèles existants, d'autre part la construction de nouvelles théories ou la mise en évidence de nouveaux mécanismes. La gestion du début du processus de compétition et l'analyse de la dynamique

de développement de l'innovation dans les entreprises relève plutôt du premier type d'objectifs alors que la coordination des activités de recherche public/privé et la carrière des jeunes scientifiques relèvent du second type.

Tableau 6 : Les méthodes mobilisées

	La gestion du début du processus de compétition technologique	La coordination des activités de recherche dans les relations public /privé	Les carrières des jeunes chercheurs	La dynamique de développement et d'innovation dans les entreprises
La(es) questions de recherche	<ul style="list-style-type: none"> . Comment les concepteurs d'une technologie intègrent-ils dès le développement de la technique, les éléments permettant la différenciation? . Quel est l'influence de la compétition sur le mode d'organisation des développeurs de la technique? 	<ul style="list-style-type: none"> . Les relations industrielles des laboratoires publics de recherche conduisent-elles à une perversion de la science? . La science est-elle un bien public? . Quelles évolutions dans la gestion des laboratoires le développement des relations industrielles implique-t-il? 	<ul style="list-style-type: none"> . Comment se forment les carrières des jeunes scientifiques ? Dans quelle mesure sont-elles flexibles? . Quelles sont les incitations des chercheurs et sont-elles compatibles avec les incitations des directeurs de thèse? . De quelles informations le doctorant doit-il disposer pour gérer sa carrière ? 	<ul style="list-style-type: none"> . Quelles sont les ressources que les entreprises qui ne font pas de R&D mobilisent pour innover et comment elles se combinent ? . Quelles sont les externalités dont les entreprises bénéficient ?
La nature du partenariat	L'entreprise permet au chercheur un accès à l'information.	La construction des questions de recherche est conjointe avec l'institution qui finance la recherche	Partenariat avec les universités et les instituts de recherche	Pas de véritable partenariat. Juste un financement pour une recherche académique
La place du chercheur sur le terrain	Le chercheur collecte les données (archives, interviews)	Le chercheur collecte les données et définit des prescriptions	Le chercheur collecte des données et propose des images et des prescriptions	Traitements des données et modélisation
Le point de vue adopté (les acteurs pour lesquels des recommandations sont formulées)	Le point de vue adopté était celui d'une entreprise et de sa manière de s'organiser pour gérer la compétition	Les recommandations sont formulées pour les acteurs qui financent l'étude. Le chercheur ne suit pas la mise en place des recommandations	Les recommandations sont formulées pour les acteurs qui financent l'étude. Le chercheur ne suit pas la mise en place des recommandations	Développement d'un dialogue avec des interlocuteurs intéressés par l'étude (ANVAR, région Rhône Alpes)
Le degré de contrôle sur les variables	Faible	En s'intéressant à plusieurs objets (laboratoires, contrats, entreprises), le degré de contrôle sur les variables exogènes est important	L'analyse statistique permet de contrôler plusieurs dimensions	L'analyse statistique permet de contrôler plusieurs dimensions
La contemporanéité des événements	Totale	Totale	Totale	Analyse rétrospective et contemporaine
La méthode	Étude de cas, comparaison entre deux projets en concurrence. La démarche est inductive	Étude de cas pour les laboratoires. Analyses statistiques pour les contrats. La démarche est à la fois inductive et hypothético-déductive.	Analyse statistique des carrières. Etudes de cas sur les laboratoires.	Analyse statistique et modélisation
Les données	Données non formalisées, essentiellement textuelles	Données formalisées (textuelles, chiffrées). Une standardisation a priori des questionnaires permet la coordination de l'équipe de recherche	Données formalisées (questionnaires)	Données formalisées (enquête de l'INSEE) et quelques interviews
La nature de la production	Production scientifique (articles et thèse). L'entreprise n'avait pas exprimé de demande particulière	Production scientifique. Production d'articles de vulgarisation. Recommandations.	Production scientifique. Production d'articles de vulgarisation. Recommandations.	Production scientifique. Production d'articles de vulgarisation.

Le tableau 6 montre qu'au sein d'un modèle de production scientifique, plusieurs méthodes peuvent coexister. En effet, le partenaire ou la demande sociale qui suscite (et finance) la recherche influence fortement la méthode retenue. Si une entreprise ou un organisme de recherche s'interroge sur ses leviers d'action pour soutenir l'innovation ou encourager les partenariats avec le privé, les objets analysés pourront être singuliers ou multiples, se prêter à une étude de cas ou à une analyse statistique. En revanche, lorsque les recherches sont définies à la demande des pouvoirs publics régionaux pour identifier les dynamiques d'innovation dans les secteurs peu intensifs en recherche, l'étude de cas qui permet de comprendre les mécanismes de l'innovation doit nécessairement être complétée par des analyses statistiques qui conduisent à caractériser les différentes situations possibles et à pondérer les recommandations en fonction de leur fréquence.

Développer et tester des théories correspond à une activité centrale en théorie des organisations. B. Glaser et A. Strauss (Glaser and Strauss 1967) ont montré que ces travaux sont intimement liés à la perception empirique de la réalité qui permet le développement d'une théorie enracinée. Un des liens possibles entre la théorie et le réel est l'étude de cas. Bâtir une théorie à partir d'études de cas soulève un certain nombre de questions à la fois théoriques et pratiques. B. Glaser et A. Strauss (1967) comparent plusieurs méthodes de développement d'une "théorie enracinée", R. Yin (1984) étaye les raisons et les procédures de choix d'une stratégie de recherche et J.B. Miles et A. Huberman codifient une série de procédures pour analyser les variables qualitatives. La synthèse que K. Eisenhardt (Eisenhardt 1989) réalise des travaux de R. Yin [1984], de Glaser et Strauss [1967] et de Miles et Huberman (Huberman and Miles 1983) présente de nombreux avantages. Quoique succincte, son exhaustivité et sa précision offrent au chercheur un guide méthodologique précieux

Si le choix des méthodes de recherche a permis de combiner un questionnement, un terrain et des réponses validées par la communauté scientifique, le tout sous contrainte d'efficacité (notamment en terme de coûts), les résultats que j'ai obtenus suscitent deux insatisfactions majeures, de nombreux prolongements et une évolution des objets d'analyse et des modes de production scientifique.

3. INSATISFACTIONS ET PROLONGEMENTS

Les travaux que j'ai réalisés sur la coordination des activités innovantes, notamment dans le cadre de consortia, montrent que les objets techniques jouent un rôle important dans

l'ajustement des acteurs. Ce rôle reste souvent dans l'ombre tant il est difficile de décrire les objets techniques et leur rôle. Ma contribution constitue une première tentative qui reste inachevée. Parallèlement à la réflexion sur le rôle des objectifs techniques dans la coordination, la place accordée aux individus a été variable dans mes travaux. Si, dans ma thèse, ils sont totalement absents, leur introduction dans mes recherches ultérieures s'est avérée chaotique, notamment dans les compétences et la rationalité dont ils sont dotés. La seconde section de cette partie précisera les limites de mes travaux tant sur le rôle des objets que sur les compétences supposées des individus.

Des acteurs à la rationalité incertaine

Mes travaux sont emprunts d'une faiblesse qui a souvent été reprochée aux travaux de Callon et Latour. La rationalité dont les acteurs sont dotés est variable, non précisée. En insistant sur les capacités d'association des acteurs entre eux, des acteurs avec les objets et éventuellement des objets entre eux, Callon et Latour n'ont pas donné aux acteurs une rationalité *a priori*. D'un côté, les acteurs qui peuplent les univers de Callon et Latour, et les miens dans une certaine mesure ne sont capables que de s'associer. De l'autre, les acteurs sont capables de déployer des stratégies d'association qui témoignent d'une rationalité proche de la rationalité parfaite des économistes. Dans son chapitre sur le métier de directeur de laboratoires (Callon, Larédo *et al.* 1995) comme dans son ouvrage sur Pasteur (Latour 1984), par exemple, B. Latour dote les directeurs de laboratoires comme Pasteur de très fortes capacités d'anticipation sur les états du monde et de fortes possibilités de modifications de ces états par leurs actions. Une telle démarche témoigne d'un flou sur les capacités des acteurs. Mes recherches initiales souffrent du même travers tandis que mes travaux récents les dotent de capacités d'anticipation et de calcul relativement fortes (notamment les travaux sur les trajectoires individuelles et sur les incitations). Dans ma thèse, les acteurs s'associent entre eux et s'associent avec les objets techniques pour créer des irréversibilités et ainsi imposer leur innovation aux premiers utilisateurs. Dans les recherches ultérieures conduites sur les laboratoires de recherche, les acteurs sont gommés. L'étude est centrée sur le laboratoire, les contrats et les personnes qui peuplent ces laboratoires (chercheurs, techniciens, administratifs, doctorants) sont considérées avant tout comme des effectifs numériques, les trajectoires individuelles n'étant pas analysées. C'est la frustration de cette démarche et les zones d'ombre qu'elle laisse qui m'ont conduits à intégrer dans mes recherches une réflexion sur les trajectoires individuelles. Cependant, ces recherches ont

contourné la question de la rationalité des acteurs. Fondés sur une analyse statistique des trajectoires universitaires et professionnelles des individus, ces travaux cherchent à identifier les déterminants des carrières individuelles des personnes formées par la recherche. Dans le cadre d'enquêtes rétrospectives traitées de manière statistique, la réflexion sur la rationalité des individus peut être indigente. Des résultats troublants apparaissent cependant. La rationalité postulée *a priori* est une rationalité procédurale. En analysant les carrières, on suppose, contrairement aux approches en termes de capital humain, que les individus prennent leurs décisions les unes à la suite de l'autre, de manière relativement indépendante, en s'adaptant à l'environnement. Or, l'analyse des stratégies des docteurs de l'INPG (Mangematin 2000) montre que les doctorants construisent leurs trajectoires professionnelles en fonction des critères de jugement de leur employeur futur. S'ils souhaitent rester dans la recherche publique, ils investissent dans la validation académique de leurs résultats. *A contrario*, s'ils se dirigent vers des carrières dans la recherche industrielle, ils investissent dans des formes de validation reconnues par l'industrie (brevet, réalisation de prototypes, etc.). Ces stratégies peuvent poser problème aux directeurs de thèse qui sont évalués principalement suivant des critères académiques et qui investissent du temps et de l'énergie avec leurs doctorants. Doter les doctorants d'une rationalité plus complète introduit ainsi une problématique de hasard moral dans mes recherches, conduisant à un rapprochement avec les modèles économiques d'économie du travail. Ce petit exemple montre que la question de la rationalité, que j'ai négligée jusqu'alors n'est pas triviale.

Les pistes de travail sur la rationalité s'inscrivent dans une réflexion sur la rationalité limitée, à la suite de F. Laville (Laville 1998). Constatant que la notion de rationalité limitée, conçue dès le départ comme une critique des capacités cognitives irréalistes que la théorie de l'optimisation prêtait aux acteurs, souffre de son caractère négatif, F. Laville propose de combiner deux stratégies de recherche :

- Analyser les limites cognitives de l'acteur. La théorie de la rationalité limitée se concentre sur les propriétés de l'agent en termes de limites cognitives.
- Étudier les ressources de l'environnement. En se centrant sur les limites de l'environnement, la théorie étudie comment les propriétés de l'environnement structurent les comportements.

