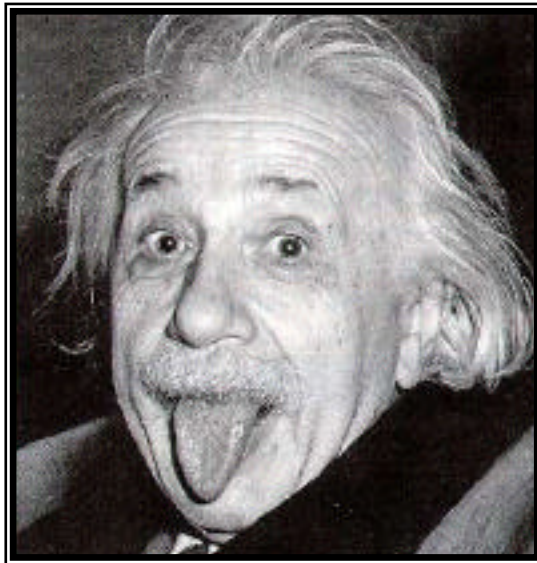


Recherche et entreprises : Eloge de la folie



Jean-Baptiste AVRILLIER et Hélène LE DU
Pilote : M. Michel BERRY

Mémoire d'Ingénieurs Elèves – 2002
Corps Techniques de l'Etat



Avant-propos

Malgré le nombre de rapports déjà parus sur le sujet, nous avons choisi de consacrer notre mémoire de fin d'études aux relations entre la recherche publique et les entreprises. Avant de commencer ce travail, nous avons en effet souvent entendu que de larges brèches s'étaient formées depuis vingt ans dans le mur qui séparait recherche publique et entreprises, mais que de graves faiblesses subsistaient. En particulier, nous avons appris que les relations entre recherche et industrie étaient jalonnées de « ratés », se traduisant par une présence insuffisante dans notre économie de secteurs aujourd'hui porteurs ou essentiels pour l'avenir. Interpellés par ces défaillances, nous n'avons cependant pas cherché à réaliser une analyse critique exhaustive des modes de valorisation de la recherche en France. Cette approche nous aurait conduits à reproduire des travaux existants.

Nous avons préféré partir du constat suivant : il y a tout juste vingt ans, se tenaient les Assises de la Recherche, dont le but était de susciter une très large réflexion sur le système de recherche et d'innovation français, notamment sur le rôle socio-économique de la recherche. Accueillies au départ avec scepticisme ou ironie, ces assises ont finalement donné lieu à des débats effrénés, à une effervescence exceptionnelle et à une folle envie de changement, qui ont débouché sur d'importantes réformes et de nets progrès. Malheureusement, cette dynamique semble aujourd'hui émoussée, puisque les mots de « blocage », « retard », « virage manqué » sont ceux qui reviennent le plus souvent. Ce contraste nous a conduits à décider de partir en quête du brin de folie capable de faire à nouveau bouger le monde de la recherche. Aussi avons-nous intitulé notre étude : « Recherche publique et entreprises : éloge de la folie », en hommage aux folles expériences que nous avons pu observer et que nous allons vous faire partager.

Remerciements

Nous souhaitons remercier tout particulièrement Michel Berry, notre pilote, qui a su nous éclairer de ses conseils avisés tout au long de notre travail, et redonner un sens à notre étude lorsque nous étions désorientés.

Nous remercions également toutes les personnes, chercheurs et non-chercheurs, qui nous ont reçus et ont pris le temps de discuter avec nous. Le contenu de notre étude doit beaucoup à la richesse de leurs témoignages.

Nous tenons à remercier plus particulièrement Pierre Tambourin, Hélène Pollard et Paul Soler, de Génopole, Claire Lemontey, Dominique Laborde et Dominique Job de Génoplante, Philippe Kourilsky de l'Institut Pasteur et Thierry Weil pour le soutien qu'ils ont apporté à notre étude.

