

Article

« Axes thématiques et marchés de diffusion : la science en France, 1975-1999 »

Terry Shinn

Sociologie et sociétés, vol. 32, n° 1, 2000, p. 43-69.

Pour citer cet article, utiliser l'adresse suivante :

<http://id.erudit.org/iderudit/001703ar>

Note : les règles d'écriture des références bibliographiques peuvent varier selon les différents domaines du savoir.

Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur. L'utilisation des services d'Érudit (y compris la reproduction) est assujettie à sa politique d'utilisation que vous pouvez consulter à l'URI <http://www.erudit.org/apropos/utilisation.html>

Érudit est un consortium interuniversitaire sans but lucratif composé de l'Université de Montréal, l'Université Laval et l'Université du Québec à Montréal. Il a pour mission la promotion et la valorisation de la recherche. Érudit offre des services d'édition numérique de documents scientifiques depuis 1998.

Pour communiquer avec les responsables d'Érudit : erudit@umontreal.ca



Axes thématiques et marchés de diffusion

La science en France, 1975-1999

TERRY SHINN

GEMAS

Maison des sciences de l'homme
54, boulevard Raspail
75006 Paris, France
Courriel : shinn@msh-paris.fr

Cet article a pour but d'étudier la place de la science fondamentale et ses changements à la fin du xx^e siècle dans les pays scientifiquement, techniquement et économiquement avancés. En filigrane de ce travail on se posera deux questions: 1. dans quelle mesure la science fondamentale est-elle aujourd'hui détrônée par d'autres finalités cognitives, en l'occurrence les connaissances utilitaires? 2. jusqu'à quel point la science continue-t-elle à se démarquer d'autres modalités organisationnelles et institutionnelles, ici les entreprises?

On se penchera en particulier sur les questions de critères et de procédures qui sous-tendent la sélection des axes de recherche des scientifiques, et sur celle de la composition des marchés de diffusion des résultats de recherche. Les contacts qui existent entre certains scientifiques et les acteurs de l'économie (y compris les raisons de ces contacts) seront explorés en détail, ainsi que leur durée et leur impact. On examinera l'évolution des travaux des chercheurs ainsi que le nombre et la nature de leurs échanges intellectuels et professionnels. Outre cette dimension empirique, un cadre conceptuel permettant d'interpréter ces données sera proposé.

Un certain nombre d'historiens, de sociologues et de politologues continuent de représenter la science comme un bloc (Latour, 1992, Gibbons *et al.*, 1994). Pour ma part,

je m'efforcerais dans cet article de démontrer que la recherche scientifique et technique se compose de plusieurs régimes qui coexistent; et je suggérerai que la thèse selon laquelle la science est en train de subir une mutation profonde, ou même de disparaître (Gibbons *et al.*, 1994; Nowotny *et al.*, 1999), est moins l'écho d'une véritable transformation des objectifs et des comportements des chercheurs que le reflet d'une faiblesse du cadre perceptuel de la science. Certains de ses observateurs en effet ne prennent tout simplement pas en compte la réalité de l'existence de plusieurs régimes de recherche (Etzkowitz, Leydesdorff, 1997; 2000), tandis que d'autres font l'erreur, par exemple, de comparer maladroitement les scientifiques d'un régime de recherche à une période historique donnée et les scientifiques d'un autre régime à une autre période (Gibbons *et al.*, 1994). Ces observateurs concluent alors tout naturellement que les structures des connaissances et les interactions sociales sont en train de changer d'une manière étonnante à tel point que l'on pourrait croire que la science telle qu'on l'a connue est en voie d'extinction. Bref, on constate ici un sérieux problème de construction et de dépouillement des catégories de l'activité cognitive et sociale de la recherche scientifique.

Cet article se divise en trois chapitres. Dans le premier, je mets en scène la politique scientifique de la France (surtout par rapport au CNRS) depuis 1975. On trouvera ici une discussion des initiatives liées au dirigisme de l'État français: les programmes de modernisation, l'intensification de la recherche industrielle, le devoir du « scientifique citoyen », et les projets de coopération entreprise/science.

Le deuxième chapitre présentera les résultats quantitatifs d'une enquête portant sur les changements d'axes de recherche et les arènes de diffusion des résultats de recherche de chercheurs du CNRS. L'enquête concerne aussi les partenaires de travail des chercheurs. Ces informations couvrent trois périodes: de 1975 à 1978, de 1985 à 1988, et de 1995 à 1998. Mon échantillon comprend 229 chercheurs du CNRS rattachés à la physique des solides, à la chimie minérale, à la chimie physique, ou à la science physique pour l'ingénieur. On trouvera également dans ce chapitre une description de diverses formes de réactions collectives et individuelles des scientifiques français, telles que l'exploitation des « postes-fléchés » du CNRS et la création des « laboratoires d'accueil ».

Le troisième chapitre a une portée plus conceptuelle. Je suggérerai que la science n'est pas aussi homogène qu'on pourrait le croire, mais qu'elle est plutôt multiforme. Je montrerai qu'il existe quatre régimes de recherche scientifique et technique — définis par les axes de recherche et les marchés de diffusion qui les structurent — qui ont des fonctions spécifiques tout en étant interdépendants: je les ai baptisés régime disciplinaire, régime transitaire, régime utilitaire et régime transversal.

Il est intéressant à plusieurs égards de réfléchir en termes de régimes de recherche scientifique et technique. Cette perspective permet tout d'abord de nuancer et de dépasser les oppositions classiques entre recherche fondamentale et recherche appliquée, tout comme d'éviter la « technoscience », qui est une sorte d'amalgame proposé par les adhérents à la nouvelle orthodoxie en sociologie des sciences (Latour, 1992; Callon, 1986). Dans la première partie de mon texte, je montrerai que ceux qui formulent la politique de la recherche agissent essentiellement dans le cadre des régimes disciplinaire

ou utilitaire, laissant donc de côté d'autres perspectives et possibilités. Dans la deuxième partie, j'observerai que si les chercheurs eux-mêmes semblent connaître l'existence de ces quatre régimes de recherche, leur trajectoire témoigne qu'ils ne comprennent qu'insuffisamment leurs articulations réciproques et le profit qu'ils peuvent tirer de leur juxtaposition.

En conclusion, je réfléchirai aux leçons à tirer de cette perception des régimes multiples de la recherche scientifique et technique. En effet, puisque la science abrite quatre régimes de recherche (chacun ayant ses propres marchés et ses paradigmes pour la sélection des axes de recherche et étant bien ancré dans un tissu historique et institutionnel), ne serait-il pas intéressant de formuler une politique de la science adaptée à chacun de ces régimes, plutôt que de continuer à essayer d'imposer une ligne de conduite unique à la science qui par ses *habitus* est hétérogène?

I. POLITIQUE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE EN FRANCE

À l'automne 1975 une rumeur a parcouru le CNRS. Il s'agissait d'un projet de grève des chercheurs contre l'intention annoncée d'un groupe de chimistes de signer un contrat de coopération de recherche avec une grande entreprise française de chimie. La menace d'une action à l'échelon national a suffi à mettre fin à ce projet d'alliance entre la science publique et des finalités économiques et intéressées.¹

En 1981, le directeur (et professeur d'université très renommé) d'un laboratoire de recherche CNRS d'une grande école parisienne, a éconduit avec véhémence un ingénieur de l'industrie qui cherchait à le convaincre de s'associer à un projet lié à l'aviation militaire. Ce professeur-chercheur ne supportait pas l'idée qu'un industriel puisse imaginer que son laboratoire et ses chercheurs allaient laisser de côté leurs travaux en science fondamentale et expérimentale pour s'adonner à une recherche destinée à résoudre des problèmes de court terme pour une firme en quête de profit. Cela a mis fin aux relations entre ce laboratoire et la compagnie d'aviation.²

Ce serait pourtant une erreur de penser qu'il n'y avait pas à l'époque d'échange entre le monde scientifique et technique et le monde industriel. On peut citer des exemples qui montrent le contraire : Paul Langevin avait déjà, quelques décennies auparavant, participé à la formulation de théories fondamentales dans le domaine du magnétisme et avait aussi inventé des systèmes de sonars pendant la Première Guerre mondiale (Bensaude-Vincent, 1987). Louis Néel a reçu le Prix Nobel en 1970 pour sa découverte de l'antiferromagnétisme ; il a également participé à la recherche militaire et civile au cours des décennies 1950 et 1960 (Pestre, 1990). Pierre Aigrain, à la même époque, a fait des travaux expérimentaux importants sur des semi-conducteurs de la famille 2-6, à la fin de la Seconde Guerre mondiale, et a conduit des recherches

1. La création de la DGRST en 1958 et de la DRME en 1961 a certainement assoupli le clivage entre recherche fondamentale et recherche industrielle, en permettant le passage d'un certain nombre de chercheurs de l'une à l'autre. Cependant, l'idée d'une collaboration directe des chercheurs CNRS avec l'industrie en dehors du cadre de ces organismes-tampons était souvent mal ressentie et rejetée par la majorité des scientifiques.

2. Pour une description de ce laboratoire, voir Terry Shinn (1988).

appliquées pour de nombreuses firmes spécialisées en électronique (Shinn, Benguigui, 1997). Quelle que soit l'importance de ces cas, le schéma coopération science/industrie cadre mal dans l'ensemble avec les souhaits, l'idéologie et l'expérience des chercheurs français du CNRS pendant l'après-guerre. Les trajectoires de Langevin, Néel et Aigrain correspondent plutôt au modèle dominant américain qu'au schéma dominant français (Ben-David, 1997; Harwood, 1992; Heilbron, Seidel, 1989; Kevles, 1978). En effet, il y a aux États-Unis une tradition d'échanges science/industrie et science/armée, ce qui ne signifie pas pour autant qu'il n'y ait eu ni démarcation, ni heurts.

En France, en revanche les deux épisodes cités plus haut (celui du projet de grève du CNRS et celui du délégué pour l'aviation) ont fait ressortir trois aspects fondamentaux de la recherche pendant la période 1945-1980, à savoir une certaine forme d'idéologie, une certaine représentation de la science, et le souci des apparences publiques. Il existe en effet en France, depuis le XIX^e siècle, un discours sur la dichotomie entre la science désintéressée d'un côté, et la sphère économique de l'autre, cette dernière intéressée au plus haut point (Shinn, 1980a). Il n'est pas souhaitable pour beaucoup de franchir la ligne de démarcation entre science et industrie.³ Ce comportement est alors devenu quasiment une norme en France, malgré certaines exceptions. Bon nombre de chercheurs parmi ceux qui en ont fait l'expérience trouvent désagréable et même décourageant l'environnement du travail au sein de l'industrie. La marge de liberté d'action est réduite et la hiérarchie et l'autorité sont souvent opprimantes. Sur le plan concret de l'organisation du travail, l'industrie a — et continue d'avoir — le plus souvent une mauvaise réputation parmi les chercheurs (Bencheikh, 1984).