Les limites cognitives de l'agent ne lui permettent pas de se comporter de manière optimale. Simon définit les limites de manière plus précise. La rationalité est limitée lorsque les capacités de l'agent par rapport à la complexité de l'environnement et ne lui permettent pas

de s'ajuster parfaitement à leur environnement. Dans la théorie de l'optimisation, l'environnement apparaît comme une contrainte. Il suffit de connaître les caractéristiques de l'environnement pour déterminer le comportement de l'agent. En fait, le comportement ne découle pas directement de l'agent, mais de son interaction avec l'environnement. La rationalité devient donc une propriété du comportement, et donc du système que l'agent forme avec son environnement.

La question qui se pose alors n'est plus seulement relative aux capacités cognitives limitées de l'agent. Comment un agent qui ne maîtrise pas son environnement pourrait-il s'y adapter ? La solution découle du changement d'unité d'analyse qui est proposé. Concevoir la rationalité comme une propriété de l'agent avec son environnement permet de reporter une partie de la charge de l'adaptation de l'agent vers l'environnement. Plutôt que d'attribuer au seul agent les propriétés de l'interaction, il faut mettre en valeur les ressources cognitives disponibles dans l'environnement. L'environnement n'est plus seulement une contrainte, il sert aussi à l'agent. C'est, Comme le suggère E. Friedberg (1993) parce qu'il utilise les ressources de l'environnement que l'agent peut s'adapter. Il découle des remarques précédentes la proposition formulée par F. Laville d'action située et de cognition distribuée. L'action située signifie que les ressources de l'environnement viennent augmenter les capacités de l'agent. En gestion, cette approche de la rationalité semble cohérente avec les approches basées sur les ressources. Comme le montrent Pfeffer et Salancik (Pfeffer and Salancik 1978) d'une part et Arrègle d'autre part (Arrègle 1996), les agents sélectionnent dans l'environnement les ressources pertinentes pour leur action. Dans ce cadre, les théoriciens de la théorie des ressources dépendantes comme ceux de la *resource based theory* (Wernerfelt 1984; Barney 1991; Grant 1991 ; Teece, Pisano *et al.* 1991; Peteraf 1993; Mehra 1994; Montgomery 1995) proposent des mécanismes de sélection de description et de sélection de l'environnement. La manière dont les agents s'emparent des ressources pour les intégrer dans l'action est cependant peu étudiée, l'unité d'analyse étant la firme plutôt que l'agent, ce qui explique que les travaux entrepris par ces théoriciens soient pour l'instant déconnectés d'une réflexion sur la rationalité.

La cognition distribuée renvoie à l'idée que la cognition est elle-même distribuée, non seulement entre des agents et des artefacts, comme le montrent les travaux de Callon et Latour (Callon 1989), d'une part et d'Hatchuel et Weil (Hatchuel and Weil 1992) d'autre part), mais aussi entre plusieurs agents. La distribution de la cognition renvoie très directement aux travaux sur la capacité d'absorption des entreprises et des individus. La

distribution de la connaissance entre des acteurs est la condition *sine qua non* pour que les acteurs puissent intégrer rapidement et sans coûts additionnels les recherches entreprises par ailleurs, en d'autres termes, bénéficier des externalités produites tant par la recherche publique que par la recherche privée (voir tableau 3, chapitre deux).

Ces deux concepts (action située et cognition distribuée) offrent des pistes qu'il s'agit d'intégrer dans mes travaux futurs pour les articuler avec les avancées en théorie des organisations.

Les objets techniques : Une piste mal explorée

Les approches traditionnelles de la coordination des activités de R&D s'attachent principalement à la définition des modalités contractuelles qui permettent de garantir un comportement coopératif (mécanismes de paiement optimal, possibilité d'établir un contrat optimal quand les efforts ou les compétences des acteurs sont observables). Menés en collaboration avec P.B. Joly et S. Lemarié (Joly, Lemarié *et al.* 1995; Joly and Mangematin 1996), ces travaux retiennent une perspective différente en postulant que l'efficacité dynamique de la coordination ne repose pas sur la définition *ex ante* d'un contrat optimal. Dans une conception dynamique, on considère les règles non seulement par les obligations qu'elles créent mais par les processus d'apprentissage individuels et collectifs qu'elles engendrent. Ainsi, est-il nécessaire d'approfondir l'analyse des règles afin d'en comprendre le fonctionnement. Mes recherches empiriques (thèse, relations industrielles et mode d'organisation de la recherche dans les génomes) précisent le rôle respectif des règles inscrites dans le contrat, des règles issues de conventions plus ou moins tacites, des modalités de paiement, de la confiance et des objets techniques dans la coordination des recherches. L'exemple de l'organisation du séquençage de la levure est sans doute le plus parlant. Les règles de confidentialité temporaire, les modalités de paiement à la tâche, le rôle des coordinateurs par chromosome ainsi que les caractéristiques de l'objet (micro-organisme avec un génome de taille réduite divisé en 16 chromosomes) se conjuguent pour permettre d'éviter les duplications coûteuses, tout en garantissant une qualité minimale (vérification), une appropriation temporaire par les groupes qui séquent et la réalisation d'un travail d'intérêt collectif. Dans ce cas, comme dans celui que j'ai développé lors de ma thèse, la divisibilité (modularité) de l'objet permet la division du travail et participe à la coordination des acteurs entre eux. Dans un papier plus récent (Joly P.B.; Mangematin, V., 1996), nous mettons en évidence les liens entre le type

d'objets échangés (résultats reconnus par les pairs, résultats intermédiaires, matériaux de recherche, etc.), les modalités d'appropriation (secret, diffusion partielle, diffusion différée, diffusion totale) et la dynamique industrielle et scientifique (effets sur le rythme de progression scientifique, sur les contrats PME/grandes entreprises et laboratoires publics/industries). Nous montrons en particulier qu'une diffusion différée des résultats induit des duplications coûteuses alors qu'une diffusion partielle permet aux producteurs des résultats scientifiques de nouer des relations avec des partenaires divers susceptibles de développer rapidement recherches et innovations.

Alors que la littérature s'avère pauvre dans le mode de description des caractéristiques des biens échangés (leurs caractéristiques intrinsèques sont sans effet sur la structure de l'industrie entendue au sens large, y compris les acteurs publics), mes travaux sur le séquençage des génomes, auquel s'ajoute une production plus récente (Mangematin, V.; Nesta, L., 1999), montre que les objets techniques jouent un rôle dans la coordination des activités, dans la structure de l'industrie (rapports de force entre les entreprises) et dans les dynamiques d'apprentissage de chaque acteur.

Les travaux portant sur la coordination des activités de recherche débouchent sur une analyse des formes hybrides ou émergentes de coordination. La coordination s'effectue autour des objets techniques et aussi par les objets comme le montrent les travaux de Moisdon et Weil (Moisdon and Weil 1992) sur le plateau technique de Renault.

Les recherches que j'ai conduites jusqu'à maintenant butent sur un problème important : il n'existe pas de registre de description des objets techniques utilisables aisément. Si des études de cas peuvent être conduites, dépasser ce stade exploratoire requiert des catégories pour décrire et modéliser les objets techniques et leur rôle dans la coordination des individus. La présentation d'H. Mintzberg (Mintzberg 1982) offre quelques pistes quand il montre que les modes de coordination (hiérarchie, ajustement mutuel, etc.) doivent s'adapter à la qualification des personnes et aux types d'objets qu'ils manipulent (fabrication de pièces, travail conceptuel, etc.). Cependant, peu de chercheurs ont choisi d'investir cette direction de recherche (mise à part M. Akrich en anthropologie des techniques). C'est pourquoi j'ai moi-même décidé de différer un approfondissement de ce thème.

4. CONCLUSIONS : DES PISTES A EXPLORER

Les travaux que j'ai conduits durant mes dix premières années de recherche ont été marqués par leur caractère appliqué. Les problématiques que j'ai définies ont été construites en collaboration avec les acteurs pour qui les recherches étaient conçues. Le positionnement théorique de mes travaux se trouve donc marqué par l'environnement de la recherche. Dans ce cadre, les références comme les publications sont spécifiques aux sujets traités. La démarche de recherche a permis de s'engager dans un processus cumulatif de production de connaissances au sein des communautés auxquelles je participe *i.e.* principalement la communauté des chercheurs engagés sur des recherches autour de la gestion de la recherche et de l'innovation, qu'ils soient sociologues, économistes ou gestionnaires. Compte tenu de la taille de la communauté de chercheurs sur les sciences et la technologie en France, la circulation et la validation des connaissances produites sont nécessairement internationales, ce qui explique des objectifs de publication anglo-saxons.

Un de mes objectifs dans les prochaines années est de mieux inscrire mes recherches dans des problématiques plus classiques en sciences de gestion. Trois directions sont actuellement explorées :

- **Start ups et développement des entreprises**

Les travaux sur les entreprises de biotechnologie (Lemarié and Mangematin 1999 ; Lemarié and Mangematin 1999) montrent que les entreprises *high tech* nouvellement créées sont les vecteurs de renouvellement technologique et que les PME suivent des trajectoires de développement variées. Dans le cadre d'une enquête réalisée en collaboration avec le Ministère de la recherche et de la technologie sur les PME de biotechnologie, il apparaît que la majorité des entreprises ayant une activité de biotechnologie en France sont des sociétés relativement jeunes – créées pour la plupart après 1990, certaines n'ont pas deux ans d'âge – et surtout de petite taille (moins de 10 employés), avec un chiffre d'affaires n'excédant pas 1,5 millions d'euros. Si leur devenir est encore difficilement prévisible, il est probable qu'il s'inscrira dans l'un des quatre types de trajectoires que l'examen des entreprises existantes depuis plus de 5 ans nous a permis d'identifier. On peut en effet schématiquement observer quatre trajectoires : la *success story* de l'entreprise qui est introduite au nouveau marché après quelques années d'existence. Leur développement s'est appuyé principalement sur les investissements en

capital. Présentes dès le début, les sociétés de capital-risque ont pris un rôle actif dans l'orientation de ces sociétés les plaçant sur une trajectoire de croissance rapide (type1). Ne s'inscrit dans cette trajectoire qu'une petite minorité de cas (4% des entreprises). Les autres firmes suivent des trajectoires plus disparates : certaines connaissent une croissance régulière mais non exponentielle de l'effectif et du chiffre d'affaires bien qu'elles existent depuis plus de dix ans (type 2). D'autres sont adossées à une maison mère (type 3) ; d'autres enfin ont été rachetées par de grosses firmes industrielles (type4).