Sommaire

INTRODUCTION.....	9
I. La recherche : un enjeu majeur délaissé.....	9
<i>Un sujet qui ne passionne pas les foules</i>	9
<i>Pourtant, les enjeux sont majeurs.....</i>	9
II. De la révolution à l'enlisement	11
<i>Un thème qui a connu son heure de gloire.....</i>	11
<i>Aujourd'hui, le pessimisme l'emporte.....</i>	13
III. Quand l'espoir renaît	14
GENOPOLE®	16
IV. Révolution en banlieue parisienne.....	16
<i>Construction de toutes pièces d'une technopole majeure en 3 ans.....</i>	16
<i>Une équipe dédiée.....</i>	17
<i>Un engagement exceptionnel de l'Etat et des collectivités locales</i>	19
<i>Un ensemble à forte visibilité internationale.....</i>	20
V. Une source d'inspiration pour la recherche du XXI ^e siècle.....	20
<i>Rapprocher physiquement industrie, enseignement et recherche pluridisciplinaire.</i>	20
<i>Mettre la création d'entreprises innovantes au cœur des priorités.....</i>	21
VI. Quelques limites	21
<i>L'absence de structure juridique adaptée</i>	21
<i>Une culture trop publique ?.....</i>	22
<i>Le manque de grandes entreprises</i>	23
<i>Un ensemble encore cloisonné</i>	23
VII. Comment Génomole a-t-il pu voir le jour ?	24
<i>Une initiative portée par l'aura du Téléthon.....</i>	24
<i>L'urgence économique.....</i>	25
<i>Une chance unique pour Evry.</i>	25
VIII. Quelques mots sur Minatec.....	26
<i>Une initiative similaire à Genopole autour d'un tissu local existant.....</i>	27
<i>Des montants financiers complètement fous !</i>	28
<i>Les nanotechnologies, entre réalité et science fiction.....</i>	28
GÉNOPLANTE : AUX GRANDS MAUX, LES GRANDS REMEDES.....	31
I. Génomolante : une Rolls-Royce pour la génomique végétale	31
<i>Un réseau parmi d'autres.....</i>	32
<i>Une forme très aboutie de partenariat public-privé.....</i>	33
II. Un partenariat public-privé qui fonctionne.....	38
<i>Un effet très structurant.....</i>	38
<i>Une gestion efficace de la propriété intellectuelle</i>	40
<i>Un partenariat équilibré.....</i>	41
<i>La création d'une communauté de chercheurs.....</i>	43
III. Les forces de la pesanteur.....	44
<i>L'usine à gaz financière et administrative.....</i>	44

<i>Le bénévolat et la reconnaissance</i>	46
<i>La question de la pré-valorisation</i>	46
<i>La difficile ouverture à l'Europe</i>	47
IV. Les pouvoirs de la peur et du rêve	48
<i>Comment a-t-il été possible de faire vite et fort ?</i>	49
<i>Là où il faudrait vaincre la peur et construire du rêve</i>	50
V. Synthèse	51
L'INSTITUT PASTEUR	53
I. Comment faire en 2 ans ce que d'autres promettent depuis 20 ans ?	53
<i>Une nouvelle direction</i>	53
<i>La montée en puissance de la valorisation</i>	54
<i>La mise en place de la règle des 12 ans</i>	55
<i>La création de programmes transversaux</i>	55
II. Une évolution positive.....	55
III. Quelques limites.....	56
IV. Comment de tels changements ont-ils été possibles ?	57
LA CRÉATION D'ENTREPRISES INNOVANTES PAR LES CHERCHEURS ..	59
I. Un thème très mobilisateur	59
<i>Un arsenal de mesures législatives</i>	59
<i>Un vif intérêt</i>	62
<i>Quand les chercheurs « font le grand saut »</i>	63
II. Les bénéfices escomptés.....	65
<i>L'enjeu stratégique et économique</i>	65
<i>Une meilleure exploitation des résultats scientifiques</i>	66
<i>Une nouvelle opportunité pour les chercheurs</i>	67
III. Un peu de calme et de sang-froid.....	68
<i>Quelques chiffres</i>	68
<i>Un mode de valorisation parmi d'autres</i>	71
<i>La dure réalité</i>	71
<i>Quel impact sur la carrière des chercheurs ?</i>	72
IV. Quand la raison s'incline	75
CONCLUSION	79
La nécessité de structures juridiques adaptées	79
L'urgence économique pousse à agir.....	80
Réintroduire un brin de folie !.....	80
PERSONNES RENCONTRÉES	83
BIBLIOGRAPHIE	87
GLOSSAIRE	89