Lorsque des chercheurs en science fondamentale sont amenés à participer à de la recherche industrielle, ils prennent très fréquemment l'initiative du projet, et posent leurs conditions pour la conduite de la collaboration. Cela a notamment été le cas de Langevin, Néel et Aigrain. On constate, d'autre part, bien souvent, jusque dans les années 1980, une certaine méfiance et même un certain antagonisme des industriels vis-à-vis de la recherche fondamentale, et même de la recherche appliquée (Shinn, 1980b). C'est contre ces normes et ces pratiques des chercheurs que le gouvernement français se bat depuis 1981, aidé en cela par un certain nombre d'entreprises.

Trois faits ont préparé la voie à la mise en place en 1982 d'un nouveau programme national explicitement conçu pour pousser les scientifiques jusque-là attachés à la recherche fondamentale et désintéressée, à s'insérer dans le tissu économique, avec mission de participer au développement des technologies et des produits novateurs. En premier lieu, comme dans les autres pays d'Europe du Nord, et comme en Amérique et au Japon, la crise de l'énergie des années 1970 et le ralentissement de la croissance économique ont stimulé en France une idéologie nouvelle selon laquelle la nation pourrait relancer l'économie grâce à l'innovation. D'après cette idée, la prospérité et l'inn-

3. Un scientifique comme Edouard Branly (découvreur du phénomène de l'émission hertzienne) clame publiquement la pureté et le désintéressement de la science ainsi que la nécessité de la préserver des contaminations de la sphère industrielle alors même qu'il se bat pour le droit de breveter ses inventions et mène à bien ses affaires personnelles avec le patronat.

vation seraient fondées sur les connaissances techniques et scientifiques, d'où la nécessité de convier les scientifiques à participer pleinement à ce nouveau défi. Mais, comme on l'a vu plus haut, cela ne correspond ni à la tradition, ni aux institutions, aux normes et au comportement de la communauté des chercheurs français.

À cela venait s'ajouter le projet de « moderniser » le pays. Il s'agissait de faire disparaître les restrictions qui pesaient sur les échanges financiers internationaux de la France, de réduire le poids de la paperasse bureaucratique, et, peut-être par-dessus tout, de rendre certaines attitudes — qui jusqu'alors freinaient la mobilisation des personnes et des biens — plus favorables à la production économique. Pour bien des esprits, modernisation était synonyme de libéralisation. Dans le domaine de la recherche scientifique et technique, cette orientation laissait prévoir la mise en place de structures et d'initiatives susceptibles de rapprocher les chercheurs du CNRS et les intérêts économiques du pays. La création en 1975-77 d'un nouveau département de recherche au sein du CNRS, « La science pour l'ingénieur », peut être interprétée comme le produit de ce projet de modernisation des établissements publics de recherche et de libéralisation des relations État/entreprises (Ramunni, 1995).

En dernier lieu, les années 1970 et le début des années 1980 ont vu fleurir, parmi les personnes liées au mouvement et aux partis politiques de gauche, l'idée d'une forme nouvelle de relations entre la nation et ses scientifiques. C'est dans cet esprit qu'ont été mises en place des « boutiques de sciences » destinées à informer les Français des découvertes scientifiques, et les chercheurs des besoins de la société, et susceptibles de rendre les rapports science/société plus ouverts et plus transparents. Toutes proportions gardées, on pourrait trouver une certaine parenté entre ce projet et les aspirations des Jacobins et de l'École Polytechnique à ses débuts pendant les années 1793-98, une alliance entre la science, la technologie, le peuple et les forces productives de la nation (Shinn, 1980a). Dans cette perspective, ces « boutiques » se sont multipliées afin de sortir de son trop étroit environnement institutionnel. Cela devait pousser les citoyens à participer aux décisions et aux orientations de la science et de la technique, et les chercheurs à tenir compte dans leurs travaux des désirs et des critiques des citoyens.

Les réformes de 1982

Au cours des quatorze mois qui ont suivi les élections de mai 1981 et l'arrivée de la gauche au pouvoir, le gouvernement, aidé en partie par les « boutiques de sciences », a organisé une campagne nationale de réflexions sur les relations nouvelles qu'il faudrait instaurer entre la science et la société. Sous la direction du Ministre de la recherche et du Directeur général du CNRS, cette institution a organisé, pour sa part, les Assises Nationales de la Recherche où, par le biais de multiples réunions entre chercheurs, et de chercheurs avec le public, le gouvernement essayait de repenser la mission et l'organisation des institutions de la recherche, et d'agir sur la mentalité des chercheurs (Stewart, 1986).

De l'été de 1981 à celui de 1982, le gouvernement a préparé le terrain pour un nouveau contrat entre les scientifiques et la nation. Le Ministère de la recherche a proposé

un nouveau statut aux chercheurs : celui de fonctionnaire. En effet ils avaient travaillé jusqu'alors sur contrat automatiquement renouvelable. En échange, le Ministère jouerait le rôle d'un organisme de direction et d'intervention en s'immisçant davantage dans la politique et le fonctionnement de la recherche. Pour bon nombre de chercheurs le statut de fonctionnaire ne présentait guère d'intérêt. Il ne suscitait chez la plupart qu'indifférence, ou même une légère hostilité. Par ailleurs, à cette époque les scientifiques n'ont pas mesuré toutes les conséquences de l'intervention croissante des délégués ministériels et du gouvernement dans les rouages de la recherche et dans le travail même des scientifiques, ces derniers ayant toujours su par le passé protéger leurs intérêts professionnels et les prérogatives de la recherche.⁴

Ce contrat entre la science et le pays, formulé unilatéralement par le gouvernement, a été entériné par la loi de réforme du 15 juillet 1982. L'essor industriel de la France était alors l'un des soucis majeurs du gouvernement (Vavakova, 1998a, 1998b). Le processus de mondialisation du capitalisme poussait les investisseurs vers les pays promettant un profit élevé. Le gouvernement français estimait le pays mal placé dans la compétition pour le profit, car les capitaux nécessaires pour investir avaient préféré aller vers d'autres pays européens, ou vers l'Amérique ou l'Asie. Il s'agissait donc de créer les conditions permettant d'attirer les investisseurs internationaux vers l'industrie française, et en particulier vers les entreprises de haute technologie. Pour les responsables de l'État, la relance des investisseurs passait par une alliance entre la science et l'industrie. Il fallait cependant prendre des mesures susceptibles de convaincre les investisseurs que les conditions en France étaient favorables au profit. Ces conditions comprenaient notamment une réserve de compétences scientifiques prêtes à répondre aux besoins techniques des entreprises.

Pour parvenir à cette alliance⁵, la loi de réforme de 1982 a cherché à redéfinir le cadre institutionnel du CNRS. Trois des mesures annoncées laissaient entrevoir un tournant dans la science française.

En premier lieu, le CNRS favoriserait désormais les projets et les laboratoires ayant avec des entreprises des activités communes, comme, par exemple, la mise au point de produits ou de procédés nouveaux, la coopération pour des expériences ou, pourquoi pas, la mise en place de nouveaux dispositifs technologiques.

Deuxièmement, depuis la création du CNRS en 1939, les chercheurs avaient traditionnellement la possibilité de recruter et de promouvoir eux-mêmes leurs futurs collègues. Cette prérogative disparaîtrait. Les chercheurs ou futurs chercheurs continueraient d'être évalués par leurs pairs qui composaient les quarante-cinq commissions nationales organisées selon des sous-disciplines, mais ils perdraient tout pouvoir de décision ; désormais, la direction du CNRS aurait voix prépondérante et décisionnelle dans le

4. Cette affirmation repose sur mes conversations avec une cinquantaine de chercheurs de trois laboratoires de recherche en physique expérimentale à l'École supérieure de physique et de chimie industrielles (ESPCI), de 1980 à 1984.

5. La thèse de B. Vavakova analyse en détail le contenu de la loi, les mesures qui l'ont accompagnée et ses principaux impacts (Vavakova, 1998a).

domaine des carrières des chercheurs. Elle a créé pour cela, parmi d'autres mesures, un système de « postes fléchés » lui permettant de définir le profil et le thème de recherche des postulants ou des nouveaux arrivés, ou encore d'aider les laboratoires dont les travaux lui semblent intéressants. Quant à l'équipe de direction du CNRS, elle est nommée au niveau ministériel, et a donc tout intérêt à suivre les orientations voulues par le gouvernement.

Le CNRS a, d'autre part, orienté de plus en plus son financement interne vers les travaux de recherche appliquée. Les départements de recherche et les sous-disciplines touchant à l'industrie voient augmenter leur budget dans des proportions importantes par rapport à la tendance générale de restrictions pour le fonctionnement et les équipements de la plupart des disciplines et des laboratoires.

En dernier lieu, le CNRS a cherché à « déconcentrer » la recherche. Cela faisait partie d'une politique plus globale de décentralisation qui touchait l'enseignement et la culture en même temps que la recherche.⁶ Mais, pour le CNRS, le gouvernement avait des raisons et des intentions toutes particulières : il voulait, d'une part, renforcer les laboratoires de province par rapport à Paris et, de l'autre, (ce qui est plus important encore) attacher les laboratoires et les chercheurs à leur environnement local et régional, et aux entreprises qui s'y situent. Il s'agissait d'une stratégie destinée à lier la recherche au tissu économique du pays. Le pouvoir politique et la direction du CNRS cherchaient ainsi à transférer la justification de la recherche scientifique et les fondements de sa légitimité aux entreprises et aux applications techniques, la détachant, de ce fait, de l'État qui, depuis plus de deux siècles, constituait le pivot de sa légitimité.

Impacts économiques ?

Au cours des décennies 1980 et 1990, la France a réussi — à plusieurs reprises mais pendant de courts laps de temps seulement — à faire venir en quantité considérable des capitaux étrangers, afin de stimuler le secteur industriel technologiquement avancé. Cela faisait partie de la politique annoncée par le gouvernement. Il reste cependant à déterminer jusqu'à quel point ce succès, parfois limité, peut être attribué aux réformes du système de recherche de 1982.

Les firmes depuis longtemps nationalisées, ou plus récemment nationalisées, ainsi que d'autres firmes dirigées plus indirectement par l'État, ont vu s'accroître leur budget de recherche et leur potentiel de compétences techniques, bien plus vite que les entreprises privées qui avaient la possibilité de se soustraire aux directives gouvernementales en faveur de l'intensification de la recherche. Dans le cas qui nous intéresse ici (celui des firmes nationalisées), le renforcement de la recherche industrielle ne se faisait pas par la voie indirecte des transformations des institutions et établissements de recherche, mais plutôt par l'intervention souvent très directe de l'État dans les stratégies et le fonctionnement des plus grandes firmes nationales, telles que EDF, Elf Aquitaine, Rhône Poulenc, Renault, etc.

6. L'École nationale d'administration a été transférée à Strasbourg et une partie de l'École normale supérieure de la rue d'Ulm à Lyon.