Quels sont les déterminants d'une firme de l'inscription dans l'une de ces trajectoires ? Les premières analyses que nous avons menées (Lemarié and Mangematin 1999) montrent que le couple produit / marché n'a pas une influence prépondérante. En revanche, le réseau que la firme peut mobiliser via son actionnariat a un effet statistiquement significatif sur la croissance de l'entreprise. Cette observation a suscité le lancement d'une recherche actuellement en cours. Si l'implication des actionnaires, notamment des représentants du capital risque permet à la firme une meilleure connexion aux réseaux académiques, managériaux et financiers, elle induit souvent une confusion des rôles entre les dirigeants de l'entreprise et les organes de contrôle de la firme (conseil d'administration ou de surveillance). Tout en facilitant la croissance de l'entreprise, une telle situation peut conduire à une spoliation des intérêts minoritaires.

L'étude a deux objectifs : (1) comprendre en quoi la nature des relations entre les dirigeants et les représentants des actionnaires influence la croissance de l'entreprise ; (2) analyser comment les conflits d'intérêts entre les différentes catégories d'actionnaires et les dirigeants peuvent être résolus sans spoliation des actionnaires minoritaires dans un modèle de coopération entre dirigeants et représentants des actionnaires. Cette analyse s'appuie sur l'étude des facteurs de la croissance de 60 PME dans le secteur des biotechnologies. Ce secteur est fondé sur la science et présente un fort potentiel de croissance. Compte tenu des temps de développement des produits, la croissance est subordonnée à des apports importants en capitaux. Étant donné que les actifs de la firme sont souvent immatériels et incorporés dans les chercheurs qui la constituent, les investisseurs sont conduits à s'impliquer dans les décisions stratégiques de l'entreprise pour maintenir et développer son potentiel. Les liens entre représentants des actionnaires et dirigeants de l'entreprise sont forts et le partage des rôles ne s'effectue pas aussi bien que dans des entreprises établies avec un actionnariat dispersé. Cette recherche s'inscrit dans les réflexions actuellement conduites sur la gouvernance d'entreprise en proposant un angle

d'attaque spécifique : le gouvernement des PME et ses effets sur la croissance de l'entreprise.

Les travaux conduits sur les PME de biotechnologie seront poursuivis dans deux directions : d'une part, une analyse des phases de développement des entreprises (Shan, 1997); d'autre part, le lancement d'une recherche-intervention sur la création d'entreprise. Si les phases d'affinage du projet de création et de lancement des start ups sont au cœur des politiques de soutien à l'innovation des pouvoirs publics nationaux et locaux, notamment avec le lancement des incubateurs, les conditions de réussite des projets relèvent souvent d'une alchimie complexe qui mérite d'être analysée en détail pour mieux cerner les éléments prépondérants. Les politiques publiques ont fortement investi le terrain de l'aide à la création et au démarrage de la firme. Elles sont en revanche peu présentes lors du développement de l'entreprise, notamment pour les firmes de type 2, qui représentent la majorité des entreprises et de l'emploi. Mieux comprendre le développement de ce type de firmes est un enjeu important.

- **New public management**

Les travaux sur les laboratoires publics de recherche restent confinés à la communauté des chercheurs qui travaillent sur la gestion de la recherche. La problématique dans laquelle les questions de recherche ont été définies est principalement celles des liens entre le public et le privé. Des publications récentes sur une problématique similaire dans le secteur de la santé (Ferlie 1992; Grabowski and Vernon 1994 ; Ferlie, Ashburner *et al.* 1995 ; Provan and Bratton Milward 1995 ; Ranade 1995 ; Pettigrew 1997 ; Boden, Gummet *et al.* 1998) ou dans la recherche, pour Boden *et al.*, permettent de relire les travaux que j'ai conduits dans une perspective complémentaire. Les approches de *New Public Management* analysent comment l'entrée du marché dans une organisation telle que l'hôpital est réalisée et qu'elles sont les conséquences organisationnelles. La recherche a subi des transformations similaires depuis une vingtaine d'années. La gestion présente aussi d'autres similarités avec l'hôpital. C'est un domaine dans lequel les professionnels sont fortement engagés dans la gestion, l'activité est difficilement mesurable, notamment en qualité et les qualifications des salariés sont fortes. Ainsi, les enseignements et les modalités d'organisation prescrites pour les hôpitaux peuvent-elles être, dans une certaine mesure transposées aux laboratoires de recherche.

- **La piste ouverte par les travaux sur les organisations de professionnels**

La seconde piste complémentaire au New Public Management concerne les travaux sur les organisations intensives en connaissance. Les travaux de Hinings, Greenwood (Greenwood and Hinings 1988; Greenwood, Hinings *et al.* 1990; Hinings, Brown *et al.* 1991; Greenwood and Hinings 1993; Hinings 1993; Greenwood, Hinings *et al.* 1997; Greenwood, Hinings *et al.* 1999; Hinings 1999) proposent une réflexion sur les organisations professionnelles intensives en connaissance. Ces organisations s'appuient principalement sur les professionnels travaillant au sein de l'entreprise. Elles doivent combiner une standardisation des procédures qui permet d'assurer une qualité minimale, la transmission des méthodes et des informations et l'accumulation des connaissances et de l'apprentissage avec l'innovation qui permet le renouvellement des connaissances. Dans ce type d'organisation, la rotation du personnel est importante. Comme dans la recherche, la circulation du personnel permet la circulation des connaissances incarnées dans les individus. Mais elle est érigée en principe de gestion avec la logique du *up or exit* dans les cabinets de consultants. De cette logique découle un renouvellement du personnel important et des progressions de carrières fondées sur une sélection des personnes, conforme à une logique de tournois dans laquelle l'organisation sélectionne ceux qu'elle souhaite conserver. Dans la recherche privée, une telle logique prévaut aussi, les postes de recherche étant essentiellement réservés au début de carrière, les salariés évoluant ensuite vers d'autres fonctions dans l'entreprise. Une telle démarche n'est pas possible dans les organismes publics (organismes de recherche ou universités) car les évolutions vers d'autres fonctions internes ou externes restent marginales. Il est donc nécessaire de concevoir d'autres dispositifs de gestion des ressources tout en ayant des contraintes similaires : assurer la circulation et le renouvellement des connaissances via la mobilité du personnel et assurer un apprentissage interne et une capitalisation des connaissances dans le laboratoire. Cependant, dans ces organisations, les degrés de liberté sont moindres car les incitations habituellement utilisées (rémunérations, promotions, etc.) sont fortement encadrées par les statuts de la fonction publique. Les recherches sur la gestion des ressources humaines dans les organisations fortement intensive en connaissance s'inscrivent dans les travaux réalisés sur les organisations professionnelles et plus largement dans les recherches sur la gestion des cadres.

BIBLIOGRAPHIE

- Abernathy, W. and U. J. (1988). Patterns of Industrial Innovation, Cambridge (US).
- Akrich, M., M. Callon, *et al.* (1988). "A quoi tient le succès des innovations techniques ?" Gérer et Comprendre **11**.Déc.
- Arora, A. and A. Gambardella (1994). "Evaluating technological information and utilizing it." Journal of Economic Behavior and Organization **24**: 91-114.
- Arrègle, J. L. (1996). "Analyse resource Based et identification des actifs stratégiques." Revue Française de Gestion(Mars-avril-mai): 25-35.
- Arrow, K. J. (1974). Les limites de l'organisation. P.U.F Paris.
- Audric-Lerenard, A. and A. Topiol (1999). "Chercheur : un métier en expansion qui permet l'embauche de jeunes diplômés." Premières synthèses, Dares **99.09**(37.2).
- Axelrod, R. (1984). The evolution of cooperation. NY, Basic Books.
- Barney, J. B. (1991). "Firm resources and substained competitive advantage." Journal of Management **17**: 99-120.
- Boden, R., P. Gummet, *et al.* (1998). "Men in white coats ... Men in grey suits : New Public Management and the funding of scientific research in UK." Journal of Accounting, Auditing and Accountability **XI**(3): 267-291.
- Bourdieu, P. (1975). "La spécificité du champ scientifique et les conditions sociales du progrès de la raison." Sociologie et société **VII**(1): 91-118.
- Bourdieu, P. (1975). "The specificity of the scientific fields and the social conditions of the progress of reason." Social Science Information **14**(6): 19-47.
- Bourdieu, P. (1976). "Le champ scientifique." Actes de la recherche en sciences sociales **juin**: 88-104.
- Bourdieu, P. (1984). Homo academicus. Paris, Ed de Minuit.
- Bozeman, B., J. Dietz, *et al.* (2000). "Scientific and Technical Human Capital: An Alternative Model for Research Evaluation." International Journal of Technology Management **Special Issue**(Forthcoming).
- Brousseau, E. (1993). Contracts as modular mechanisms: some proposition for the study of hybrid forms. Paris: Séminaire de Théorie Economique.
- Callon, M. (1989). La science et ses réseaux :Génèse et circulation des faits scientifiques. La D couverte.
- Callon, M., P. Larédo, *et al.*, Eds. (1995). La gestion stratégique de la recherche et de la technologie. Collection Innovation. Paris, Economica.
- Carmichael, L. H. (1988). "Incentives in Academia: Why is There Tenure?" Journal of Political Economy **96**(3): 453-472.
- Castagnos, J. C. and C. Echevin (1985). "The strategy of university research laboratory in France." Research Policy **14**: 345-357.

-
- Chalmers, A. (1987). Qu'est-ce que la science ? La découverte Paris.
- Cohen, W. M. and D. A. Levinthal (1989). "Innovation and Learning : The Two Faces of R&D." Economic Journal **99**: 569-596.
- Cohen, W. M. and D. A. Levinthal (1990). "Absorptive capacity, a new perspective of learning and innovation." Administrative Science Quarterly **35**: 128-152.
- Coronini, R. and V. Mangematin (1999). "From individual scientific visibility to collective competences: the example of an academic department in social sciences." Scientometrics **45**(1): 77-97.
- Crewdson, J. (1989). SIDA : la grande quête du virus. Paris, Usher.
- Crow, M. and M. Bozeman (1987). "R&D laboratory classification and public policy : the effects of environmental context on laboratory behaviour." Research Policy **16**: 229-258.
- Danila, N. (1983). Stratégies technologiques. Méthodes d'évaluation et de sélection des projets de recherche. Paris., FNEGE et l'IDMP.
- Danila, N. (1985). Pratique française des stratégies technologiques.
- Dany, F. (1997). La promesse d'employabilité : un substitut possible à la promesse de carrière? Département des sciences de gestion. Lyon, Université Lyon III: 514.
- Dany, F. (1999). Subjectivation et normalisation : pour une approche organisationnelle de la gestion des carrières. Gestion des carrières, IAE d'Aix en provence, CEROG.
- Dasgupta, P. and P. David (1994). "Toward a new economics of science." Research Policy **23**(5): 487-522.
- David, P., C. Mowery, *et al.* (1994). University-laboratory research collaborations: managing missions in conflict. University Goals, Institutional Mechanisms and the Industrial Transferability of Research, Stanford University.
- De Meulemeester, J. L. (1994). "Une évaluation de la rationalité des étudiants et étudiantes belges (1954-1987)." Economie et prévision **116**(5): 137-153.
- Debackere, K. and M. Rappa (1994). "Institutional variations in problem choice and persistence among scientist in an emerging field." Research Policy **23**: 425-441.
- DGRT (1998). Rapport sur les études doctorales. Paris, Ministère de l'Education nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche.
- Dosi, G. (1982). "Technological Paradigms and Technological Trajectories : A Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change." Research Policy **11**: 147-162.
- Durand, T. (1988). "Management de la technologie : de la théorie à la pratique." Revue Française de Gestion **Nov/Dec**.
- Eisenhardt, K. (1989). "Building theory from case study research." Academy of Management Review **4**(4): 532-550.
- Emery, F. E. and E. L. Trist (1965). "The causal texture of organizational environments." Human Relations **18**: 21-32.
- Estades, J. and M. A. Delooze (1998). Veille technologique, confiance et contrôle dans le partenariat recherche-industrie. Confiance et entreprise. D. Harrisson, V. Mangematin and C. Thuderoz. Montreal, Gaetan morin.