Introduction

I. La recherche : un enjeu majeur délaissé

Un sujet qui ne passionne pas les foules

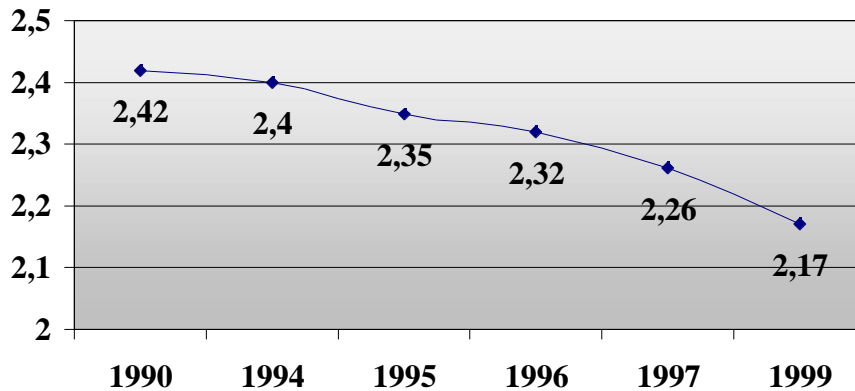
L'une des grandes surprises de notre étude a été de constater à quel point la politique de recherche et d'innovation est absente du débat public en France. Ceci a été d'autant plus flagrant à l'occasion des campagnes électorales du printemps 2002, au cours desquelles la politique de recherche et d'innovation a été quasiment absente des programmes, sans parler des débats entre candidats. Les candidats à l'élection présidentielle n'ont fait au mieux qu'effleurer la question, alors qu'aux Etats-Unis les candidats George W Bush et Al Gore avaient débattu publiquement de ce sujet en 2000. Mais en France, les problèmes de la recherche ne sont pas considérés comme un enjeu électoral ; ils ne semblent pas non plus considérés comme un enjeu politique : l'adoption du budget de la recherche passe quasiment inaperçue chaque année à l'Assemblée Nationale, contrairement aux Etats-Unis où elle donne, paraît-il, lieu à une semaine de débats intenses sur le choix des priorités.

Pourtant, les enjeux sont majeurs

Ce manque d'intérêt de l'opinion publique et des hommes politiques français pour la politique de recherche et d'innovation est d'autant plus regrettable que la situation n'est pas satisfaisante et que cela peut avoir des conséquences très importantes. Une étude récente montre en effet que la recherche française va mal : une batterie d'indicateurs internationaux calculés par Commission Européenne, l'OCDE et l'Observatoire des sciences et des techniques (OST) nous apprennent que la France est, parmi les pays de l'OCDE, en quatorzième ou quinzième position pour le nombre de publications scientifiques par million d'habitants ; elle est seulement dixième pour les articles les plus cités dans chaque discipline ; dixième pour le nombre de brevets déposés en Europe ; onzième pour les brevets déposés aux Etats-Unis. De plus la tendance générale est au déclin, et à son aggravation : dans un rapport récent, la Commission Européenne a construit un indicateur global, censé mesurer la dynamique des performances de chaque pays en matière d'innovation. Il en résulte un tableau de synthèse des tendances par pays, qui présente la France dans la catégorie « accuse un retard supplémentaire ».