De toute façon, la France connaissait, dans beaucoup de domaines et dans de nombreuses firmes, un véritable retard technologique. Certes, l'alliance entre les firmes et la science battait son plein dans les sphères vedettes, telles que l'espace, l'aviation, le nucléaire ou l'armement. Mais la symbiose était beaucoup moins avérée dans bien d'autres secteurs économiquement très importants comme, par exemple, la mécanique, la chimie, certaines sphères de l'électronique, l'informatique, l'automatique et la robotique. Comparativement à celles des États Unis, du Canada, du Japon et de l'Allemagne, les entreprises françaises affichaient un déficit scientifique et technologique à combler. On peut alors se demander si le frémissement, le plus souvent bien timide et intermittent, en faveur de la science à cette époque, ne constituait pas surtout un projet interne des entreprises, imposé en quelque sorte par la compétition économique internationale.⁷

Comme indiqué plus haut, les transformations de l'orientation et des structures de la recherche devaient passer aussi, selon la réforme de 1982, par un processus de décentralisation. Cela touchait non seulement la recherche, mais aussi l'organisation politique et économique des villes, des départements et des régions. C'est dans cet esprit que, durant les décennies 1980 et 1990, des municipalités, des départements et des régions ont essayé de stimuler l'implantation de nouvelles entreprises de haute technologie et de renforcer celles qui existaient déjà. Pour encourager ces firmes, les hommes politiques locaux leur ont fait miroiter l'espoir d'une alliance nouvelle avec la science au niveau local, alliance qui devait leur ouvrir un avenir rentable. C'était la promesse de voir se renforcer les relations entre des firmes de haute technologie, d'une part, et, de l'autre, les universités, les IUT, les grandes écoles scientifiques et techniques et, surtout, les laboratoires du CNRS.

Certaines régions ont mis en place, dans le but de promouvoir ce programme, des organismes destinés à rechercher et à intéresser les entrepreneurs, à les aider à s'implanter et à induire des contacts entre les entreprises et les chercheurs locaux. Cette politique a eu un certain succès. Quelques régions ont vu le nombre de leurs entreprises de haute technologie s'accroître de manière importante — en particulier autour de Grenoble, Lyon, Toulouse, Montpellier et Nice. Mais il faut encore se demander s'il y a vraiment une relation entre ce développement et la tentative de 1982 de restructuration des vocations et des institutions de la recherche.

Outre la promesse d'échanges fructueux entre firmes et recherche locales, les municipalités et les instances régionales ont souvent offert d'autres avantages, parfois plus concrets et immédiats, aux firmes qui venaient s'installer. On a pu voir, par exemple, la création ou l'extension de cités de haute technologie dans certaines villes. Si des patrons se plaignaient du prix de location trop élevé des terrains ou des constructions, ils pouvaient parallèlement bénéficier de certaines compensations. Pour certaines firmes qui

7. Les relations entre la recherche universitaire et les entreprises ont connu bien des fluctuations depuis le dernier siècle. Au début de la Troisième République, les facultés de science ont développé des instituts annexes des sciences appliquées qui ont travaillé main dans la main avec les industries régionales jusqu'à environ 1900 avant de tomber en désuétude (Shinn, 1979). De même, après un certain engouement pour la recherche industrielle au sein des entreprises autour de 1900, les firmes françaises ont pour la plupart négligé la recherche jusqu'en 1930, voire 1950 (Shinn, 1980b).

venaient s'installer, le pouvoir politique local pouvait annuler ou diminuer les impôts locaux. Il y avait parfois des subventions, et, dans presque tous les cas que j'ai pu observer, les prêts bancaires ont été facilités. Enfin, pour certaines de ces compagnies nouvelles, le pouvoir local a essayé de trouver et de garantir des marchés adéquats pour leurs produits ou leurs services.

Lorsqu'il s'agit, comme ici, de plusieurs structures d'incitation, il est toujours difficile de déterminer quelle est la composante la plus importante. Quant au programme de décentralisation des responsabilités et des ressources, programme qui cherchait à lier industrie et recherche tout en réformant cette dernière, on peut bien se douter que la promesse d'une éventuelle coopération avec des chercheurs n'était pas forcément un argument de poids dans le calcul des patrons capitalistes. Les pouvoirs politiques locaux offraient, répétons-le, des avantages plus concrets et plus immédiats.

II. L'IMPACT DES RÉFORMES SUR LA RECHERCHE

Dans ses travaux sur la réforme de 1982 et la décentralisation de la recherche, B. Vavakova indique qu'il existe trois catégories de chercheurs au sein du CNRS. Les « traditionalistes », qui font sans interruption et sans réserve de la recherche fondamentale. Les disciplines et les spécialités servent à orienter leur problématique et constituent le seul marché pour la diffusion de leurs résultats. Vavakova constate par ailleurs, un deuxième groupe — les « modernistes ». Pour ces personnes, les disciplines et la recherche fondamentale sont importantes. Cependant, elles acceptent de se pencher sur les problèmes d'actualité technologiques et économiques dans la mesure où cette trajectoire peut servir les intérêts non-partisans de la nation. En revanche, en dehors des moments de crise, ces chercheurs ont souvent tendance à se retourner vers le cadre de la recherche fondamentale et disciplinaire. Enfin, la troisième catégorie de chercheurs, les « réformateurs », s'engagent sans réserve dans des activités industrielles, et pour la plupart, ne reviennent pas sur leur engagement. Pour ce groupe, le thème de la recherche technologique inspirée par les besoins économiques, et celui du marché de ses résultats chez les industriels reste primordial. La réorganisation du CNRS et la valorisation de la coopération science/industrie a conféré une légitimité à une forme de recherche qui était déjà la leur. De surcroît, la politique nouvelle du CNRS accordait aux « réformateurs » des ressources matérielles et des opportunités professionnelles auxquelles ils avaient auparavant plus difficilement accès.

Grâce à l'activité des réformateurs, le nombre des contrats industrie/CNRS a fait un bond en avant à partir de 1982, passant de 346 en 1983 à 2200 en 1989. (À noter qu'ils sont retombés à 1400 en 1996) (Vavakova, 1998a, p. 239). D'après les premiers résultats d'une étude en cours du sociologue de l'innovation, M. Grossetti, les chercheurs qui modèlent leurs projets de recherche sur la demande industrielle, et pour qui les entreprises constituent l'arène principale de diffusion de leurs travaux, forment une petite population assez stable, mais de plus en plus active. Ce groupe affiche trois caractéristiques. Tout d'abord, malgré la croissance spectaculaire de la quantité des contrats recherche/industrie, le nombre total de personnes reste relativement constant. Chaque

scientifique signe simplement davantage de contrats. D'autre part, les liens entre chercheurs et entreprises sont très serrés, et cela, pour une longue durée. Les mêmes chercheurs renouvellent année après année leurs contrats avec les mêmes firmes. Enfin, le monde CNRS / industrie est fondé sur les relations entre les personnes. Les connaissances personnelles et les rencontres sont primordiales. Ce qui signifie que, pour l'instant, la coopération CNRS / industrie n'est pas devenue un véritable système institutionnalisé. Les relations et les normes institutionnalisées dépassent en effet la sphère d'impact des individus.⁸

Quelle est la proportion de réformateurs, de modernistes et de traditionalistes au sein du CNRS ? Dans quelle mesure les réformes de 1982 ont-elles transformé concrètement le choix des axes de recherche et les arènes dans lesquelles les scientifiques font circuler leurs résultats ? Mon enquête de juin 1999 qui porte sur les axes de recherche et les sphères de diffusion des résultats de recherche au CNRS entre 1975 et 1999, permet déjà d'avancer quelques réponses.

Thèmes de recherche et marchés de diffusion

Le tableau ci-dessous⁹ montre que, entre 1975 et 1998, les disciplines universitaires et la recherche fondamentale sous-tendaient le choix des axes de recherche pour la grande majorité des personnes sondées, et que les arènes de diffusion traditionnelle (journaux spécialisés, journaux interdisciplinaires et colloques scientifiques) continuaient de constituer des véhicules de choix. On peut constater, même chez les scientifiques qui ont provisoirement (entre 1985 et 1988) modifié leurs thèmes de recherche antérieurs pour se rallier à la coopération avec l'industrie (les modernistes), un goût encore marqué pour des travaux qui restent attachés aux axes traditionnels de recherche. Ces mêmes personnes repousseront, entre 1995 et 1998 (comme auparavant entre 1975 et 1978), des activités liées à l'industrie pour revenir à des préoccupations de recherche plus disciplinaires et fondamentales.

Ce tableau montre également qu'il existe depuis longtemps au CNRS un nombre non négligeable de chercheurs, les réformateurs, qui ont la coopération industrielle pour référent principal, et pour lesquels les thèmes de recherche basés sur les disciplines scientifiques, les colloques et les journaux spécialisés constituent une arène de diffusion secondaire. Ce groupe comprend entre 1975 et 1978 15 % des personnes interrogées ; entre 1985 et 1988, 35 % ; et entre 1995 et 1998, 20 %. La comparaison entre les pourcentages des marchés de diffusion révèle clairement pour ce groupe un enracinement de

8. Le sociologue Michel Grossetti, chargé de recherche au CNRS-Université de Toulouse, conduit actuellement une recherche sur les caractéristiques du réseau CNRS/industrie à partir des contrats signés par ces deux partenaires.

9. Cette enquête comprend les réponses de 229 chercheurs CNRS, travaillant dans les disciplines suivantes : physique des solides, chimie-physique, science pour l'ingénieur, chimie minérale. Nous avons recueilli des données portant sur : a. les thèmes de recherche ; b. les marchés de diffusion ; c. les contacts scientifiques entre les chercheurs et des groupes extérieurs à leur laboratoire et à leur université de rattachement (quels que soient les disciplines et les objectifs de ces groupes). L'enquête a été menée à partir d'un questionnaire et de l'analyse des bibliographies et des cv des personnes interrogées.

TABLEAU 1
Orientation des pratiques de recherche

MARCHÉS DE DIFFUSION	TRADITIONALISTE			MODERNISTE			RÉFORMATRICE		
	75-78	85-88	95-98	75-78	85-88	95-98	75-78	85-88	95-98
Journaux spécialisés	65	60	65	50	40	55	25	15	15
Colloques scientifiques	10	10	10	10	5	10	5	0	0
Journaux interdisciplinaires	5	5	5	5	0	5	0	0	0
Métrologie	0	0	5	0	0	5	5	5	5
Journaux de sciences appliquées et d'ingénierie	5	5	5	10	10	10	20	20	15
Journaux de vulgarisation	0	0	0	5	0	0	0	0	0
Contrats publics	15	10	5	10	10	10	15	10	10
Contrats industriels	0	5	5	5	25	5	25	40	40
Ingénieurs-conseils	0	5	0	5	10	0	5	10	10
Créations d'entreprises	0	0	0	0	0	0	0	0	5
TOTAL	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Répartition des orientations de recherche par groupes d'années	70	45	60	15	35	20	15	20	20

plus en plus grand dans l'industrie, ainsi que l'abandon de référents universitaires, en particulier à partir de 1985. En 1995-98, les contrats avec l'industrie, le travail d'ingénieur, conseil, et la création d'entreprise, comptent pour plus de la moitié des fonctions de ce groupe.¹⁰ En revanche le travail fondé sur des disciplines, des revues spécialisées et interspécialisées et des colloques scientifiques, ne forme guère qu'un sixième de leurs fonctions.