Estades, J., P. B. Joly, *et al.* (1996). "Dynamique des relations industrielles dans les laboratoires d'un grand organisme public de recherche : Coordination, apprentissage, réputation et confiance." Sociologie du travail **3**: 391-407.

Ferlie, E. (1992). "The Creation and Evolution of Quasi Markets in the Public Sector: A problem of Strategic Management." Strategic Management Journal **13**.

Ferlie, E., L. Ashburner, *et al.* (1995). "Corporate Governance and the Public Sector: Some issues and evidence from the NHS." Public Administration **73**(Autumn): 375-392.

Fixari, D., J. C. Moisdon, *et al.* (1993). "Gérer en évaluant : le role du Comité National de la Recherche Scientifique." Cahiers de Recherche du Centre de Gestion Scientifique **6**(Octobre).

Freeman, R. B. (1989). Labor Markets in action : Essays in Empirical Economy. London, Harvester Wheatsheaf.

Friedberg, E. (1993). Le pouvoir et la règle. Paris, Seuil.

Gaillard, J. M. (1997). Marketing et gestion de la recherche développement. Paris, Economica.

Girin, J. (1989). L'opportunisme méthodologique dans la recherche sur la gestion des organisations. colloque AFCET, La recherche action en action et en question, ECP.

Glaser, B. and A. Strauss (1967). The Discovery of The Grounded Theory : Strategy of Qualitative Research. Wiedenfeld and Nicholson London.

Glaser, J. (2000). "Macrostructures, Careers, and Knowledge Production: A Neoinstitutionalist Approach." International Journal of Technology Management **Special Issue**(Forthcoming).

Gollac, M., V. Mangematin, *et al.* (1998). "Informatisation : l'entrée du marché dans l'organisation." Revue Française de gestion **118**: 102-114.

Grabowski, H. G. and J. M. Vernon (1994). "Returns to R&D on new drug introductions in the 1980s." Journal of Health Economics **13**: 383-406.

Grant, R. (1991). "The resource based theory of competitive advantage: implications for strategy formulation." California Management review **33**(3): 114-135.

Greenwald, B. and J. E. Stiglitz (1992). Information, finance and markets : the architecture of allocative mechanisms. Finance and the enterprise. Z. (éd.), London : Academic Press.

Greenwood, R. and C. R. Hinings (1988). "Organisation Design types, tracks and the dynamics of strategic change." Organization studies **9**(3): 293-316.

Greenwood, R. and C. R. Hinings (1993). "Understanding Strategic Change: the contribution of Archetype." Academy of Management Journal **36**: 1052-1081.

Greenwood, R., C. R. Hinings, *et al.* (1990). "P²-form Strategic Management: Corporate Practices in professional partnerships." Academy of Management Journal **33**(4): 725-755.

Greenwood, R., C. R. Hinings, *et al.* (1997). "Promoting the professions." Business Quarterly **61**: 64-70.

Greenwood, R., C. R. Hinings, *et al.* (1999). An Institutional Theory of Change: Contextual and Interpretive Dynamics of Accounting Industry. Bending the bars of the Iron Cages : Institutional Dynamics and Processes. W. Powell and D. Jones.

Gruner, S., J. S. Langer, *et al.* (1995). "What future will we choose for physics ?" Physics today **December**: 25-30.

Guillaume, H. (1998). Rapport de Mission sur la technologie et l'innovation. Paris.

Hatchuel, A., and J. C. Moisdon. (1993) "Modèles et apprentissage organisationnel.", *Cahiers d'Economie et Sociologie Rurales*, 28, .

Hatchuel, A. (1998). Organisations et marchés : la place des prescripteurs. Condor, Paris.

Hatchuel, A. (1998) "Comment penser l'action collective? Théorie des mythes rationnels." *L'action collective*. Eds. A. Tosel and R. Damien. Dijon: Presse Universitaire de Franche Comté, .

Hatchuel, A. and B. Weil (1992). L'expert et le système. Economica, Paris.

Henderson, R. and K. Clark (1990). "Architectural innovation : the reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms." *Administrative Science Quarterly* **35**: 9-30.

Henderson, R. and I. Cockburn (1996). "Scale, scope and spillovers : the determinants of research productivity in drug discovery." *Rand Journal of Economics* **27**(1): 32-59.

Henderson, R. and I. Cockburn (1994). "Measuring competence? Exploring firm effects in pharmaceutical research." *Strategic Management Journal* **15**: 63-84.

Hicks, D. (1995). "Published papers, tacit competencies and corporate management of public/privé character of knowledge." *Industrial and Corporate Change* **4**(2): 401-447.

Hicks, D. (1996). A National system of industrial research collaboration.

Hinings, C. R. (1993). The emergence and transformation of organisational Archetypes: institutional, task and economic dynamics. 11th EGOS Colloquium, Paris.

Hinings, C. R., J. Brown, *et al.* (1991). "Change in an Autonomous Professional Organisation." *Journal of Management Studies* **28**(4): 375-393.

Hinings, C. R. G., R.; Cooper, D. (1999). The dynamics change in large accounting firms. Restructuring the Professional Organization. D. Brock, M. Powell and C. R. Hinings. London and New York, Routledge: 130-153.

Huberman, A. M. and M. B. Miles (1983). "Drawing valid meaning from qualitative data: some techniques of data reduction display." *Quality and quantity* **17**: 281-339.

Jasanoff, S. M., G.; Petersen, J.; Pinch, T., Ed. (1994). Handbook of Science and Technology Studies. London, Sage.

Joly, P.-B. (1997). "Chercheurs et laboratoires dans la nouvelle économie de la science. (With English summary.)" *Revue d'Economie Industrielle* **0**(79): 77-94.

Joly, P. B., S. Lemarié, *et al.* (1995). "Coordination de la recherche et apprentissage relationnel: Une analyse empirique des contrats entre un organisme de recherche public et des firmes industrielles." *Revue Economique* **49**(4): 1-21.

Joly, P. B., S. Lemarié, *et al.* (1998). " Coordination de la Recherche et Apprentissage Relationnel : Une Analyse Empirique des Contrats entre un Organisme Public de Recherche et des Firmes industrielles." *Revue Economique* **49**(4): 1-21.

Joly, P. B. and V. Mangematin (1995). "Les acteurs sont-ils solubles dans les réseaux ?" *Economie et société Série W - 2*(9): 17-50.

Joly, P. B. and V. Mangematin (1996). "Profile of laboratories, industrial partnerships and organization of R&D : the dynamics of relations with industry in a large research organization." *Research Policy* **25**(4): 901-922.

Joly, P. B. and V. Mangematin (1997). How long cooperation in genomics is sustainable ? The social management of genetic engineering. P. Wheale, R. von Schomberg and P. Glasner. London, Avebury Press.

Joly, P. B. and V. Mangematin (1997). "Stratégies d'appropriation dans la recherche sur les génomes." Biofutur **169**.

Kidder, T. (1982). Le projet Eagle. Paris., Flammarion.

Kimberly, J. R. (1976). "Issue in the design of Longitudinal Organizational research." Sociological Methods and Research **3**: 321-347.

Knorr-Cetina, K. (1995). Laboratory studies : The cultural approach to the study of science. Handbook of science and technology studies. S. Jasanoff, G. Markle, J. Petersen and T. Pinch. London, Sage.

Knorr-Cetina, K. D. (1982). "Scientific communities or transepistemic arenas of research ? A critique of quasi-economic models of science." Social Studies of Science **12**: 101-130.

Larédo, P. and P. Mustar (1996). Laboratory configurations : an exploratory approach. EASST/4S Conference, Signatures of knowledge societies, Bielefeld.

Larédo, P., P. Mustar, *et al.* (1992). Defining the strategic profile of research labs : the research compass card method. Science and technology in a policy context. A. F. J. e. a. Van Raan. Leiden, DSWO Press.

Larue de Tournemine, R. (1991). Stratégies technologiques et processus d'innovation. Paris, Editions des organisations.

Latour, B. (1984). Les microbes : Guerres et paix suivi de irréductions. A.M Métaillé Paris.

Latour, B. (1989). La science en action. La découverte Paris.

Latour, B. (1992). Aramis ou l'amour des techniques. Paris., Editions La découverte.

Latour, B. and S. Woolgar (1979). Laboratory life : The construction of Scientific Facts. London, Sage.

Latour, B. and S. Woolgar (1988). La vie de laboratoire. Paris, La Découverte.

Laudel, G. (2000). "Collaboration, Creativity and Rewards: Why and How Scientists Collaborate." International Journal of Technology Management Special Issue(Forthcoming).

Laville, F. (1998). "La cognition située: une nouvelle approche de la rationalité limitée?" miméo, Université Paris X - Nanterre.

Lemarié, S. and V. Mangematin (1999). "Beaucoup d'appelés, peu d'élus." Biofutur **194**: 64-66.

Lemarié, S. and V. Mangematin (1999). "Des sociétés jeunes, aux profils variés." Biofutur **194**: 56-59.

Lemarié, S. and V. Mangematin (1999). "Les biotechnologies et leurs marchés." Biofutur **194**: 60-63.

Lhuillery, S. (1994). An empirical analysis of R&D transactions : Toward a measure of subrogate technological networks. EUNETICS, Strasbourg.

Lhuillery, S. (1996). Recherche et développement et transferts de connaissances technologiques. CREI. Paris, Université Paris Nord.

Mahoney, J. and J. Rajendran Pandrian (1992). "The resource-based view within the conversion of strategic management." Strategic Management Journal **13**: 363-380.

Mangematin, V. (1992). "Entre marketing et innovation : la gestion du début du processus de compétition." Recherche et applications en marketing, **VII**(4): 32-54.

Mangematin, V. (1992). Management of the beginning of the Process of Competition. Management of Technologie : The Key to Global Competitiveness. T. Khali and B. B. Miami, Industrial Engineering and Management Press, : 1133-1143.

Mangematin, V. (1993). "Compétition technologique : les coulisses de la mise sur le marché." Gérer et Comprendre **31**(juin): 4-16.

Mangematin, V. (1993). Recherche coopérative et stratégie de standardisation. Université Paris IX, Thèse de Sciences de Gestion.

Mangematin, V. (1994). Investissements immatériels : Repères. Grenoble, document de travail 94.01.