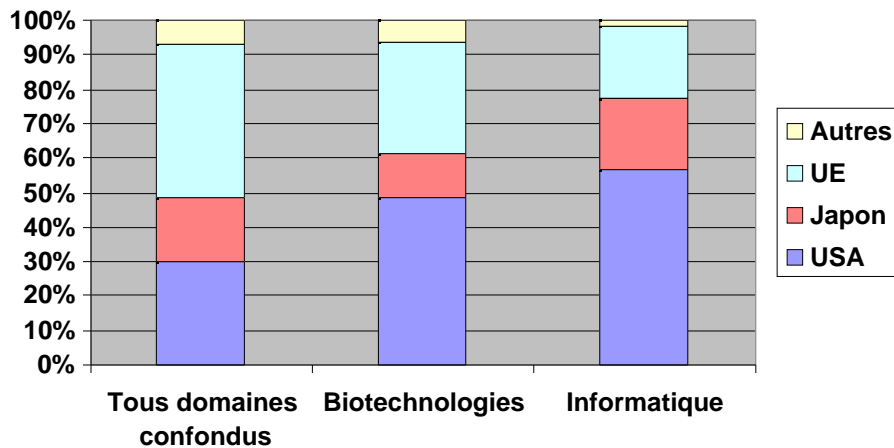
La situation est d'autant plus préoccupante que la France est l'un des pays de l'OCDE qui dépense le plus pour la recherche, y compris la recherche fondamentale. De tous les pays recensés par la Commission, la France est même en tête pour la part du budget de l'Etat consacrée à la R&D. Mais la dépense globale, publique et privée, en R&D n'a cessé de décroître en France de 2,4% du PIB en 1994 à 2,17% en 1999, alors qu'elle était la même année de 2,44% en Allemagne, 2,64% aux Etats-Unis, 3,01% au Japon et 3,80% en Suède.

DIRD/PIB (%)



Les enjeux économiques de la recherche et de l'innovation sont pourtant majeurs. Le rôle de l'innovation sur la croissance et l'emploi n'est plus à démontrer. L'enjeu est également de permettre ou non la présence de la France dans les domaines de haute technologie comme les biotechnologies et l'informatique, où l'on observe une inquiétante déspecialisation des pays de l'Union Européenne.

Dépôts de brevets à l'OEB (1995-1997)



Ceci est d'autant plus pressant que la compétition entre pays s'accélère, et que la R&D est aujourd'hui une activité de plus en plus mondialisée et concurrentielle. Les entreprises implantent désormais leurs centres de recherche là où le tissu académique et les infrastructures sont les plus performants et les chercheurs publics ou privés suivent le mouvement. C'est ainsi que Novartis a annoncé en avril 2002 la création d'un centre de recherche dans le Massachusetts qui regroupera l'ensemble de ses activités de R&D au niveau mondial. Cela crée une situation paradoxale, où une bonne partie des centres de décision européens en matière de recherche pharmaceutique sont désormais implantés outre-Atlantique, et y emploient un grand nombre de chercheurs européens. Ce mouvement global lié à la mondialisation oblige donc la recherche française à bouger plus vite si elle veut être compétitive.

Les enjeux démographiques de la politique de recherche et d'innovation sont également très importants. On annonce en effet des départs à la retraite massifs de chercheurs d'ici 2010 : il faudra remplacer 40% des personnels de recherche des EPST, et même jusqu'à 50% dans certaines disciplines. Ceci va provoquer un véritable séisme dans le monde de la recherche publique, ce qui offrira d'ailleurs une « fenêtre de tir » unique pour mettre en place une série de réformes. Mais si rien n'est fait, on peut légitimement se poser la question suivante : comment renouvellera-t-on les chercheurs si – comme nous l'avons vu – la recherche n'intéresse personne ? Il a récemment été annoncé que les inscriptions d'étudiants en filières scientifiques étaient en baisse de 5%, et même de 10% à l'université. Quels chercheurs recrutera-t-on si ce désintérêt des jeunes pour les études scientifiques perdure ? Se dirige-t-on vers un schéma de type américain, où la recherche française sera essentiellement effectuée par des chercheurs d'origine étrangère ? Mais dans ce cas, saurons nous attirer, comme les Etats-Unis, les plus brillants cerveaux des pays étrangers ? Toutes ces questions cruciales mériteraient que l'opinion publique y soit davantage sensibilisée.