Les résultats de cette enquête révèlent deux grandes lignes d'action : la tranche de chercheurs tournés vers la technologie et l'industrie (les réformateurs) reste assez peu nombreuse, mais de plus en plus active et enracinée, et commence à jouir d'une légitimité qui lui était refusée par le passé. D'autre part, le groupe de chercheurs tourné plutôt vers la recherche fondamentale et le marché de diffusion fait de journaux savants spécialisés et de colloques scientifiques, s'est révélé assez souple au cours des deux dernières décennies en participant un court laps de temps à la reconstruction du pays. Cependant, ce groupe reste en même temps très attaché à sa perception de la science et à un fonctionnement qui aurait pour valeur première les projets à long terme.

Compte tenu de l'incitation professionnelle, matérielle et institutionnelle de la part de la direction du CNRS en faveur de nouveaux thèmes de recherche et de nouvelles arènes de diffusion liées à la coopération avec l'industrie, une logique de recherche et un fonctionnement fondés sur une aliénation des scientifiques à l'industrie n'était certainement plus tenable en ce qui concerne les comportements ou les mentalités. Il s'agit donc ici de comprendre par quelles stratégies et quelles combinaisons d'accommodations institutionnelles et intellectuelles un grand nombre de chercheurs du CNRS ont gardé le cap depuis 1982, aussi bien pour leurs critères de choix des thématiques que

10. Toutefois, le nombre de chercheurs créant leur propre entreprise en France reste limité (Mustar, 1993).

pour leurs choix des arènes de diffusion de leurs résultats, et ceci malgré les nouvelles règles qui se sont révélées difficiles, voire préjudiciables.

Les marges de manœuvre

Si, comme on l'a vu plus haut, les nouvelles règles de recrutement, dites de « postes fléchés », sont un instrument important dans la politique du CNRS pour refaçonner les critères de sélection des thèmes de recherche, et pour redéfinir le marché des résultats, le changement de statut des chercheurs en 1983 (qui, de contractuels, sont devenus fonctionnaires), permet à certains d'entre eux d'infléchir ou de neutraliser les impacts de cette politique. En effet, après une courte période d'« apprentissage », la jeune recrue, sélectionnée par la direction pour réaliser des travaux de recherche pertinents pour l'industrie, ou même travaillant une partie du temps dans une entreprise, acquiert le statut de fonctionnaire. Dès cet instant, il est très difficile pour la direction de déterminer l'orientation de ses travaux ou de se débarrasser du jeune scientifique. Malgré les obstacles qu'il pourrait rencontrer, il est libre d'abandonner le thème et l'arène de diffusion pour lesquels il a été recruté. Il peut se diriger vers d'autres sujets de recherche et d'autres marchés de diffusion, même si une semblable mise en question des « normes nouvelles » peut éventuellement lui attirer des sanctions. En effet, depuis le début des années 1980, ce ne sont plus les comités nationaux composés de pairs dans une discipline qui décident de la promotion des chercheurs ; leur rôle se trouve limité à celui de conseil, et la direction peut aujourd'hui rejeter sans appel les propositions des comités des pairs et même parfois promouvoir la personne de son choix.¹¹

Les nuances, les potentialités et les contradictions liées au dispositif « postes fléchés » sont éclairées par la trajectoire d'un jeune chercheur d'un laboratoire de physique du CNRS entre 1988 et 1998.¹² Déjà en 1982-83, un chercheur chevronné en physique des solides, attaché à un laboratoire du CNRS de l'Est de la France, met sur pied un projet d'études sur le groupe de matériaux qui composent la famille 2-6 des semi-conducteurs. Ce directeur de recherche se penche, avec l'aide de chercheurs plus jeunes et d'un ingénieur de recherche, sur l'organisation et les relations moléculaires de plusieurs substances, et étudie la composition et la structure des couches minces de ces matériaux. Ce projet, qu'il poursuit pendant cinq ans, le conduira ainsi que d'autres chercheurs, à développer, pour mieux comprendre les processus de base qui sous-tendent les dynamiques d'interactions entre différents types de matériaux cristallins, plusieurs technologies destinées à gérer avec finesse le dépôt de couches minces sur une sous-strate neutre. C'est une inno-

11. Depuis une quinzaine d'années environ, le statut de fonctionnaire donnait une réelle marge de manœuvre aux chercheurs du CNRS. Or, la protection qu'il assurait est aujourd'hui remise en cause par la direction. En effet, en 1999, celle-ci a imposé à un certain nombre de scientifiques le « choix » entre le licenciement immédiat ou le départ en pré-retraite. Toutefois, cette initiative toute nouvelle dans l'histoire du CNRS visait bien plus à sanctionner une recherche insuffisante ou de mauvaise qualité qu'à attaquer l'autonomie du chercheur dans la sélection de ses thématiques de recherche ou de ses marchés de diffusion.

12. L'exemple présenté ici est extrait d'un ensemble de matériaux portant sur les trajectoires des « chercheurs-entrepreneurs » étudiées par Erwan Lamy dans une thèse de doctorat en cours (GEMAS, programme REHSEIS/Paris 7).

vation technologique faite dans le cadre et au cours d'un travail de recherche fondamentale, et pour conduire cette recherche encore plus loin.

Une technique de fabrication des couches minces des semi-conducteurs par un double réchauffement rapide, technique mise au point à l'origine — en 1986 — pour élucider des inconnues expérimentales, s'est révélée cependant beaucoup plus précise et moins coûteuse que toutes les autres techniques couramment utilisées dans les laboratoires de recherche et en fabrication industrielle. En 1986, donc, ce directeur de recherche décide de perfectionner sa technique et de mettre au point les équipements nécessaires à la fabrication commerciale des cristaux nouveaux qu'il a créés. Il engage pour cela quelques thésards et quelques « post-docs ». Après deux ans de travail, ce directeur, son laboratoire et le CNRS obtiennent un brevet pour l'invention de ce procédé. Le directeur essaie en même temps d'intéresser une filiale de Saint-Gobain à l'utilisation de ce brevet, mais celle-ci refuse de l'acheter. Cette entreprise considère, en effet, que le marché des semi-conducteurs est trop restreint et elle ne veut pas, pour cette raison, s'investir dans le perfectionnement et la mise en service de cette nouvelle technologie.

Très déçu, le directeur fait le projet de créer une entreprise capable d'intégrer sa technologie à la fabrication de matériaux moins coûteux et de meilleure qualité que ceux de Saint-Gobain ou d'autres fabricants. Le directeur du CNRS s'enthousiasme et apporte son aide à la mise sur pied de l'entreprise. Concrètement, le CNRS crée un « poste fléché » pour un thésard dont le directeur a signalé l'importance des travaux. Le jeune chercheur est donc recruté pour participer à la recherche nécessaire au succès de l'entreprise. Se partageant entre la vie d'entreprise et la vie de laboratoire, ce jeune chercheur mène à bien des expériences sur les mesures des relations entre différentes couches de matériaux, ces mesures fournissant des informations permettant d'analyser la façon dont le nouveau procédé technologique introduit des paramètres capables de modifier les interactions entre les couches.

De 1991 à 1995, l'entreprise prospère. Elle emploie d'abord deux personnes, puis deux de plus. Le chiffre d'affaires ne cesse de croître. Cependant, en 1995, le jeune chercheur puis le directeur décident de quitter l'entreprise qu'ils ont fondée à peine quelques années auparavant, et de se consacrer complètement à leurs travaux de laboratoire au CNRS. Pourquoi cette volte-face ?

L'analyse de la bibliographie et du curriculum vitae du jeune chercheur montre que depuis le début de sa carrière, en 1989, les deux tiers au moins de ses activités s'articulent autour de projets de recherche en physique expérimentale fondamentale. Une partie de ses travaux comporte même des éléments théoriques. Il publie abondamment dans des périodiques français et internationaux de catégorie A, et participe à bon nombre de colloques nationaux et internationaux dans le domaine des semi-conducteurs et de chimie-physique. Ses activités de recherche restent les mêmes après 1995. On ne peut donc pas dire que son départ de l'entreprise en 1995 ait constitué une rupture que ce soit dans ses thèmes de recherche ou dans son arène de diffusion. Cette trajectoire nous amène plutôt à penser : 1) soit que ses activités au sein de l'entreprise venaient en parallèle de ce

qui se passait au laboratoire; par exemple le chercheur perfectionnait dans l'entreprise les matériaux et le protocole technologique qui sous-tendait ses expériences de laboratoire, l'entreprise étant alors une sorte de succursale du laboratoire; 2) soit que ses activités au sein de l'entreprise s'intégraient complètement aux expériences faites au laboratoire CNRS. En effet, pour des raisons de commodité, c'est dans deux sites, au lieu d'un seul, que le chercheur travaillait sur la caractérisation des matériaux semi-conducteurs.¹³

Dans le cas que je viens d'évoquer, le jeune scientifique a obtenu un poste de recherche au CNRS sous réserve qu'il participe directement au perfectionnement d'une nouvelle technologie industrielle, ainsi qu'à la création d'une entreprise. Il accepte les termes de cette forme d'emploi, mais, dès le premier jour, continue de se pencher sur des problèmes de physique fondamentale, et semble transporter ces problèmes dans l'entreprise. Ou bien, si l'on perçoit les choses sous un autre angle, on peut dire que pendant qu'il joue un rôle non négligeable dans la mise en place et la réussite de cette petite entreprise, il reste complètement immergé dans la recherche universitaire, et que la plus grande partie de ses résultats sont destinés à être diffusés dans des revues spécialisées. Tout en respectant son engagement auprès du CNRS de s'investir, tout au moins sur un certain plan, dans la technologie industrielle et commerciale, il « met le paquet » dans son travail universitaire. Et en 1995, quand l'entreprise est bien lancée, il la quitte.

Il est possible d'envisager au moins deux scénarios quant à cette trajectoire: dans le premier, on peut envisager que le jeune « post-doc » en quête d'une carrière stable dans la recherche, et surtout intéressé par la recherche fondamentale, a adapté un comportement susceptible de convaincre la direction de le recruter. Peut-être a-t-il fait semblant, pour obtenir son poste, de s'intéresser à la recherche industrielle. Un simple périple d'utilité intellectuelle et de stratégie de carrière. Dans le deuxième scénario, le jeune chercheur a pensé au moment de son recrutement que ses travaux au sein de l'entreprise constitueraient un sous-chapitre de ses recherches dans son laboratoire CNRS. Il y aurait par exemple des expériences technologiques dans la firme qui alimenteraient ses études plus phénoménologiques et théoriques de physique fondamentale. Et lorsque ses travaux dans l'entreprise ne seraient plus intéressants pour son projet universitaire, ce serait le moment de couper court à son séjour dans la firme.