Mangematin, V. (1996). The Simultaneous Shaping of Organization and Technology Within Co-operative Agreements. Networks and Technologie Collaboration. R. Coombs, P. Saviotti, A. Richards and V. Walsh. London and New York, Edward Elgar.

Mangematin, V. (1997). "De la capacité d'absorption à la capacité de gestion : l'exemple des P.M.I. de l'agro-alimentaire en Rhône Alpes." Cahiers d'Economie et Sociologie Rurales **44**: 85-105.

Mangematin, V. (1998). La confiance : un mode de coordination dont l'utilisation dépend de ses conditions de production. Confiance et entreprises. C. Thuderoz, V. Mangematin and D. Harrisson. Paris, Gaetan Morin.

Mangematin, V. (2000). "Individual Careers and Collective Research : Is There Any Paradox ?" International Journal of Technology Management **Special Issue**(Forthcoming).

Mangematin, V. (2000). "PhD Job Market : Professional Trajectories and Incentives During the PhD." Research Policy (Forthcoming).

Mangematin, V., Y. Bereziat, *et al.* (2000). Le rôle local des écoles d'agronomie et d'agriculture dans l'innovation réalisée par les PME du secteur des IAA. Recherche pour et sur le développement régional, Montpellier.

Mangematin, V. and M. Callon (1995). "Technological Competition, Strategies of the firms and the Choice of the First Users: The Case of Road Guidance Technologies." Research policy **24**(3): 441-459.

Mangematin, V. and P. B. Joly (1996). "Le modèle levure est-il exportable ?" Biofutur.

Mangematin, V. and S. Lhuillery (1996). *Intangible activities : What kind of data do we need ?* Paris, Planistat Europe, Septembre.

Mangematin, V. and N. Mandran (1999). L'insertion professionnelle des docteurs issus d'un laboratoire de l'INRA (1984-1998) : La formation des chercheurs et la diffusion des connaissances. Paris, INRA.

Mangematin, V. and N. Mandran (2000). "PhD Job market: professional trajectories and incentives during the PhD." Research Policy **Forthcoming**.

Mangematin, V. and L. Nesta (1999). "What kind of knowledge can a firm absorb?" International Journal of Technology Management **37**(3): 149-172.

Mangematin, V. and S. Robin (1999). L'insertion professionnelle des docteurs en sciences de la vie : formation des chercheurs et acquisition des compétences. Paris, Direction Générale de l'Armement.

Mansfield, E. (1961). "Technical Change and the Rate of Imitation." Econometrica **29**: 741-766.

Mansfield, E., S. M., *et al.* (1981). "Imitation costs and patents : an empirical study." Economic Journal **91**: 907-918.

Martinet, A. C. (1990). Grandes questions épistémologiques en sciences de gestion. Epistémologies et Sciences de Gestion. A. C. Martinet. Paris, Economica.

McPherson, M. S. and G. C. Winston (1983). "The Economics of Tenure : A Relational Perspective." Journal of Economic Behaviour and Organisation **4**: 163-184.

Mehra, A. (1994). "Strategic Groups: A Resource-Based Approach." Journal of Socio Economics **23**(4): 425-39.

Merton, R. K. (1973). The normative structure of Science. Sociology of Science: Theoretical and empirical investigations. R. K. Merton. Chicago, Chicago University Press.

Mialet, H. (1994). Le sujet de l'invention. Département de Philosophie. Paris, Université Paris I - Sorbonne.

Mintzberg, H. (1982). Structures et dynamiques des organisations. Paris, Edition des organisations.

Moisdon, J. C. (1984). "Recherche en gestion et interventions." Revue Française de Gestion: 61-73.

Moisdon, J. C. and B. Weil (1992). "Groupes transversaux et coordination technique dans la conception d'un nouveau véhicule." Cahier de recherche du CGS **3**.

Montgomery, C. A. e. (1995). Resource-based and evolutionary theories of the firm: Towards a synthesis. Dordrecht and Boston, Kluwer Academic.

Morange, M. (1994). Histoire de la biologie moléculaire. Paris, La découverte.

Mullis, K. B. (1990). "The unusual Origin of the Polymerase Chain Reaction." Scientific American **262**(Avril): 36-43.

Mustar, P. (1993). La création d'entreprise par les chercheurs. CSI. Paris, Ecole des Mines de Paris.

Nakkla, M., and L. G. Soler. (1996) "Pilotage de projet et contrats internes.", *Revue Française de Gestion*, sept-oct, .

Nioche, J. P. and F. Pruvost (1999). "Une introduction au management stratégique des laboratoires publics de recherche." Document de travail HEC.

Niosi, J., and A. Manseau. (1994). "Les laboratoires publics dans le système de R&D canadien.", *Les laboratoires publics dans les années 1990*. . Montréal.

Niosi, J. (1999). "National Systems of Innovation are "x-efficient" (and "x-effective"). Why some Are Slow Learners?" : A presentation to the DRUID Conference on National Systems of Innovation.

Ponsard, J. P., and H. Tanguy. (1993) "Planning in Firms as an Interactive Process.", *Theory and Decision*, **34**, pp. 139-159.

Pavitt, K. (1984). "Sectoral Patterns of Technological Change: toward a Taxinomy and a Theory." Research Policy **13**: 343 - 373.

Penrose, E. (1959). The Theory of the Growth of the Firm. Oxford, Basic Blackwell.

Pernin, D. (1985). La gestion des cadres, acteurs de leur carrière. Paris, Hommes et Techniques.

Peteraf, M. (1993). "The cornerstones of the competitive advantage: A resource based view." Strategic Management Journal **14**: 179-191.

Pettigrew, A. (1990). "Longitudinal Field Research on change : theory and practice." Organization Science **03**.

Pettigrew, A. (1997). "Andrew pettigrew: Le "new public management conduit à un nouveau modèle hybride public-privé"." Revue Française de Gestion **Septembre-Octobre**: 113-120.

Pfeffer, J. and G. R. Salancik (1978). The external control of organizations : a resource dependence perspective. New York, Harper & Row Publishers.

Poulsen, M.-B. (2000). "Competition and cooperation: what roles in scientific dynamics." International Journal of Technology Management **Special Issue**(Forthcoming).

Powell, W. W., Koput, K.W., Smith-Doerr, L. (1996). "Interorganisational collaboration and the locus of innovation : networks of learning in biotechnology." Administrative Science Quaterly **41**: 116-145.

Powell, W. W. and Smith-Doerr. L. (1994). Networks and economic life. Handbook of Economic Sociology. N. J. S. a. R. Swedberg, Princeton University Press.

Provan, K. and H. Braton Milward (1995). "A preliminary theory of interorganizational network effectiveness : A comparative study of four community mental health systems." Administrative Science Quaterly **40**(2): 1-33.

Ranade, W. (1995). "The Theory and Practice of the Managed Competition in the National Health Service." Public Administration **73**(Summer): 241-262.

Riveline, C. (1983). "Pour une ethnographie des organisations." Enseignement et gestion **Printemps**.

Roger, A. (1992). La gestion des carrières. Encyclopédie du Management. Paris, Vuibert.

Rosenbaum, J. E. (1990). Organisation career systems and employee misperception. Handbook of career theory. Cambridge, Cambridge University Press: 329-353.

Rosenberg, N. (1990). "Why companies do basic research with their own money ?" Research Policy **19**: 165-174.

Rumelt, R., D. Schendel, *et al.* (1991). "Strategic management and economics." Strategic management journal **12**: 13-.

Sahal, D. (1986). "Technological Guideposts ans Innovations Avenues." Research Policy **14**: 61-82.

Saviotti, P. (1994). Knowledge, information and organisational structure. Eleventh International Economic History congress, Milan.

Scotchmer, S. (1991). "Standing on the shoulders of giants : cumulative research and patent law." Journal of Economic Perspective **5**(1): 29-41.

Shan, W. (1997) "High tech entrepreneurship and organisational choice." *New Technology Policy and Social Innovation in the Firm*. Ed. J. Niosi. London: Pinter, .

Shinn, T. (1988). "Hiérarchies des chercheurs et formes de recherche." Actes de la recherche en sciences sociales **74**: 2-22.

Shrivastava, P., A. S. Huff, *et al.* (1994). Resource-based views of the firm. 10A. Greenwich, Conn. and London, JAI Press.

Siow, A. (1994). "The organization of the market of professors." Working paper, Univ of Toronto.

Siow, A. (1998). "Tenure and Other Unusual Personnel practices in Academia." Journal of Law, Economics and Organization **14**(1): 152-173.

Stephan, P. (1994). Capitalizing human capital: the case in biotechnology. Third Global Workshop on small business economics, Rotterdam.

Stephan, P. (1996). "The Economics of Science." Journal of Economic Literature **34**: 1199-1235.

Stephan, P. and S. Everahrt (1995). "The changing rewards to science: The case of biotechnology." Department of Economics and Policy research center, Atlanta.

Stephan, P. and V. Mangematin (1997). "Le stress des jeunes chercheurs américains." Biofutur **167**: 38-40.

Stephan, P. E. and S. G. Levin (1997). "The critical importance of careers in collaborative scientific research." Revue d'economie industrielle **79**(1): 45-61.

Stephan, P. E. and S. G. Levin (2000). "Career Stage, Benchmarking and Collective Research." International Journal of Technology Management **Special Issue**(Forthcoming).

Teece, D., G. Pisano, *et al.* (1991). Dynamic capabilities and strategic management. CCC Working paper. Berkeley.

Tushman, M. and A. P. (1986). "Technological Discontinuities and Organizational Environments." Administrative Science Quarterly **31**: 439-465.

Van Maanen, J. (1979). "The fact of fiction in Organizational Ethnography." Administrative Science Quarterly **24**: 539-550.

Weinberg, A. (1970). "Scientific teams and scientific laboratories." Daedalus **99**: 1056-1075.

Weisenburger, E. and V. Mangematin (1995). "Le laboratoire de recherche : levier d'action dans la stratégie des organismes publics ou entité dotée d'une autonomie stratégique ?" Cahiers d'économie et sociologie rurale **37**(4): 227-250.

Wernerfelt, B. (1984). "A resource-based view of the firm." Strategic Management Journal **5**: 171-180.

Yin, R. K. (1984). Case Study Research : Design and Methods. SAGE Beverly Hills.

Zucker, L. (1986). "Production of trust : institutional sources of economic structure, 1840-1920." Research in Organization Behaviour **8**: 53-111.

Zucker, L. G., M. R. Darby, *et al.* (1997). "Labor Mobility from Academe to Commerce." NBER Working paper n° 6050.

ANNEXES

1. Curriculum vitae

2. Articles

Gollac, M., V. Mangematin, *et al.* (1998). "Informatisation : l'entrée du marché dans l'organisation." Revue Française de gestion **118**: 102-114.

Joly, P. B. and V. Mangematin (1996). "Profile of laboratories, industrial partnerships and organization of R&D : the dynamics of relations with industry in a large research organization." Research Policy **25**(4): 901-922.

Mangematin, V. (1992). "Entre marketing et innovation : la gestion du début du processus de compétition." Recherche et applications en marketing, **VII**(4): 32-54.