II. De la révolution à l'enlisement

En commençant notre étude, nous avons également été étonnés de découvrir à quel point les années 1982 et 2002 offraient un contraste saisissant : d'un côté l'ébullition des Assises de la Recherche, de l'autre de graves blocages et la morosité des chercheurs.

Un thème qui a connu son heure de gloire

Les Assises de la Recherche ont marqué un épisode charnière dans les relations entre recherche publique et entreprises.

Par le passé, ces deux mondes s'ignoraient ou se méprisaient. Le secteur privé était jugé par les acteurs de la recherche publique comme inconciliable, dans ses objectifs et sa démarche, avec une recherche publique ayant vocation à développer des connaissances sur le long terme et ne pouvant pas être conditionnée par la rentabilité économique. De leur côté, les entreprises se méfiaient des chercheurs académiques, dénonçant leur incapacité à respecter des délais et à s'adapter à leurs contraintes. Le refus et l'hostilité caractérisaient donc les relations entre ces deux mondes. Une conséquence de cet état d'esprit était la modeste exploitation des découvertes de la recherche publique. Par exemple, en 1982, l'INSERM¹ n'avait concédé que 14 licences d'exploitation, bien qu'ayant en portefeuille 104 brevets initiaux².

Les Assises de la Recherche et leurs débats volontaristes sur la mise en avant du rôle socio-économique de la recherche ont contribué à changer la donne. Leur faisant écho, la loi d'orientation et de programmation pour la recherche et le développement technologique de la France (loi du 15 juillet 1982) marque un tournant décisif : elle souligne que la politique de recherche et de développement technologique vise non seulement à « l'accroissement des connaissances », mais aussi à « la valorisation des

¹ Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale.

² Brevets dont les demandes ont été déposées dans un pays au moins – la France en général. Les extensions internationales ne sont pas prises en compte dans le calcul du nombre de brevets initiaux.

résultats de la recherche ». Dans le rapport annexé à la loi figure ainsi la phrase révolutionnaire suivante : « les organismes publics doivent avoir le souci constant de faire bénéficier au mieux la collectivité nationale des fruits de leurs travaux ». Mais, la loi du 15 juillet ne se contente pas d'instaurer la valorisation au rang des missions des organismes publics de recherche, elle définit en même temps de nouvelles possibilités juridiques : création de sociétés de valorisation, prises de participation, constitution de filiales, etc. La loi de 1982 comporte également un chapitre consacré aux personnels de recherche, qu'elle encourage à la mobilité, notamment vers le secteur privé, conformément aux déclarations contenues dans le rapport annexe : « La mobilité volontaire sera encouragée. Des procédures très souples de mise à disposition et de détachement permettant des garanties de retour dans l'organisme seront généralisées et développées ».

Au début des années 80 apparaissent par ailleurs diverses initiatives pour favoriser les relations entre recherche et industrie. Les Conventions Industrielles de Formation par la Recherche (CIFRE) voient ainsi le jour. Elles ont pour objet d'associer à la formation doctorale des objectifs industriels : l'entreprise bénéficiaire s'engage à confier à un jeune diplômé, en liaison avec un laboratoire, la réalisation en trois ans d'un projet conduisant à la soutenance d'une thèse de doctorat. L'Association Nationale de la Recherche Technique (ANRT) gère la procédure pour le compte du ministère de la Recherche. D'autre part, à la manière de ce qui existait déjà dans d'autres pays, des programmes mobilisateurs ont été instaurés pour rassembler les forces autour de thématiques jugées comme de véritables enjeux pour l'avenir de la France.

La loi de 1982 et les diverses mesures en faveur des coopérations recherche publique-entreprises, reflètent des débats menés lors des Assises de la recherche, montrent à quel point la volonté de faire rapidement évoluer la relation entre le monde de la recherche et le secteur économique était forte au début des années 1980. Les verrous empêchant une bonne coopération semblaient devoir être tous levés devant la dynamique à l'œuvre et l'enthousiasme des uns et des autres.