Le statut de fonctionnaire a donné à ce chercheur une certaine marge de manoeuvre. Il lui a permis de s'engager dès son recrutement au CNRS dans la recherche universitaire et, quelques années après, de quitter l'entreprise où la direction du CNRS souhaitait le voir s'enraciner. Grâce à la protection de ce statut, le CNRS n'a pas pu, ou n'a pas voulu, le sanctionner pour s'être totalement rallié aux thèmes de recherche et aux arènes de diffusion non industrielles.

13. On pourrait cependant envisager un autre scénario. Pendant une durée limitée (de 1989 à 1994), le chercheur s'engageait sur deux chemins proches mais distincts: la recherche fondamentale au sein du laboratoire et la recherche commerciale au sein de l'entreprise. Mais, ces deux formes de recherche étant insuffisamment imbriquées, le chercheur se trouvait contraint à un moment donné de choisir l'une des deux, ici l'abandon de l'entreprise, pour pouvoir consacrer la totalité de son temps au laboratoire universitaire.

Ce cas dévoile un mécanisme — voire une stratégie individuelle — permettant à certaines personnes de neutraliser les effets directifs en faveur de l'industrie. Il existe par ailleurs des stratégies plus collectives où des groupes de chercheurs du CNRS ont su créer — et tirer bénéfice — des structures institutionnelles d'accommodation, plus complexes et plus stables, situées entre les demandes pressantes et très pointues de l'industrie, d'une part, et leur intérêt pour des connaissances plus fondamentales et un calendrier de type universitaire, de l'autre.

Les laboratoires d'accueil

À partir de 1984-85, un petit nombre de chercheurs du CNRS en sciences physiques ont opté, tout en restant fonctionnaires, pour le transfert de leurs activités dans des laboratoires autres que ceux du CNRS ou des universités. Cette possibilité faisait partie des voies nouvelles offertes par la direction du CNRS. Quelques-uns d'entre eux ont été rattachés, par exemple, aux laboratoires des grands instituts de recherche en biologie, à des centres hospitaliers universitaires, ou à l'industrie pharmaceutique. Ils étaient à la recherche d'un nouvel environnement cognitif qui leur permette de mieux tester leurs idées, de nouveaux champs pour utiliser leurs techniques expérimentales, ou de disciplines susceptibles d'enrichir des connaissances perçues comme trop statiques.¹⁴ Ce transfert s'est fait également pour des raisons matérielles, car l'accès aux ressources y était plus facile. Quinze années plus tard — c'est à dire à la fin de la décennie 1990 — près de la moitié des chercheurs de certaines disciplines sont basés à l'extérieur du CNRS, dans ce que l'on appelle des « laboratoires d'accueil ». Et le mouvement en direction de cet environnement ne cesse de croître. Pourquoi ce transfert d'activités? Qu'est-ce qu'un « laboratoire d'accueil »? Quels avantages, s'il y en a, en tirent les chercheurs et la direction du CNRS et que peuvent y gagner les établissements qui organisent et financent les laboratoires d'accueil?

La direction du CNRS a autorisé son personnel à se rattacher non seulement à des laboratoires sous la tutelle des établissements publics de recherche — tels que l'INSERM, l'INRA, l'ORSTOM/IRD et la CEA — mais aussi aux laboratoires des grands trusts nationalisés ou privés — par exemple Elf Aquitaine, Thomson CSF, Schlumberger et Matra. Pendant les années 1990, plusieurs centaines de chercheurs ont décidé de travailler dans le cadre de ces laboratoires d'accueil; il s'agit le plus souvent de chercheurs ayant entre 30 et 50 ans. Les jeunes chercheurs font en général un court séjour dans le réseau des laboratoires habituels du CNRS avant de rejoindre un laboratoire d'accueil; quant aux chercheurs en fin de carrière, ils ne souhaitent généralement pas y être transférés.

Deux raisons, l'une négative, l'autre positive, incitent les chercheurs à se rallier à des laboratoires d'accueil. Au cours de ces dix dernières années, le budget de fonctionnement des laboratoires du CNRS a stagné dans le meilleur des cas, et la plupart des centres ont vu leur budget se réduire comme une peau de chagrin. Pour la première fois dans l'histoire du CNRS, et sans avertissement, tout l'argent qui restait dans les caisses

14. Interview avec le physicien Jacques Prost (CNRS), École de Physique et de Chimie, 23 mai 1984.

des laboratoires à la fin de 1995 a été confisqué par la direction centrale. L'impact de cet événement sur la recherche a été parfois dramatique pour bon nombre de laboratoires qui économisaient de petites sommes année après année en vue de lancer des projets nécessitant l'achat d'équipements coûteux. Ce nouveau climat de restrictions et de pénurie a lourdement pesé sur les chercheurs. Il y avait peu d'argent pour acheter des instruments, des matériaux, pour assister aux colloques nationaux ou internationaux, ou pour inviter des collègues étrangers à venir participer à des « manips » ! Bref, bien trop souvent une ambiance de découragement, d'immobilisme ou de morosité planait sur bon nombre de laboratoires et obscurcissait l'horizon des chercheurs.

Les laboratoires d'accueil offraient, en revanche, aux chercheurs du CNRS une riche panoplie de possibilités et de ressources. Ils y trouvaient des moyens pour aller assister aux colloques en France et à l'étranger, ou pour faire venir un certain nombre de collègues étrangers. L'argent nécessaire pour la traduction de manuscrits ou la publication de textes n'était pas un obstacle. Par ailleurs, ils pouvaient obtenir des fonds pour l'achat de matériaux d'équipement, tout en échappant à la lourdeur et la lenteur bureaucratique. Ils pouvaient même acheter des instruments ou matériaux fabriqués à l'étranger — ce qui était rarement le cas pour les personnes travaillant directement sous le contrôle du CNRS.

En se plaçant sur un tout autre plan, on observe que l'accès direct à des produits qui ne sont pas disponibles dans le commerce, produits spécialement conçus et fabriqués pour un chercheur par des ingénieurs industriels associés aux laboratoires d'accueil, constitue un critère souvent décisif pour le choix d'un travail dans un tel organisme. En effet, les scientifiques faisant partie de ces laboratoires ont la possibilité d'obtenir des ingénieurs qui y sont rattachés de fabrication des matériaux indispensables à certaines expériences. Pour ces ingénieurs, modifier l'architecture de particules ou de molécules fait partie de leur travail pour la firme. Le développement et la production de ces matériaux très complexes qui ne sont pas manufacturés — même dans des firmes spécialisées — ne sont pas normalement à la portée des chercheurs. Pourtant, les expériences ne peuvent se poursuivre sans eux. En général la firme qui héberge le laboratoire d'accueil, et ses ingénieurs sont d'accord pour fournir ces matériaux. Grâce à cette ressource inédite les chercheurs des laboratoires d'accueil sont privilégiés dans la poursuite de leurs travaux, ainsi que dans la course aux publications (Shinn, 1999).

Les laboratoires d'accueil forment une sorte d'enclave au sein des entreprises qui les hébergent. La démarcation est spatiale, organisationnelle et intellectuelle. Ces laboratoires occupent généralement un étage à part de la maison mère ou encore un autre immeuble. Les contacts entre ces deux populations (chercheurs CNRS, ingénieurs et scientifiques de l'entreprise) sont strictement réglementés et gérés. Les deux groupes se rencontrent dans des réunions organisées par la direction de l'entreprise et les sujets d'échanges sont pré-programmés ; à l'intérieur de ce cadre, la circulation des idées et des informations est facile et sans gêne, mais l'arène de la communication reste bien circonscrite.

Au cours de ces discussions, les ingénieurs et scientifiques de la firme posent des questions aux chercheurs CNRS sur certaines de leurs activités. Ces derniers ont le droit

de publier leurs résultats sans restriction de calendrier ou de contenu. La question de la propriété intellectuelle n'est guère pertinente car leurs travaux sont le plus souvent éloignés de cette perspective ou de cette préoccupation.

C'est au cours de ces réunions que les chercheurs expriment leur besoin de telle ou telle substance nécessaire à la poursuite de leurs travaux. S'engagent alors des conversations techniques sur les caractéristiques physiques de la matière étudiée et la manière de procéder. À noter que, pour l'instant, les firmes dans lesquelles sont situés les laboratoires d'accueil ne cherchent ni à imposer ni à influencer l'orientation de la recherche des scientifiques du CNRS. On se demande alors pourquoi bon nombre de ces firmes tiennent tant à accueillir des chercheurs du CNRS. D'où vient un si grand intérêt ?

En fait, les entreprises en tirent un bénéfice au moins sur quatre plans. Tout d'abord les firmes qui ont un laboratoire de ce type ont immédiatement accès — et en détail — aux résultats de recherche de ces chercheurs, ainsi qu'aux techniques qu'ils utilisent et aux leçons qu'ils tirent de leurs échecs et de leurs succès. Même si les travaux des chercheurs du CNRS ne conduisent pas directement à des applications innovantes, les informations qu'ils donnent peuvent se révéler rentables pour la firme. Par ailleurs, les entreprises peuvent parfois, par l'intermédiaire des chercheurs CNRS, communiquer avec des chercheurs français ou étrangers qui travaillent avec ces derniers et qui pourraient leur être utiles. Ces laboratoires prolongent ainsi les réseaux techniques et scientifiques des firmes.

Commanditer un laboratoire du CNRS peut aussi servir de « vitrine » aux entreprises. Elles peuvent ainsi se façonner une image auprès du grand public, de leurs clients ou de l'État, l'image d'une entreprise technologiquement engagée, voire attachée aux valeurs de la recherche désintéressée. Les laboratoires d'accueil jouent ainsi en quelque sorte un rôle publicitaire. Enfin, ces entreprises peuvent également faire valoir qu'elles ont un laboratoire d'accueil au cours de leurs négociations avec tel ou tel ministère, au sujet, par exemple, de subventions pour la recherche et le développement, ou de l'acquisition de marchés, ou encore des ajournements de charges sociales, ou des abattements d'impôt. Posséder un laboratoire est présenté comme un acte de solidarité nationale, une aide à la recherche scientifique du pays. Tous ces avantages profitent particulièrement aux firmes dont l'État détient une bonne partie du capital ou des actions. Les entreprises privées en tirent également profit, mais dans une moindre mesure.

Quant au CNRS, quel est son intérêt de promouvoir le système de laboratoires d'accueil ? Et que représentent ces laboratoires pour les chercheurs ? Le CNRS peut les considérer comme directement issus de son initiative en faveur du renforcement des liens entre la recherche publique et les activités économiques. Deux faits importants semblent sous-tendre cette interprétation : d'une part, des chercheurs du CNRS travaillent dans l'enceinte même des entreprises ; d'autre part, ils maintiennent des échanges réguliers avec le personnel de l'industrie. Cependant une telle perception néglige deux éléments : 1) les chercheurs des laboratoires d'accueil choisissent leurs thèmes de recherche selon les critères des disciplines et des spécialités universitaires dont ils font

partie ; 2) les arènes de diffusion de leurs résultats de recherche, telles que les colloques scientifiques internationaux et les revues scientifiques, continuent d'être leur mode de fonctionnement de prédilection.