Mangematin, V. (1997). "De la capacité d'absorption à la capacité de gestion : l'exemple des P.M.I. de l'agro-alimentaire en Rhône Alpes." Cahiers d'Economie et Sociologie Rurales **44**: 85-105.

Mangematin, V. and L. Nesta (1999). "What kind of knowledge can a firm absorb?" International Journal of Technology Management **37**(3): 149-172.

Mangematin, V. (2000). "PhD Job Market : Professional Trajectories and Incentives During the PhD." Research Policy (Forthcoming).

1. CURRICULUM VITAE

MANGEMATIN Vincent

Né le 27 avril 1965 à LYON 8°

Marié, deux enfants

Fonction : Chargé de recherches (1° classe) INRA – Département d'économie et sociologie rurale

Titres : Docteur en Sciences de gestion
Ancien élève de l'Ecole Normale Supérieure de Cachan
Agrégé d'économie et gestion

Adresse professionnelle : INRA/SERD
Université Pierre Mendès France
BP 47
38040 Grenoble Cedex 9
Tel : 33 4 76 82 56 86
Fax : 33 4 76 82 54 55
Mél : vincent@grenoble.inra.fr

Adresse personnelle : 6 rue Henri Debraye
38000 Grenoble
Tel : 33 4 38 12 05 42

Axes de recherche

- Carrières de chercheurs et dynamique de la production scientifique : gestion des laboratoires de recherche, organisation de la recherche et transfert de technologie. Gestion individuelle et organisationnelle des carrières.;
- Gouvernance des organisations (publiques ou privées) intensives en savoir, notamment dans le domaine des biotechnologies ;
- Dynamique d'innovation dans les organisations qui ne font pas de recherche : compétences pour innover.

Compétences et projets

- Animation d'équipe;

-
- Montage et gestion de projets.
 - Conduite de réflexion stratégique et mise en œuvre

Titres et formation universitaires

- Doctorat nouveau régime en Sciences de Gestion, Université Paris IX Dauphine, sous la direction de M. Callon (CSI/ENSMP) et de G. Koenig (DMSP/Université Paris IX) (1989-92):

Titre : “Recherche coopérative et stratégie de normalisation”

Mention très honorable avec les félicitations du jury

Jurys : Michel Callon (ENSMP-CSI), L. Gabel (INSEAD), G. Koenig (Université Paris XII), A. Labourdette (Université de Bordeaux I – Président du jury, rapporteur), G. Paillotin (Président de l'INRA), J.C. Tarondeau (Université Paris X, rapporteur).

- DEA de Génie Industriel et Ingénierie de l'innovation à l'Ecole Centrale de Paris. Mémoire sur les stratégies d'implantation des systèmes experts (1989) sous la direction du professeur JL Peaucelle (ENS Cachan).
- Ecole Normale Supérieure de Cachan (1985-1989). Agrégation d'économie et gestion (1988)

1.1. Déroulement de la carrière

- 1985 - 1989 : Elève à l'Ecole Normale Supérieure de Cachan (Sept 85 - Sept 89)
- 1989 – 1992 : Chercheur au Centre de Sociologie de l'Innovation de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris (Oct. 89 – Sept 92)
- 1989 – 1992 : Assistant Moniteur Normalien à l'Université Paris IX – Dauphine (Oct. 89 – Sept 92).
- 1987 – 1993 : Consultant à temps partiel au cabinet d'expertise comptable Syndex
- 1992 – 1993 : Détachement à l'INSEE dans la division "marché et entreprises" (Oct. 92 – Juill. 93).
- 1993 – 1997 : Chargé de recherche de 2° classe à l'INRA (Août 93 – Août 97)
- 1997 - : Chargé de recherche de 1° classe à l'INRA (Août 97 -)

1.2. Activités d'enseignement

- 1989 – 1990 : Chargé de cours dans les services extérieurs de l'Ecole Nationale d'Administration (formation pour l'utilisation de systèmes experts dans le domaine de la santé)
- 1990 – 1992 : Travaux dirigés de gestion financière approfondie, Université Paris IX-Dauphine, Maîtrise de sciences de gestion. (24h)
- 1990 – 1993 : Cours "comptabilité analytique et contrôle de gestion", Université Paris IX-Dauphine, Maîtrise de sciences de gestion. (45h)
- 1995 – 1997 : Cours "organisation de la recherche-développement et de la création scientifique et technique" à l'Université Paris IX Dauphine, DEA 123. (10 h)
- 1995 – 1999 : Cours "Gestion stratégique de l'innovation", DEA EDIT, 1995, 1996, 1997, 1999 (20 h).
- 1995 – 1996 : Cours "Stratégie d'innovation et organisation de la R&D" à l'Engref, avec P.B. Joly, 1995 1996 (48 h)

1.3. Encadrement de mémoires de DEA

Encadrement de DEA d'économie appliquée à Grenoble

- [A] - E. Weisenburger : "Ressources critiques, recherche coopérative et stratégies de laboratoires : vers un appareil théorique rendant compte de la dynamique d'évolution des laboratoires", 1994.
- [B] - Y. Burtin : "Les méthodes d'évaluation et de sélection de projets de recherche face à l'impossibilité de leur application", en collaboration avec l'ITCF, 1995.
- [C] - L. Nesta : "Capacité d'assimilation, nature, forme et degré d'incorporation des connaissances", en collaboration avec le CNRS. 1996.
- [D] - M. Hillebrand : "Absorption et innovation dans les P.M.I. de faible intensité technologique : le cas des IAA", en collaboration avec l'ANVAR, 1996.
- [I] - V. Edel, "L'insertion professionnelle des docteurs cifre et non cifre de l'INPG", 1997.
- [J] – A. Bakayoko, "Processus de diffusion des nouveaux produits dans l'agro-alimentaire : le cas de l'ultra-frais, 1998.

Encadrement de DEA d'économie appliquée à Paris IX-Dauphine

[E] - Y. Cavarec, "Intermédiation : la prise en compte des besoins des utilisateurs dans la collecte-sélection de projets", en collaboration avec l'ADEME, 1995.

[F] - M. Malaquin, "L'évaluation des coûts d'informatisation dans un service de France Telecom", 1995.

[G] - G. Dutoit, 1997, "Evaluation des impacts des avances remboursables dans le secteur 'systèmes'".

[H] - A. Eymery, 1997, "Evaluation des impacts des avances remboursables dans le secteur des IAA".

1.4. Participation à l'encadrement de thèse

[ALB] Anne Lebars (12/96 – en cours) "Innovation dans les PMI à faible intensité technologique : l'exemple des entreprises agro-alimentaire", UPMF, thèse sous la direction de P.B. Joly

[VE] Valérie Edel (10/97 – en cours) "Dynamique de constitution et d'évolution des laboratoires publics de recherche et trajectoires professionnelles des chercheurs", UPMF, thèse sous la direction de P.B. Joly.

[SR] Stéphane Robin (01/98 – en cours) "Trajectoires professionnelles des chercheurs et compétences : l'exemple des chercheurs en sciences du vivant", UPMF, thèse sous la direction d'Alban Richard.

1.5. Activités de recherche

[P1] 1989 – 1990 : Participation à un contrat avec la MIRE pour le développement d'un système expert de contrôle de la liquidation des pension d'invalidité avec la DRASS Rhône-Alpes et l'ENA

[P2] 1990 – 1993 : Contrat avec la Commissariat Général au Plan "Dynamique de standardisation dans l'industrie", sous la responsabilité conjointe de M. Callon et D. Foray.

[P3] 1993 – 1995 : Co-responsabilité avec P.B. Joly du contrat "Recherche Publique et Recherche Industrielle : Une analyse des relations industrielles de deux Départements à l'INRA "Génétique et amélioration des plantes et Technologies des glucides et des protéines", réalisé à la demande

de la direction des relations industrielles et de la valorisation de l'INRA.

- [P4] 1994-1996 : Co-responsabilité avec P.B. Joly du contrat "Modes d'organisation et appropriabilité des résultats des recherches sur les génomes: la coopération est-elle possible?", financé par la Groupement de Recherches et d'Etudes sur les Génomes (GREG) en collaboration avec le Centre de Sociologie de l'Innovation de l'Ecole des Mines et Marie Angèle Hermitte (CNRS)
- [P5] 1996-1999 : Responsable du contrat "Dynamique régionale d'innovation : Une étude comparative de l'industrie agro-alimentaire dans les régions Rhône-Alpes, Pays de Loire et Alsace" dans le cadre du contrat de plan INRA/Région.
- [P6] 1997-2000 : Responsable du contrat "L'insertion professionnelle des docteurs : un enjeu pour les laboratoires de recherche et la Région", dans le cadre du programme ARASSH, en collaboration avec R. Coronini (UPMF) et les universités du pôle grenoblois (INPG, UJF, UPMF)
- [P7] 1996-1998 : Responsable de plusieurs contrats pour l'étude des trajectoires scientifiques à partir de l'analyse des carrières des docteurs issus de diverses institutions (INPG, UPMF, CEA, CNRS)
- [P8] 1996-1999 : Responsable d'un contrat "Etude des points d'inflexion des trajectoires des scientifiques", en collaboration avec M. Joucla (Association Bernard Gregory), pour le compte de la Direction Générale à l'Armement.
- [P9] 1996-1998 : Responsable de deux contrats (INRA et ANVAR) pour l'analyse des externalités intra et inter sectorielles pour les IAA et la pharmacie, 1996-1998, INRA.
- [P10] 1997-1999 : Responsable d'un contrat " Quelles compétences les docteurs en sciences de la vie acquièrent-ils durant leur thèse ?", réalisé pour la Direction Générale à l'Armement.
- [P11] 1997-1999 : Responsable du contrat " Le devenir des docteurs : un enjeu pour la diffusion des connaissances scientifiques et techniques", réalisé pour la direction générale de l'INRA.

-
- [P12] 1999-2001 : Participation au programme de recherche du SPRU "European Biotechnology Innovation Systems (EBIS), sous la direction de J. Senker, (SPRU), contrat avec EC Framework Programme IV (1994-1998), Activity 1 - RTD and Demonstration Programmes, VII Targeted socio-economic research, Research Sub-Area 1.2: Sectoral Innovation Systems and the Shaping of Technology, en collaboration avec Science Policy Research Unit (SPRU), UK, Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research (FhG-ISI), Germany, TNO Centre for Technology and Policy Studies, Netherlands et CSIC Institute for Advanced Social Studies, Research Unit on Science and Technology Policy (RUSTEP), Spain.
- [P13] 1999-2000 Constitution d'une base de données sur les entreprises de biotechnologie pour le Ministère de la recherche en collaboration avec l'ANVAR, Arthur Andersen et ARD-Auvergne)
- [P14] 1999-2001 Structure de gouvernance dans les PME *high tech* : caractéristiques des dirigeants, structure de contrôle et croissance de l'entreprise, pour le Commissariat Général au Plan.
- [P15] 1999-2000 La caractérisation de l'activité des laboratoires de recherche dépendant du Ministère de l'agriculture, en collaboration avec Ph. Larédo (CSI) pour la Direction Générale de l'Enseignement et de la Recherche, Ministère de l'Agriculture.