Un résultat certain de ce vent de réforme réside dans la multiplication des collaborations entre recherche publique et entreprises depuis cette époque, traduisant un vrai changement culturel, même s'il existe une forte hétérogénéité du couplage recherche-entreprises selon les domaines scientifiques concernés. Selon les chiffres du Ministère de la Recherche, les entreprises auraient commandé pour 838M€ de travaux de recherche auprès des laboratoires publics en 1999, tandis qu'en 1980, ces financements des entreprises à la recherche publique s'élevaient à moins de 46M€, c'est-à-dire à un niveau 18 fois inférieur. Bien qu'en monnaie courante, ces valeurs donnent une bonne indication de la progression enregistrée depuis l'entrée en vigueur de la loi de 1982. Comme le fait remarquer Philippe Mustar³, le cas du CNRS⁴ est lui-même très révélateur : au début des années 1980, le CNRS réalise 300 contrats de recherche avec des entreprises ; en 1994, il gère plus de 3800 contrats de collaboration avec près de 1000 entreprises ; en 1998, un laboratoire sur deux est impliqué dans une collaboration avec une entreprise.

³ Les transformations du système de recherche français dans les années quatre-vingt, par Philippe Mustar, Annales des Mines – Février 1998.

⁴ Centre National de la Recherche Scientifique

Aujourd'hui, le pessimisme l'emporte

Néanmoins, le souffle de la révolution de 1982 semble s'être estompé au fil des ans. Certaines dispositions de la nouvelle loi ou du cadre réglementaire préexistant auraient demandé à être améliorées, harmonisées ou complétées pour les rendre pleinement efficaces et leur permettre de prendre en compte des difficultés d'application apparaissant sur le terrain. Or, une certaine inertie a succédé à l'enthousiasme. Ainsi, les structures de coopération avec les entreprises (groupement d'intérêt public, unité mixte de recherche) prévues par la loi de 1982 ont finalement été peu utilisées, bien que le nombre de ces coopérations ait fortement augmenté : les relations purement contractuelles constituent ainsi le vecteur quasi-exclusif des partenariats entre laboratoires et entreprises. Cet état de fait est gênant pour la constitution de consortiums regroupant des PME, des entreprises et des laboratoires publics, qui demandent un cadre plus structuré qu'un simple contrat. De même, en 1998, Henri Guillaume⁵ s'inquiète de la mobilité quasi-inexistante des chercheurs statutaires vers les entreprises. Dans son rapport, il en arrive à la conclusion suivante : « L'opinion partagée par la majorité de mes interlocuteurs et la quasi-unanimité des entreprises est que depuis la loi de 1982 et ses premières années d'exécution, la valorisation n'a plus été considérée comme une priorité réelle du MENRT⁶, ni à quelques exceptions notables près, celles des Directions Générales des organismes ».

La mission de valorisation confiée à la recherche publique par la loi de 1982 nécessitait une action continue d'adaptation du cadre réglementaire et de mise en place de mesures de soutien. Or, dès 1990, l'immobilisme l'a emporté sur la dynamique du début des années 1980. Les Assises de l'Innovation en 1998, puis la Loi sur l'innovation de 1999 et les mesures en faveur de la création d'entreprises innovantes, apparaissent ainsi comme une réponse partielle et relativement tardive à l'inadéquation entre la mission de valorisation confiée aux chercheurs et les possibilités ou les facilités réelles pour l'accomplir. La Loi sur l'innovation a été perçue comme un véritable progrès par les personnels de recherche. Nous avons pu ressentir l'enthousiasme entourant la question de la création d'entreprises innovantes. Néanmoins, il ne nous semble pas que ces mesures aient suscité une remise en question et une dynamique aussi fortes que celles apparues lors des Assises de la Recherche. Trois ans après la Loi sur l'innovation, nous avons été frappés par la morosité qui transparait à travers les propos de bon nombre d'acteurs de la recherche.