Pour leur part, les chercheurs du CNRS voient dans les laboratoires d'accueil non seulement des organismes qui améliorent leurs conditions matérielles de travail, mais aussi un arrangement qui convient apparemment à leur employeur, le CNRS, et qui correspond à la politique nationale du moment et à l'idéologie dominante de l'époque ; et surtout qui n'entrave pas leur autonomie en matière de recherche. En effet, cette « accommodation » avec la direction du CNRS et avec le monde économique est, au moins pour l'instant, réalisée à peu de frais par les chercheurs travaillant dans les laboratoires d'accueil. Si les firmes et le CNRS jugent que ce type de laboratoire représente un progrès, cela convient aussi aux chercheurs qui le voient également comme une instance qui les protège des compromis ou des compromissions, néfastes à la forme d'activité cognitive où ils sont engagés.

III. LES RÉGIMES DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

On a pu constater dans la première partie de cet article que ceux qui font la politique de la recherche raisonnent en opposant recherche fondamentale et recherche appliquée et privilégient l'application, ou pensent en terme de technoscience en privilégiant également la recherche appliquée. Dans la deuxième partie de cet article on a vu que les chercheurs, quant à eux, estiment qu'il existe aussi d'autres modes de recherche, mais qu'ils hésitent souvent à s'y investir, ne reconnaissant pas toujours les articulations possibles entre les différents modes de recherche. Quels sont ces autres modes de recherche ? Quelles relations entretiennent-ils ? Qu'est ce que leur existence implique pour le travail des chercheurs et pour une meilleure organisation de la politique de la recherche ?

La science et la technologie après le XVII^e siècle peuvent se décrire, par rapport à leurs critères de thèmes de recherche et à leur marché de diffusion des résultats, selon plusieurs régimes de production. Nous pouvons en retenir quatre que nous appellerons régime disciplinaire, régime transitaire, régime utilitaire et régime transversal. Le régime disciplinaire de la science et de la technologie est étroitement lié à un petit éventail de professions et d'institutions, comme l'université et les associations savantes disciplinaires. Il valorise la connaissance pour elle-même, et fait la différence entre science et ingénierie. Le régime transitaire a deux critères de sélection des thèmes et deux marchés de diffusion des résultats. Les chercheurs oscillent entre le référent universitaire et la sphère économique, passant de l'un à l'autre suivant les besoins de leur travail. En dernier lieu, cependant, le contenu de leur recherche, leur public et leur réputation sont orientés dans le sens d'objectifs à long terme et désintéressés, et en direction de leurs pairs. Le régime utilitaire pousse les chercheurs à s'engager sur des thèmes pragmatiques liés à la demande économique et sociale de court terme. Les liens avec les disciplines universitaires — pour aussi utiles qu'ils puissent être parfois — restent secondaires. La diffusion des résultats de recherche est principalement adaptée aux objectifs de l'entreprise, et bon nombre de chercheurs travaillent pour des firmes, ou sont étroitement liés au référent industriel. Le

régime transversal, enfin, a un programme orienté vers la métrologie, et la conception et la construction de systèmes d'instruments génériques. Les chercheurs mettent au point des instruments génériques pour l'université, l'industrie, les services techniques de l'État et l'armée. Ils n'appartiennent ni à une discipline ni à un organisme, mais fonctionnent plutôt entre les institutions et les intérêts en place, les servant tous en n'appartenant à aucun. S'il est vrai, comme l'ont montré un certain nombre d'historiens et sociologues, que la recherche « pure » et la recherche « appliquée » constituent les discours de certains groupes qui veulent ainsi construire et protéger une identité communautaire (Kline, 1995; Weingart, s.d.); il est néanmoins aussi vrai que les régimes disciplinaire, transitaire, utilitaire et transversal correspondent à des cycles de formation, à des pratiques concrètes, à des marchés et à des niches organisationnelles et professionnelles différents (Shinn, à paraître). Ces quatre régimes fonctionnent historiquement ensemble, et sont jusqu'à un certain point interdépendants.

Chacun de ces régimes a sa place au CNRS. La description des fondements et des dynamiques qui sous-tendent ces quatre régimes éclairera leur singularité, et apportera ainsi une compréhension de leur stabilité. Ignorer l'historiographie de ces quatre régimes signifierait une méconnaissance des structures et de l'évolution de la science et de la technologie.

Le régime disciplinaire

L'histoire et la sociologie de la science et de la technologie ont été écrites dans leur ensemble dans le cadre d'un régime disciplinaire. D'innombrables monographies explorent la naissance, la maturité et parfois le déclin de disciplines telles que l'astronomie, la chimie, l'écologie, les spécialités de l'ingénierie, la phrénologie, la géologie, la physique, la microbiologie et la biologie moléculaire (Gingras, 1991; Heilbron, Seidel, 1989; Kevles, 1978; Nye, 1993; Rheinberger, 1997). Dans la plupart des études, les programmes de recherche sont établis suivant les critères de la communauté disciplinaire, en se basant essentiellement sur la qualité de la théorie, sur la précision expérimentale, sur la concordance entre la théorie et l'expérience, et sur la valeur prédictive des concepts. Le marché des résultats de recherche est aussi le fait de la communauté. Ils sont publiés dans ses propres revues professionnelles et diffusés dans ses colloques scientifiques. Lorsqu'il y a des contacts avec des organismes extérieurs, c'est d'abord pour obtenir ou pour accroître des ressources matérielles ou humaines. Les communications avec l'extérieur sont guidées par ce que la communauté juge utile à ses besoins internes.

Il y a une telle abondance d'écrits sur ce régime qu'un observateur non averti pourrait conclure de façon erronée que l'histoire de la science moderne se résume à l'histoire de la science disciplinaire, alors qu'en réalité les quatre régimes de la science fonctionnent au moins depuis deux siècles, et ont coexisté tout au long de cette période (Pestre, 1997). Il y a des raisons valables pour cette mise en exergue historiographique du régime disciplinaire. Les disciplines sont structurées autour d'organismes stables et assez facilement identifiables; et elles produisent et laissent derrière elles, comme beaucoup d'autres institutions, une volumineuse trace de papier qui rend plus abordable et plus

facile l'analyse disciplinaire. Les disciplines scientifiques plongent leurs racines dans les laboratoires, les départements universitaires, les revues, les associations savantes nationales et internationales, les colloques et les congrès, les prix, les réseaux officiels et les contacts non officiels. Ces jalons facilitent les découverts et les analyses de certains types de carrières et de certaines catégories de productions scientifiques.

En outre, l'importance que le régime disciplinaire et la société en général accorde aux institutions aplanit les obstacles pour établir des liens et des parallèles entre la science et l'univers non scientifique. C'est dans ce cadre que des terminologies et des concepts venus des sphères non scientifiques, comme par exemple la vie politique, ont été utilisés pour étudier le monde de la science. Le travail de Thomas Kuhn en est un bon exemple (Kuhn, 1962). Les études de Richard Whitley sur l'organisation sociale et intellectuelle d'un grand nombre de disciplines scientifiques ont également emprunté le vocabulaire et les idées tirés des structures organisationnelles des institutions non scientifiques et les ont étendus à la sphère du régime scientifique disciplinaire (Whitley, 1984).

Il n'est donc pas étonnant que les experts de la politique de la science pensent d'abord en termes de régime disciplinaire, un régime dont ils saisissent aisément le profil et le vocabulaire analytique. Ils réduisent souvent involontairement la science à ce régime. Ces experts, se basant sur cette conception erronée de la science, et cherchant à promouvoir des finalités essentiellement économiques, soit réclament une transformation complète de la science, soit prédisent la fin de toute science.

Le régime transitaire

Le succès des études historiques et sociologiques du régime disciplinaire a souvent fait oublier à leurs auteurs les autres modes de production tout aussi importants de la science et de la technologie. Une bonne part de l'activité scientifique a pourtant lieu hors de la matrice disciplinaire, à la périphérie des institutions dominantes. Ainsi, bon nombre de carrières et d'activités cognitives sont à placer dans le régime transitaire qui n'est pas systématiquement relié aux disciplines et aux institutions orthodoxes.

Des opportunités intellectuelles, techniques et professionnelles ont lieu parfois à la limite qui sépare la science orthodoxe du domaine de l'ingénierie; dans ce cas la recherche elle-même et leur carrière poussent les scientifiques à quitter temporairement leur discipline première, car ils ont besoin des techniques, des données, des concepts et de la coopération de collègues de disciplines voisines. À un moment donné, les scientifiques basent leur choix de thèmes de recherche sur les critères d'une discipline, et à un autre moment sur les critères d'un champ différent. Ils sont tantôt dans le champ de l'ingénierie, tantôt dans celui de la science fondamentale. De façon similaire, à un certain moment, l'arène de diffusion est l'industrie, à un autre, les revues scientifiques disciplinaires. Les chercheurs subissent peu de tension ou d'aliénation dans ce passage entre les différents référents thématiques et les différents référents de marché. La quête de ressources cognitives, matérielles ou humaines comporte deux, ou au plus trois mouvements. Le mouvement des scientifiques prend souvent la forme de phases d'aller retour. Cette trajectoire est limitée dans le temps et dans l'ampleur du mouvement.

Mais, plus important encore, le nœud de l'identité et de l'action des scientifiques du régime transitaire reste une discipline unique, même s'il leur arrive d'aller et venir entre plusieurs domaines.

On peut observer dans le régime transitaire deux trajectoires différentes, quoique assez proches. La vie et le travail de Lord Kelvin sont emblématiques de l'une des deux. Norton Wise a bien su analyser comment Kelvin est passé de la physique à l'ingénierie, puis est revenu à la physique (Wise, Smith, 1989).¹⁵ Des perspectives se sont offertes, et le chercheur a changé de territoire. Mais son itinéraire reste bien circonscrit. De plus, qu'il s'agisse du point de vue de l'historien, ou de celui du chercheur en sciences exactes, l'engagement et l'identité fondamentale de Kelvin tournaient autour de la disciplinarité et restaient étroitement mêlées à la discipline de la physique classique.

Alternativement, le régime transitaire peut conduire à la naissance d'une sous-discipline, comme dans les cas de la chimie physique, de la biochimie, de la biophysique, des communications électroniques, de l'astrophysique et de la géophysique. Dans ces cas, ou dans des cas similaires, les trajectoires oscillatoires décrites plus haut se terminent par la création d'un champ nouveau par le mariage de deux champs déjà existants. La nouvelle sous-discipline est la conséquence d'un régime transitaire. Pour comprendre ce régime et sa production intellectuelle et technique, l'historien et le sociologue doivent d'abord se concentrer sur le mouvement et les interfaces. Mais, il convient de le répéter, dans ce régime le mouvement et les interfaces sont strictement définis et gérés par le référent disciplinaire. Les carrières sont mobiles et la connaissance est fluide; mais ces catégories fonctionnent toutes les deux dans un ensemble de coordonnées bien délimitées.