1.6. Activités d'animation scientifique

- Co-organisateur, avec B. Bozeman (University of Atlanta), PB Joly (INRA) et Ph Larédo (CSI/ENSMP) d'un workshop intitulé "Understanding the dynamics and role of Public Sector Research (PSR)", Paris, 29 juin- 3 juillet.
- Membre du comité de pilotage pour la constitution d'une base de données sur les entreprises de biotechnologies pour le Ministère de la recherche en collaboration avec l'ANVAR, Arthur Andersen et ARD-Auvergne)
- Co-rapporteur, avec Nathalie Greenan, du groupe "informatisation et performances des firmes", pour le Commissariat Général au Plan, 1994-96;

-
- Co-animateur, avec G. Doussinault et H. Bannerot, du groupe "science et technique" de la prospective "semence" à l'INRA, 1994-96;
 - Co-animateur, avec C. Thuderoz, du groupe "Confiance", à Grenoble, 1995; Edition d'un ouvrage chez l'éditeur Gaetan Morin international.
 - referee pour Revue Economique, Revue Internationale des PME, Cahiers d'Economie et Sociologie Rurale, Economie Rurale, International Journal of Technology Management, Conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique (depuis 3 ans), Conférence de l'Academy of Management, Government and Policy.
 - Organisateur des séminaires INRA/SERD 1993-1995.
 - Membre du conseil scientifique de l'Université Pierre Mendès France (1995-1999)
 - Expert pour le Commissariat Général au Plan.

1.7. Distinctions et prix

- Lauréat des bourses Lavoisier, 1990-1991 : Séjour doctoral à University of Wollongong, Australie.
- Bourse CEFAG et CDFG 1992
- Lauréat des bourses d'excellence de l'URELF, 1997-1998 : Chercheur invité à l'Université du Québec à Montréal, Canada.
- Article "Profile of laboratories, industrial partnerships and organization of R&D : the dynamics of relations with industry in a large research organization", paru dans Research Policy, 25/4, pp 901-922 en 1996 distingué par ANBAR.

1.8. Associations professionnelles

- Membre de l'Academy of Management
- Membre de l'European Group of Organisation Studies
- Membre de l'Association Internationale de Management Stratégique
- Membre de l'Association de Recherche en Gestion des Ressources Humaines
- Membre de l'International Association of Management of Technology

2. PUBLICATIONS

3.1 - Thèse

Mangematin, V., 1993, "Recherche coopérative et stratégie de normalisation", Doctorat nouveau régime en Sciences de Gestion, Université Paris IX Dauphine, sous la direction de M. Callon (CSI/ENSMP) et de G. Koenig (DMSP/Université Paris IX). Mention très honorable avec les félicitations du jury.

3.2 - Articles de revues étrangères à comité de lecture

[NAT 1] Joly, P.B.; de Looze, M.A.; Mangematin, V.; Coronini, R., 1996, "Genome patents", Nature, 384, p 608.

[RP2] Joly, P.B.; Mangematin, V., 1996, "Profile of laboratories, industrial partnerships and organization of R&D : the dynamics of relations with industry in a large research organization", Research Policy, 25/4, pp 901-922.

[IJTM1] Mangematin, V.; Nesta, L., 1999, " What Kind of Knowledge Can A Firm Absorb ?", International Journal of Technology Management, special issue on knowledge, 37/3,4, 149-172.

[SCIENTO1] Coronini, R., Mangematin, V., 1999, "From individual scientific visibility to collective competences: the example of an academic department in social sciences", Scientometrics, 45/1, 77-97.

[RP1] Mangematin, V.; Callon, M., 1995, "Technological Competition, Strategies of the firms and the Choice of the First Users: The Case of Road Guidance Technologies", Research Policy, 24/3, pp 441-459.

[EJE1] Mangematin, V.; Mandran, N.; Crozet, A., 2000, "Careers of PhD in social sciences in France: The influence of how the research was done", European Journal of Education, à paraître.

[RP3] Mangematin, V., 1999, " PhD Job market: professional trajectories and incentives during the PhD", Research Policy, à paraître.

[SCIENTO2] Lemarié, S.; de Looze, M.A., Mangematin, V., 1999, " Dynamics of innovation and strategies of development of SMEs in biotechnology : the role of size, technology and market", Scientometrics, à paraître.

[RP4] Joly, P.B.; Mangematin, V., 1997, " Appropriation in genomics: strategic games around research materials ", soumis à Research Policy.

[IJTM2] Mangematin, V., 2000, "Individual Careers and Collective Research : Is There Any Paradox ?", International Journal of Technology Management, Special Issue(Forthcoming) .

3.3 - Articles de revues françaises à comité de lecture

[R ECO 1] Joly, P.B.; Lemarié, S.; Mangematin, V., 1998, "Coordination de la Recherche et Apprentissage Relationnel : Une Analyse Empirique des Contrats entre un Organisme Public de Recherche et des Firmes industrielles", Revue économique., 49/4, 1-21.

[RFG 1] Gollac, M.; Mangematin, V.; Moatty, F.; de Saint Laurent, A.F., 1998,, "Informatisation : l'entrée du marché dans l'organisation", Revue Française de Gestion, 118, 102-114.

[CESR 1] Mangematin, V., 1997, "De la capacité d'absorption à la capacité de gestion : l'exemple des P.M.I. de l'agro-alimentaire en Rhône Alpes", Cahiers d'Economie et Sociologie Rurale, 44, 85-105.

[G&C2] Mangematin, V.; Poli, M.S.; 1996, "Prospective dans le secteur des semences : quand la linguistique traque l'implicite", Gérer et Comprendre, décembre, 46, p 43-55.

[ST1] Estades, J.; Joly, P.B.; Mangematin, V., 1996, "Dynamique des relations industrielles dans les laboratoires d'un grand organisme public de recherche : Coordination, apprentissage, réputation et confiance", Sociologie du Travail, 3/96, pp 391-407.

[CESR 2] Weisenburger, E.; Mangematin, V., 1995, "Le laboratoire de recherche : levier d'action dans la stratégie des organismes publics ou entité dotée d'une autonomie stratégique ?", Cahiers d'Economie et Sociologie Rurale, 37/4, pp 227-250.

[E&S1] Joly, P.B.; Mangematin, V., 1995, "Les acteurs sont-ils solubles dans les réseaux ?", Economie et Société, Série W, 2/9, pp 17-50.

[G&C1] Mangematin, V., 1993, "Compétition technologique : les coulisses de la mise sur le marché", Gérer et Comprendre, 31, juin, pp 4-16.

[RAM1] Mangematin, V., 1992 "Entre marketing et innovation : la gestion du début du processus de compétition", Recherche et Applications en Marketing, VII/4, Décembre, pp 31-54.

[BF1] Mangematin, V., 1997, "Y-a-t-il trop de docteurs en sciences de la vie ?", Biofutur, n°171, p 37-39.

[BF2] Stephan, P.; Mangematin, V., 1997, "Le stress des jeunes chercheurs américains", Biofutur, n°167, p 38-40.

[BF3] Joly, P.B.; Mangematin, V., 1997, « Stratégies d'appropriation dans la recherche sur les génomes », Biofutur, n°173.

[BF4] Mangematin, V. Joly, P.B., 1997, « L'organisation des recherches sur le séquençage : le 'modèle levure' est-il exportable ? », Biofutur, n°173.

[RGRH1'] Mangematin, V.; Mandran, N., 1999, " Insertion professionnelle des docteurs en sciences sociales : Qu'apporte une thèse ?", soumis à la Revue de Gestion des Ressources Humaines.

[CESR3'] Mangematin, V., Mandran, N., 1999, " Les entreprises peu intensives en R&D peuvent-elles bénéficier des externalités de la recherche publique : implications pour les politiques de soutien à l'innovation", soumis aux Cahiers d'Economie et Sociologie Rurale.

[BF5] Lemarié, S., and V. Mangematin, (1999), "Beaucoup d'appelés, peu d'élus", Biofutur, 194 : 64-66.

[BF6] Lemarié, S., and V. Mangematin, (1999), "Des sociétés jeunes, aux profils variés", *Biofutur*, 194 : 56-59.

[BF7] Lemarié, S., and V. Mangematin, (1999), "Les biotechnologies et leurs marchés", *Biofutur*, 194 : 60-63.

[BF8] Camara, A., and V. Mangematin, (1999), "La bourse : une terre promise?", *Biofutur*, 194 : 72-75.

[BF9] Camara, A., S. Lemarié, and V. Mangematin, (1999), "Les nouveaux marchés européens", *Biofutur*, 194 : 76-78.

3.4 - Participations à des ouvrages collectifs

[CIS99] Mangematin, V., Mandran, N., 1999, " Do non-R&D intensive industries benefit of spillovers from public research? The case of the Agro-food industry", *Innovation and Economic Change: Exploring CIS micro data* , édité par A. Kleinknecht et P. Monhen, Edward Elgar.

[SURVEY99] Greenan, N.; Mangematin, V., 1999, "Informatisation et performances : contradictions et analogies à l'ombre de l'organisation", in Foray, D., Mairesse, J., Innovations et performances : Approches interdisciplinaires, Editions de l'EHESS, sous le triple sceaux de la Revue Française de Gestion, de la Revue économique et de la Revue de Sociologie du Travail, p 43-76

[INFO99] Gollac, M.; Mangematin, V.; Moatty, F.; de Saint Laurent, A.F., 1999, "A quoi sert donc l'informatique ? Revue d'études de cas", in Foray, D., Mairesse, J., Innovations et performances : Approches interdisciplinaires, Editions de l'EHESS, sous le triple sceaux de la Revue Française de Gestion, de la Revue économique et de la Revue de Sociologie du Travail, p 77-130.

[GEN98] Joly, P.B.; Mangematin, V., 1998, " How long is co-operation in genomics sustainable ?", in Social Management of Genetic Engineering, Wheale, P.; von Schomberg, R.; Glasner P Eds, Ashagte Publisher.

[CONF98] Mangematin, V., 1998, "La confiance : un mode de coordination dont l'utilisation dépend de ses conditions de production", in Confiance et entreprise, édité par D. Harrison, V. Mangematin et C. Thuderoz, Gaetan Morin.

[UMIST92] Mangematin, V., 1996, "The Simultaneous Shaping of Organization and Technology Within Co-operative Agreements", in Networks and Technology Collaboration, edited by R. Coombs, P. Saviotti, A. Richards and V. Walsh, Edward Elgar, London and New York, 1996.

[IAMOT92] Mangematin, V., 1992, "Management of the beginning of the Process of Competition", in Management of Technology : The Key to Global Competitiveness, sous la direction de T. Khalil et B. Bayraktar, Industrial Engineering and Management Press, Miami, 1992, p 1133-1143.

[IAE92] Mangematin, V., 1992, "Diffusion et appropriation de la technologie : stratégies de normalisation", Annales du Management, tome 2, p 299-317, Economica, Novembre.