Les chercheurs que nous avons rencontrés nous ont expliqué que presque tout dans leur environnement de travail est décourageant et impropre à mener une recherche compétitive :

- une rémunération sans aucun rapport avec leur niveau de compétence et la valeur potentielle de leur travail ;
- le système d'évaluation qui finalement « dévalorise la valorisation », puisque le nombre de publications reste le seul critère malgré les discours incitant au dépôt de brevets, aux collaborations avec des entreprises, etc. ;
- les perspectives de carrière : un chercheur nous a expliqué avoir refusé d'être promu directeur de laboratoire, pour ne pas sacrifier son temps de recherche à des tâches administratives lourdes et ingrates ;

⁵ Rapport de mission sur la technologie et l'innovation, ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, par Henri Guillaume, 1998.

⁶ Ministère de l'Education Nationale, de la Recherche et de la Technologie.

- l'impossibilité de recruter du personnel de manière souple : beaucoup de chercheurs avaient le cœur brisé en repensant au nombre de jeunes qu'ils avaient formés et qu'ils n'avaient pu garder auprès d'eux ; *a contrario*, certains se lamentaient de ne pouvoir se permettre de renvoyer des collaborateurs peu compétents ;
- la lourdeur et la rigidité de la procédure des marchés publics : un chercheur désirant acheter un matériel produit par un seul fournisseur au monde a perdu huit mois à essayer de convaincre son administration qu'il ne pouvait de ce fait procéder à la mise en concurrence par appel d'offres prévue par le code ; de manière générale, la perte de réactivité et de flexibilité occasionnée par cette procédure est largement dénoncée ;
- l'insuffisance des crédits de fonctionnement, qui impose aux chercheurs de perdre « un temps fou » à rechercher des financements (les dépenses de personnel consomment 70% des budgets des établissements publics scientifiques et techniques) ;
- le manque de professionnalisme des cellules de valorisation. La mise en place des Services d'Activités Industrielles et Commerciales (SAIC), dont le but annoncé est justement d'améliorer la valorisation économique des résultats de la recherche des établissements d'enseignement supérieur, fait l'objet de vives critiques : les SAIC sont qualifiés d'usines à gaz, où « il a fallu bricoler avec la comptabilité publique ».

Ces faiblesses de la recherche publique française rejaillissent sur les partenariats public-privé, car, de leur côté, les entreprises jugent bien souvent les laboratoires étrangers plus réactifs, plus flexibles, moins cloisonnés, tenant mieux compte des contraintes économiques ou capables de consacrer davantage de moyens humains et matériels sur un projet de collaboration. Parallèlement, les PME trouvent généralement difficile de travailler avec les laboratoires publics, ce qui freine leur capacité à innover.

Nous avons également rencontré d'anciens directeurs d'organismes publics de recherche et d'anciens membres de cabinets ministériels. Plusieurs d'entre eux se sont plaints de la rigidité du système de recherche français, formé de « monstres inamovibles » pour reprendre leur expression. Ils se sont montrés inquiets quant à la compétitivité de la recherche française face à une concurrence internationale accrue.

Ces témoignages emprunts de pessimisme sont corroborés par les nombreux rapports de synthèse et articles de presse parus sur la question du retard de la recherche française, notamment concernant sa mission socio-économique.

Après quelques mois d'investigations sur notre sujet, nous avons été marqués (voire nous-mêmes découragés) par cette impression que le monde de la recherche est aujourd'hui « englué » dans des rigidités telles qu'il reste peu de place pour les initiatives novatrices et positives.

III. Quand l'espoir renaît

Pourtant, nous avons fini par croiser sur notre chemin des chercheurs, des directeurs de recherche ou des observateurs extérieurs très enthousiastes. Après tant de sinistrose, leurs propos enflammés nous ont fortement intrigués, d'autant plus qu'ils ne paraissaient pas très raisonnables.