Le régime utilitaire

Le régime utilitaire de la science et de la technologie couvre un large éventail de métiers, allant des artisans, des techniciens et des ingénieurs jusqu'aux scientifiques spécialisés en science appliquée ou en science industrielle. Les personnes qui composent ce régime sont donc marquées par une grande hétérogénéité, ce qui est également vrai pour les établissements qui les forment et les abritent — ateliers, entreprises, maisons d'ingénieurs — conseils, services techniques de l'État, de l'armée et de l'université. Ici peut-être plus qu'ailleurs, l'homogénéité et la raison d'être de ce régime résident dans les critères qui sous-tendent les choix des axes de recherche ainsi que la sélection des arènes de diffusion des résultats. Ces axes et le marché des résultats se positionnent par rapport aux besoins techniques, aux sollicitations liées à des finalités très concrètes, et au délai de courte et de moyenne durée.

Il arrive souvent que les résultats matériels ou intellectuels des travaux ont des retombées directes sur le marché économique; et même certains chercheurs de l'université obéissent à cette logique, en orientant leur production pour mieux répondre à la demande pressante ou aux prévisions de l'industrie. On trouve le régime utilitaire dans le génie militaire, le génie nucléaire, l'ingénierie en électricité et en électronique, les tra-

15. Eda Kranakis a également identifié un certain nombre de caractéristiques propres au régime transitaire (Kranakis, 1992).

vaux publics et la mécanique. À chacun de ces champs correspond une association professionnelle. Cependant l'identité d'une personne travaillant dans ce régime vacille souvent entre sa profession et son employeur, ce dernier étant le plus souvent une entreprise. Dans ce cas de figure, le paradigme économique détrône le paradigme professionnel.

Au XIX^e siècle et au début du XX^e il y avait souvent en France une grande distance entre les alliances professionnelles et institutionnelles du régime utilitaire et celles du régime disciplinaire (Layton, 1971). Cependant, depuis quelques décennies, ce clivage se complique et parfois s'estompe. Aujourd'hui les ingénieurs et les personnes spécialisées en science appliquée ou industrielle travaillent avec les mêmes instruments et les mêmes méthodes que les expérimentateurs et les théoriciens de la recherche fondamentale et universitaire (Gökalp, 1996). Il est parfois difficile, quand on observe leurs pratiques, de faire la différence entre les partisans du régime utilitaire et ceux du régime disciplinaire, lorsqu'ils travaillent les uns et les autres au sein de l'université. Néanmoins, les premiers sont souvent centrés sur les départements du génie, les seconds sur des départements disciplinaires. Les premiers sont également toujours reliés aux intérêts économiques par des contrats, et s'en félicitent, tandis que les seconds en tirent moins de bénéfices, et y trouvent plutôt une entrave à leur travail.

Le régime transversal

Bien que ressemblant un peu, à première vue, au régime transitaire, le régime transversal de la science et de la technologie constitue un mode de production bien à part. Ce régime a trois traits principaux : la production d'instruments de souche, l'appartenance à une communauté interstitielle et les travaux de métrologie.

- Les instruments de souche. Les personnes qui travaillent dans ce régime font une forme de recherche qui leur permet de concevoir et de construire des instruments, des méthodologies et des protocoles de base. Ils créent des instruments génériques comme, par exemple, l'ultracentrifuge, le rumbatron, la spectroscopie par transformé de Fourier, le compteur de scintillations et le laser. Tous ces instruments sont fondés sur des théories et des principes instrumentaux fondamentaux et généraux, grâce auxquels ils forment des systèmes de détection, de mesure ou de contrôle extrêmement ouverts, flexibles et polyvalents. Ils peuvent, en conséquence, trouver leur utilisation dans un très large éventail d'environnements ; cela va du laboratoire universitaire à la recherche, à la production industrielle, aux services techniques de l'État et aux bureaux de métrologie, et à l'armée. Ces instruments de souche sont donc polymorphes et conçus pour circuler dans de multiples sphères.
- Une communauté interstitielle. Le régime transversal est interstitiel, car les personnes qui en font partie fonctionnent dans les intervalles et les interstices qui existent entre les institutions dominantes. Même si elles travaillent dans telle ou telle université ou entreprise, par exemple, leur identité n'est pas pour autant déterminée et limitée par ces organismes. Elle est plutôt ancrée dans la vocation de concevoir et de développer des instruments génériques. Le projet de ces personnes étant de mettre au point et de fabriquer des instruments susceptibles de s'insérer dans des niches diverses et multiples, elles circulent constamment parmi

un grand nombre de groupes. Le fait de travailler avec une multitude d'organismes (ce qui ouvre un marché très étendu à leurs travaux) leur évite d'être ligotées par l'un ou par l'autre. Bref, elles sont présentes partout, sans être pour autant liées à quiconque.

- **Métrologie.** Les acteurs du régime transversal sont souvent les véritables moteurs de la métrologie. Leurs travaux sur des instruments souches sont souvent liés aux théories fondamentales de l'instrumentation ; en découlent l'invention et la découverte de nouvelles catégories ou de nouvelles unités de mesures métrologiques. Les instruments génériques voyagent dans les environnements les plus divers et les plus étendus ; leur création, leur extension et leurs applications métrologiques leur confèrent un impact quasi universel. Autrement dit, le régime transversal promeut la communication entre des champs scientifiques et technologiques différents et isolés les uns des autres, grâce aux normes et à la standardisation des mesures qu'il impose aux hommes et aux choses par la voie de la métrologie.

On s'aperçoit alors que le régime transversal est transversal sur trois plans au moins : ses axes de recherche ont des origines tous azimuts ; ses marchés de diffusion sont également les plus divers ; il garde des contacts importants et suivis avec les trois autres régimes. Au lieu d'être un système clos comme les trois autres régimes, le régime transversal a pour fondement la perméabilité. Mais ceci ne veut pas dire qu'il ne se ferme pas pendant la phase de travail sur la conceptualisation des instruments de souche, qui se fait toujours loin du regard des autres groupes. C'est finalement un régime qui jette un pont entre les diverses spécialités, entre la science et la technologie et entre la science et l'industrie. Il diminue ainsi la fragmentation cognitive et méthodologique.

Ce bref aperçu des régimes de la science et de la technologie (régime disciplinaire, régime transitoire, régime utilitaire et régime transversal) souligne le caractère multiforme de la recherche, et met en évidence l'importance des marchés de diffusion et le choix des axes de recherche dans le fonctionnement et la définition de chacun de ces régimes. Au sein du système universitaire, le régime disciplinaire reste dominant depuis deux siècles sous des formes certes parfois différentes. Les relations et les échanges entre ce régime et d'autres modes de production ont beau se multiplier et s'étendre, son poids relatif par rapport aux autres régimes ne semble pas avoir diminué (Gingras, Godin, 2000). D'autre part, ces différents régimes sont historiquement interdépendants et s'enrichissent mutuellement. Le régime utilitaire est nourri par le régime disciplinaire, et réciproquement. Le régime transitoire est le fruit des activités et des lacunes du régime disciplinaire et en même temps renforce ce dernier. Les instruments souches du régime transversal et son système social et intellectuel interstitiel nourrissent tous les autres régimes et servent à les désenclaver.

Le système actuel de la science et de la technologie est indéniablement très complexe, marqué à la fois par la différenciation et par l'enchevêtrement organisationnels et cognitifs. Les relations entre régimes changent constamment. La position des régimes les uns par rapport aux autres a légèrement changé en France au sein du CNRS depuis 1975, mais finalement assez peu par rapport aux souhaits de la politique de la recherche, et aux transformations organisationnelles de la recherche induites par cette politique.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Dans quelle mesure la politique de la recherche en France, en particulier celle qui concerne le CNRS, a-t-elle atteint ses buts? Dans un article récent Pierre Papon, qui fut directeur général du CNRS en 1981-82, et l'un des auteurs de la loi de réforme du 15 juillet 1982, estime que la communauté de recherche française n'a pas, au cours de la décennie 1990, réussi à atteindre certains objectifs importants (Papon, 1998). Par ailleurs, certains constats de l'Observatoire des Sciences et des Technologies de France vont dans le même sens: diminution de l'impact de la recherche française par rapport à d'autres pays, diminution du nombre de brevets, baisse du budget (pourcentage de PIB) consacré à la recherche (*Le Monde*, 1999). Papon se pose des questions quant au bien-fondé de certains aspects, et met en doute la tendance actuelle d'une gestion de la recherche par le haut (top-down administration). Il suggère, d'autre part, qu'il faudrait que les scientifiques en activité vraie de recherche participent davantage à la planification des orientations de la science et à sa direction. Enfin, il attire l'attention du lecteur sur l'existence de divers courants au sein de la recherche d'aujourd'hui; cette dernière piste me semble particulièrement intéressante à suivre (d'Iribarne *et al.*, 1998).

Malgré la mise en place d'une politique de la recherche favorable au régime utilitaire, à des relations étroites entre la science et l'entrepreneur, et à l'industrie en général, le pourcentage de scientifiques directement intéressés par l'univers des firmes et les applications a très peu augmenté, et la quantité de chercheurs liés aux voies traditionnelles du régime disciplinaire reste relativement constante. En revanche le régime utilitaire bénéficie pour la première fois en France d'une légitimité conséquente, et on peut constater l'existence d'un groupe de chercheurs susceptibles de s'intéresser aux applications économiques de la science sans pour autant abandonner les référents de la science fondamentale.

Il semble, en bref, que dans certains cas les régimes de la science et de la technologie peuvent s'étendre ou se stabiliser sans nécessairement se porter préjudice les uns les autres. La logique du « gagnant-perdant » ne semble pas pouvoir s'appliquer au cas du CNRS. On remarque, de 1975 à 1998, un renforcement du régime utilitaire (voir tableau 1, la tendance réformatrice), sans affaiblissement notable du régime disciplinaire (voir tableau 1, la tendance traditionaliste). Les modes de production des connaissances et des artefacts coexistent, alors même que cette configuration encourage des pratiques et des stratégies d'adaptation, comme, par exemple, les laboratoires d'accueil.

Compte tenu de la stabilité de chaque régime de recherche — stabilité née de l'habitus propre à chacun d'eux — ne serait-il pas intéressant de formuler une politique de la science à faisceaux multiples, chaque faisceau correspondant à un régime particulier? Il vaudrait peut-être mieux reconnaître la réalité de la stabilité des régimes de recherche, et fonctionner en tenant compte de leurs contraintes plutôt que de les ignorer ou de les rejeter! Si le but du pouvoir politique est de renforcer les sciences appliquées et le mariage entre la science et l'industrie, et si la politique de la recherche s'efforce de pousser les chercheurs du régime disciplinaire vers ce type de recherche, ne serait-il pas plus logique de construire des activités et des organismes d'interface

intermédiaires entre les différents régimes, au lieu d'essayer de transformer ou de briser l'habitus de ces derniers, entreprise bien périlleuse et qui, par ailleurs, connaît pour l'instant bien peu de succès. Il ne faut pas fondamentalement transformer ou éliminer certains régimes, mais plutôt créer des formules permettant aux acteurs de participer à des initiatives trans-régimes tout en gardant leur appartenance à leur régime de base.