3.5. Conférences ou colloques (extraits)

[C19] Mangematin, V., and N. Mandran. (2000). "Innovation, Growth of Companies, and the Presence of Public R&D: The Case of the Food Processing Industry.", *Management of Technology : The Key to Prosperity in the Third Millennium. The Ninth International Conference on Management of Technology, IAMOT 2000*, Miami, Florida, USA.

[C18] Dany, F., and V. Mangematin. (2000). "Job Mobility and Incentives of Highly Qualified Workers : Paradoxes of Human Resources Management in Knowledge Intensive Organisations.", *Organizational praxis, EGOS annual conference*. Helsinki School of Economics, Finland.

[C17] Mangematin, V., *et al.*, (2000), "Le rôle local des écoles d'agronomie et d'agriculture dans l'innovation réalisée par les PME du secteur des IAA", C. Béranger, and M. Sébillote (Eds), *Recherche pour et sur le développement régional*, Montpellier.

[C16] Lemarié, S.; Mangematin, V.; Torre, A., 2000, "Are Creation and Development of French Biotech Start Ups Geographically Localized", *Workshop : Comparing the Development of Biotechnology Clusters*, 28 January, Germany.

[C15] Edel, V. Mangematin, V., (1999), "Les deux visages des docteurs", P. Bouffartigues (Eds), *Journées d'études sur les Cadres*, Aix en Provence, , 9-10 décembre.

[C14] Mangematin, V., and N. Mandran, (2000), "Innovation, Croissance des entreprises et présence de la R&D publique: l'exemple des IAA", M. Sébillote (Eds), *Recherches sur et pour le développement local, Symposium 2000*, Montpellier.

[C13] Robin, S.; Mangematin, V., "Career Paths of PhDs in Life Science: an empirical test of a job-shopping/stepping-stone hybrid model", 11th EALE Conference, Regensburg, Germany, 23-26 September 1999.

[C12] Lemarié, S.; de Looze, M.A., Mangematin, V., 1999, " Dynamics of innovation and strategies of development of SMEs in biotechnology : the role of size, technology and market", *Journées d'économie appliquée*, 20-21 Mai, Nice.

[C11] Robin, S.; Mangematin, V., "Carrières des docteurs en biologie : test empirique d'un modèle séquentiel", 39^e congrès de la société canadienne de sciences économiques, Ottawa, 12-15 Mai 1999.

[C10] Mangematin, V.; Mandran, N., 1999, "Innovation without internal research: spillovers from public research or from other firms? The case of the Agro-food industry", *TSER workshop: Innovation and Economic Change: Exploring CIS micro data*, Delft, 12-13 February 1999

[C9] Mangematin, V.; Coronini, R., 1999, "From individual scientific visibility to collective competencies : the example of an academic department in the social sciences", conférence *ADEST*, 27 Janvier 1999, ENSMP, Paris.

[C1] Mangematin, V; Marceau, N., 1998, "Incitations des docteurs et des directeurs de thèse : une explication des problèmes rencontrés par les docteurs sur le marché du travail", Colloque de l'AFSE, Septembre.

[C2] Lebars, A., Mangematin, V., Nesta, L., 1998, " *Innovation in SME's: the missing link*", Paper presented at the Sixth Annual International Conference at the University of Twente, the Netherlands, High-Technology Small Firms Conference, 4-5 june 1998

[C3] Mangematin, V; Mandran, V., 1998, "*Insertion professionnelle des docteurs en sciences sociales: qu'apporte une thèse ?*", V^{èmes} Journées d'études sur les données longitudinales dans l'analyse du marché du travail, Strasbourg, 14-15 mai 1998.

[C4] Edel, V.; Mangematin, V.; 1998, "*Trajectoires professionnelles et irréversibilités : l'exemple des docteurs en sciences pour l'ingénieur ?*", V^{èmes} Journées d'études sur les données longitudinales dans l'analyse du marché du travail, Strasbourg, 14-15 mai 1998.

[C5] Mangematin, V., Sonzogni, M., Mandran, N., 1998, "*Insertion professionnelle des docteurs : quelles conséquences de la rupture du contrat implicite?*", V^{èmes} Journées d'études sur les données longitudinales dans l'analyse du marché du travail, Strasbourg, 14-15 mai 1998.

[C6] Joly, P.B.; Mangematin, V., 1996, "*Is Yeast Model Exportable ?*", Paper prepared for the Joint Conference of the European Association of Science and Technology (EASST) and the Society for Social Studies of Science (4S), *Signatures of Knowledge Societies*, Bielefeld, 10 - 13 october 1996.

[C7] Joly, P.B.; Mangematin, V., 1996, "*Data, appropriability and organisation of R&D : dynamics of production of science in new scientific fields*", Paper prepared for the Joint Conference of the European Association of Science and Technology (EASST) and the Society for Social Studies of Science (4S), *Signatures of Knowledge Societies*, Bielefeld, 10 - 13 october 1996.

[C8] Joly, P.B.; Lemarié, S.; Mangematin, V., 1995, "Coordination de la recherche et apprentissage relationnel : Une analyse empirique des contrats entre un organisme public de recherche et des firmes industrielles", présenté au colloque "Economie de la connaissance", Aix, Septembre.

3.6. - Rapports

[R1] Callon, M.; Coronini, R.; Estades, J.; Hermitte, M.A.; Joly, P.B.; Delooze M.A.; Mangematin, V. et M. Trommetter, 1996, "*Mode d'organisation et appropriabilité des résultats des recherches sur les génomes : la coopération est-elle possible*", Rapport final, contrat GREG n°11/94.

[R2] Estades, J.; Joly, P.B.; Delooze M.A.; Lemarié, S.; Mangematin, V., 1995, "*Recherche publique et recherche industrielle : une analyse des relations industrielle de deux départements de l'INRA*", Rapport pour la direction des relations industrielles et de la valorisation, du département génétique et amélioration des plantes et du département technologie des glucides et protéines, Février.

[R3] Mangematin, V.; Lhuillery, S., 1996, "*Intangible activities : What kind of data do we need ?*", Rapport pour Planistat Europe, Septembre.

[R4] Mangematin, V., 1996, "La confiance : un mode de coordination dont l'utilisation dépend de ses conditions de production", document de travail SERD, Décembre 1996.

[R5] Mangematin V., 1993, Investissements immatériels : Repères, document de travail 94.01.

[R6] Doussinault, G.; Mangematin V.; Bannerot, H., 1996, "Compte rendu des travaux du groupe science et technique", in Prospective sur l'avenir du secteur semencier : répercussions pour la politique de l'INRA, sous la direction de M. Sébillotte, INRA/DADP.

[R7] Mangematin, V., Mandran, N., Crozet, A., 1997, Le devenir des docteurs de l'Université Pierre Mendès France, Rapport au conseil scientifique de l'UPMF, Septembre, 4 pages.

[R8] Mangematin, V., 1998, Le devenir des docteurs de l'Institut National Polytechnique de Grenoble, Rapport au conseil scientifique de l'INPG, Mars, 4 pages.

[R9] Mangematin, V.; Mandran, N.; Crozet, A., 1998, La spécificité du parcours des docteurs du CEA, Rapport au CEA/LETI, Janvier, 4 pages.

[R10] Edel, V., Mangematin, V., 1997, Une photographie des doctorants à partir du traitement des doctorales, Rapport au congrès des doctorales, Toulouse, Décembre.

[R11] Mangematin, V., Mandran, N., Le devenir des docteurs du CNRS Rhône-Alpes, 1998.

[R12] Edel, V., Mangematin, V., 1998, L'insertion professionnelle des docteurs : un enjeu pour les laboratoires de recherche et la Région, Rapport intermédiaire à la région Rhône-Alpes pour le contrat ARASH.

[R13] Mandran, N., Mangematin, V., 1999, L'insertion professionnelle des docteurs issus d'un laboratoire de l'INRA (1984-1998), La formation des chercheurs et la diffusion des connaissances, INRA.

[R14] Mangematin, V., and S. Robin, (1999), L'insertion professionnelle des docteurs en sciences de la vie : formation des chercheurs et acquisition des compétences, , Direction Générale de l'Armement, 25/10/99.

3.7. - Autres publications

3.6.1. Ouvrages entiers (vulgarisation)

[O1] Mangematin, V., Simon, J.L., Templé, P., 1991, Investissements immatériels, CFDT Editions, Paris.

3.6.2. Comptes rendus de lecture et vulgarisation

[V1] Mangematin, V., 1996, "*Tout savoir sur les programmes publics de recherche*", compte rendu de lecture de La gestion stratégique de la recherche, coordonné par M. Callon, Ph. Larédo et Ph. Mustar, 1995, Economica, Paris, in Gérer et comprendre, Septembre, numéro 43.

[V2] Mangematin, V., 1996, "*Pour une vision globale de la société dans laquelle nous vivons*", compte rendu de lecture du livre L'ordre économique de la société moderne : un réexamen de la théorie de la régulation, de B. Billaudot, Ed L'Harmattan, 1996, in Gérer et comprendre, Décembre, numéro 44.

[V3] Mangematin, V., 1995, "*Parler pour ceux qui y sont restés*", compte rendu de l'ouvrage de C. Thuderoz, La boîte, le singe, le compagnon : syndicalisme et entreprise, PUL-CNRS, 1994, 212 pages, in Gérer et Comprendre, Septembre, numéro 40, pp 62-63.

[V4] Mangematin, V., 1995, "*Du vrai faux billet de 200 FF au commissaire priseur de Drouot*", compte rendu du livre de Experts et faussaires : Pour une sociologie de la perception, de C. Bessy et F. Chateaufreynaud, Ed Metallié, 1995, 364 pages, in Gérer et comprendre, Décembre, numéro 41.

[V5] Mangematin, V., 1994, "A propos de l'ouvrage dirigé par Frédérique Sachwald", *L'Europe et la globalisation, acquisitions et accords dans l'industrie*, édition Masson-IFRI, 380 pages, paru dans Futuribles, n°188, Juin, pp 89-92.

[V6] Mangematin, V., 1993, "*Investissements immatériels*", in Les comptes de la Nations, INSEE.

[V7] Mangematin, V., 1993, "Innovations et biotechnologies", compte rendu de l'ouvrage *Les artifices du vivant*, C. Ducos et P.B. Joly, Economica, 1993, Gérer et comprendre, Décembre, numéro 33, pp 54-55.

[V8] Mangematin, V., 1992, "Le droit international : Un autre regard sur l'organisation économique et politique", compte rendu de l'ouvrage *RAMSES 93 : Synthèse annuelle de l'actualité mondiale*, sous la direction de T. de Montbrial, Paris : IFRI-Dunod, 450 pages, octobre 1992, in Gérer et Comprendre, Mars, numéro 30, pp 94-95.

[V9] Mangematin, V., 1989, "Investissement immatériel : essai de repérage concret", Histoires de développement, 7, pp 19-23.

3.8. - Activités éditoriales

[E1] Harrisson, D. ; Mangematin, V. ; Thuderoz, C., 1998, La confiance en question, Gaetan Morin éditeur.

[E2] Responsable d'un numéro spécial de l'International Journal of Technology Management " Individual Careers and collective Research: Is It a Paradox?".