Le régime transversal est en soi un site de rencontres et d'échanges entre acteurs et entre régimes (Shinn, à paraître). Les chercheurs transversaux font pénétrer dans les autres régimes des idées, des composantes et des méthodologies importantes dans la genèse des instruments souches qu'ils conçoivent et construisent. De la même façon, les chercheurs des autres régimes « visitent » le régime transversal à la recherche d'équipements et de protocoles utiles à tel ou tel projet. Privilégier le régime transversal serait peut-être un moyen indirect, subtil mais efficace, de faire accepter par les chercheurs des déplacements temporaires en direction de l'industrie. Car ils n'acceptent jamais (ou au mieux avec une certaine réticence) d'abandonner l'habitus qui les lie à leur régime. Une politique de la recherche tournée vers le régime transversal n'a rien à voir avec le « mode 2 » de Gibbons *et al.* Une telle politique pourrait au contraire induire ou accélérer les micro-passages qui ont toujours eu leur place dans l'histoire de la science et de la technologie. La confusion sur le fonctionnement de ces quatre régimes de la science et de la technologie, ou, peut-être même pire, le mélange des quatre, provient de toutes les déclarations trop fréquemment mal fondées portant sur les dynamiques et la direction de la science contemporaine, diffusées çà et là par des experts de la politique de la science, et certains sociologues. ◆

RÉSUMÉ

Cet article retrace l'évolution de la politique de la recherche scientifique en France depuis 1975 en soulignant le dirigisme de l'État et en décrivant le projet de mettre la recherche publique au service de l'économie. À partir d'une enquête auprès de chercheurs du CNRS, l'auteur montre les différents types de réaction des chercheurs à cette politique et leurs multiples stratégies de repli. Au lieu de considérer la science comme un bloc et d'approcher son objet à l'aune de la « technoscience », l'auteur préfère analyser le fonctionnement des relations entre politique, science et industrie, en terme de régimes de recherche scientifique et technique. Il en identifie quatre — régime disciplinaire, régime transitoire, régime utilitaire et régime transversal — et montre que ces relations varient en fonction des régimes en question.

SUMMARY

This paper traces the evolution of scientific research policy in France since 1975 by underlining the directivity of the state and describing the project of putting public research at the service of the economy. On the basis of a survey of researchers at the CNRS, the author shows the different types of reaction exhibited by researchers to this policy and their multiple fall-back strategies. Instead of considering science as a unified block and approaching it as “technoscience”, the author prefers to analyse the functioning of relationships between politics, science and industry in terms of scientific and technical regimes, of which he identifies four —

disciplinary regime, transitory regime, utilitarian regime and transversal regime — and shows that these relationships vary as a function of the regime in question.

RESUMEN

Este artículo describe la evolución de la política de investigación científica en Francia desde el año 1975. Se subraya el dirigismo del estado y se describe el proyecto de poner la investigación pública al servicio de la economía. Partiendo de una investigación sobre los investigadores del CNRS, el autor muestra los diferentes tipos de reacción de los investigadores frente a esta política et sus múltiples estrategias de repliegue. En lugar de considerar a la ciencia como un bloque y de estudiar su objeto desde el punto de vista de la tecnociencia, el autor prefiere analizar el funcionamiento de las relaciones entre política, ciencia e industria, en términos de regímenes de investigación científica y técnica. Él identifica cuatro - régimen disciplinario, régimen transitorio, régimen utilitario y régimen transversal - y muestra que esas relaciones varían en función de los regímenes en cuestión.

BIBLIOGRAPHIE

- BENCHEIKH, Touhami (1984), *Bricolage et innovation technologique. Contribution à une approche systémique de la recherche industrielle*, Thèse de Doctorat, Paris, Fondation Nationale des Sciences Politiques.
- BEN-DAVID, Joseph (1997), *Éléments d'une sociologie historique des sciences*, Paris, PUF.
- BENSAUDE-VINCENT, Bernadette (1987), *Langevin. Science et vigilance*, Paris, Belin.
- CALLON, Michel (1986), «Éléments pour une sociologie de la traduction. La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc», *L'Année sociologique*, n° 36, p. 168-208.
- ETZKOWITZ Henry et Loet LEYDESORFF (2000), «The Dynamics of Innovation: From National Systems and «Mode 2» to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations», *Research Policy*, vol. 29, n° 2, février, p. 109-123.
- ETZKOWITZ , Henry et Loet LEYDESORFF (dir.) (1997), *Universities and the Global Knowledge Economy: A Triple Helix of University-Industry-Government Relations*, London, Cassell.
- GIBBONS, Michael et al. (1994), *The New Production of Knowledge*, Londres, Sage.
- GINGRAS, Yves (1991), *Les origines de la recherche scientifique au Canada: le cas des physiciens*, Montréal, Boréal.
- GINGRAS, Yves et Benoît GODIN (2000), «The Place of Universities in the System of Knowledge Production», *Research Policy*, vol. 29, n° 2, février, p. 273-278.
- GOKALP, Iskander (1987), «On the Dynamics of Controversies in a Borderland Scientific Domain», *Social Science Information*, vol. 26, n° 3, p. 551-576.
- HARWOOD, John (1992), *Styles of Scientific Thought. The German Genetics Community, 1900-1933*, Chicago, University of Chicago Press.
- HEILBRON, John L. et Robert W. SEIDEL (1989), *Lawrence and his Laboratory. A History of the Lawrence Berkeley Laboratory*, Berkeley, University of California Press.
- d'IRIBARNE, Alain et al. (1998), «The French Science and Technical System between Societal Constructions and Sectorial Specificities», Research proposal for the 14th Seminar of the European Group for Organisational Studies: *Stretching the Boundaries of Organisation Studies into the Next Millennium*, 9-11 juillet, Maastrich University, Faculty of Economics and Business Administration, Maastrich.
- KEVLES, Daniel (1978), *The Physicists: the History of a Scientific Community in Modern America*, New York, A. A. Knopf.
- KLINE, Ronald (1995), «Construing Technology as Applied Science: Public Rhetoric of Scientists and Engineers in the United-States, 1880-1945», *ISIS*, vol. 86, p. 199-221.

- KRANAKIS, Eda (1992), «Hybrid Careers and the Interaction of Science and Technology», in P. Kroes, M. Bakker (dir.), *Technological Development and Science in the Industrial Age*, Norwell MA, Kluwer Academic.
- KUHN, Thomas (1962), *The Structures of Scientific Revolution*, Chicago, Chicago University Press.
- LATOUR, Bruno (1992), *Aramis ou l'amour des techniques*, Paris, La Découverte.
- LAYTON, Edwin T. (1971), «Mirror-Image Twins: The Communities of Science and Technology in 19th Century America», *Technology and Culture*, 12, p. 562-580.
- MUSTAR, Philippe (1993), *La création d'entreprise par des chercheurs. Dynamique d'intégration de la science et du marché*, thèse pour le doctorat de socio-économie de l'École Nationale Supérieure des Mines de Paris.
- NOWOTNY, Helga *et al.* (1999), *Re-thinking Science: Knowledge Production in an Age of Uncertainty*, in press.
- NYE, Mary Jo (1993), *From Chemical Philosophy to Theoretical Chemistry: Dynamics of Matter and Dynamics of Disciplines, 1800-1950*, Berkeley, University of California Press.
- PAPON, Pierre (1998), «Research Institutions in France: between the Republic of Science and the Nation-State in Crisis», *Research Policy*, vol. 27, p. 771-780.
- PESTRE, Dominique (1997), «La production des savoirs entre académies et marché», *Revue d'Économie Industrielle*, vol. 79, p. 163-174.
- PESTRE, Dominique (1990), «Louis Néel, le magnétisme et Grenoble, récit de la création d'un empire physicien dans les provinces françaises — 1965», *Cahiers pour l'histoire du cnrs 1939-1989*, n° 8.
- RAMUNNI, Girolamo (1995), *Les Sciences pour l'ingénieur. Histoire du rendez-vous des sciences et de la société*, Paris, CNRS Editions.
- RHEINBERGER, Hans-Jeorg (1997), *Toward a History of Epistemic Things: Synthesizing Proteins in the Test Tube*, Stanford, Stanford University Press.
- SHINN, Terry (à paraître), «Formes de division du travail scientifique et convergence cognitive», *Revue Française de Sociologie*.
- SHINN, Terry (1999), «Change or Mutation? Reflections on the Foundations of Contemporary science», *Social Science Information*, mars, p. 149-176.
- SHINN, Terry (1988), «Hiérarchies des chercheurs et formes des recherches», *Actes de la recherche en sciences sociales*, n° 74, septembre, p. 2-22.
- SHINN, Terry (1980a), *Savoir scientifique et pouvoir social. L'École Polytechnique, 1794-1914*, Paris, Presses de la Fondation Nationale des Sciences Politiques.
- SHINN, Terry (1980b), «The Genesis of French Industrial Research 1880-1940», *Social Sciences Information*, vol. 19, n° 3, p. 607-640.
- SHINN, Terry (1979), «The French Science Faculty System, 1808-1914: Institutional Change and Research Potential in Mathematics and the Physical Sciences», *Historical Studies in the Physical Sciences*, vol. 10, p. 271-332.
- SHINN, Terry et Georges BENGUIGUI (1997), «Physicists and Intellectual Mobility», *Information sur les Sciences Sociales*, vol. 36, n° 2.
- STEWART, John (1986), «Les boutiques de sciences en France», in Jacqueline FELDMAN *et al.*, *Le Sujet et l'Objet : Implications*, Paris, Éd. du CNRS, 1986, p. 71-94.
- VAVAKOVA, Blanka (1998a), *La Science de la Nation? Les paradoxes politiques de la logique économique*, Thèse de Doctorat, Institut d'Études Politiques de Paris.
- VAVAKOVA, Blanka (1998b), «The New Social Contract Between Governments, Universities and Society: Has the Old One Failed?», *Minerva*, vol. 36, p. 209-228.
- WEINGART, Peter (s.d.), «Interdisciplinarity - The Paradoxical Discourse», ms.
- WHITLEY, Richard (1984), *The Intellectual and Social Organisation of the Sciences*, Oxford, Clarendon Press.
- WISE, Norton et Crosby SMITH (1989), *Energy and Empire. A Biographical Study of Lord Kelvin*, Cambridge, Cambridge University Press. «L'effort de la recherche et son impact régressent en France», *Le Monde*, 15 décembre 1999.