En effet, nous avons été très étonnés de voir des chercheurs s'émerveiller en parlant de Génopole, pôle de génomique créé de toutes pièces dans une ville nouvelle de banlieue parisienne, plutôt connue pour ses quartiers difficiles et dont l'université avait l'interdiction d'enseigner la biologie. Nous avons été tout aussi surpris d'apprendre que Génoplante, réseau de génomique végétale, parvenait à faire travailler main dans la main

chercheurs publics et chercheurs privés, toutes les décisions étant prises à parité et à l'unanimité. De même, nous sommes restés pantois en entendant que Philippe Kourilsky, directeur général de l'Institut Pasteur, était en passe de gagner son pari fou de redynamiser l'Institut en deux ans. Enfin, dès les premiers jours, nous avons noté l'enthousiasme des acteurs de la recherche par rapport au thème de la création d'entreprises innovantes. Mais nous ne nous attendions pas à ce que la création d'entreprises par les chercheurs nous soit présentée comme une révolution en marche dans le monde de la recherche.

Ces divers exemples, qui dénotaient fortement par rapport à la situation de blocage complet que nous avons cru discerner jusqu'alors, ont immédiatement retenu notre attention. Leur aura positive nous a incités à leur consacrer notre étude. Bien sûr, nous avons conscience du caractère très particulier et parcellaire de ces exemples : il se trouve qu'ils appartiennent presque tous au domaine des sciences du vivant ; par ailleurs, il s'agit de structures ou de phénomènes de grande ampleur, visibles à l'échelle nationale, alors que la montée en puissance de l'action locale des collectivités territoriales constitue certainement un des grands changements dans le paysage de la recherche de ces dernières années. Néanmoins, nous allons nous attacher à montrer combien ces exemples sont riches d'enseignements pour l'ensemble du monde de la recherche et les relations entre la recherche publique et le secteur économique.

Genopole®

Génopole est une technopole basée à Evry, consacrée à la recherche en génomique, en post-génomique et aux domaines connexes (bio-informatique, instrumentation, etc.) ainsi qu'au développement d'entreprises de biotechnologies. L'ambition de Génopole est de réunir sur un même site entreprises, recherche et enseignement, sur le modèle des campus américains, et d'être ainsi un lieu de fertilisation croisée entre public et privé.

I. Révolution en banlieue parisienne

Construction de toutes pièces d'une technopole majeure en 3 ans

Ce qui est tout d'abord frappant avec Génopole, c'est le développement fulgurant qu'il a connu en quelques années. Son originalité est en effet d'avoir été créé de toutes pièces sur un site d'où la biologie était encore totalement absente il y a quelques années : l'Université d'Evry est l'une des quatre universités nouvelles créées en 1991, mais elle avait à l'origine interdiction d'enseigner la biologie car celle-ci était réservée à l'université de Versailles St Quentin. Evry était une ville nouvelle jugée peu attirante, plutôt connue pour ses problèmes d'insécurité et de transports en commun et relativement difficile d'accès depuis Paris. Tout cela rendait peu vraisemblable le développement à Evry d'une technopole consacrée à la génomique : comme nous l'a confié un chercheur, « personne de sensé ne prendrait ce site ».

C'est pourtant en 1990 que la génomique fit son apparition à Evry, lorsque l'Association Française contre les Myopathies (AFM) décida d'y implanter son laboratoire, Généthon. Le choix de la ville d'Evry fut déterminé par le président de l'AFM de l'époque, Bernard Barataud, dont le fils myopathe était soigné dans les environs. En 1995, un chercheur du Généthon créa la première start-up de biotechnologie à être implantée à Evry, Genset.

En 1997, l'Etat décida d'implanter à Evry le Génoscope, ou Centre National de Séquençage (CNS), permettant d'effectuer du séquençage à grande échelle. Celui-ci fut créé sous forme de Groupement d'Intérêt Public (GIP) à gestion privée dérogatoire entre le ministère de l'Education Nationale, de la Recherche et de la Technologie (MENRT), le CNRS et la filiale de valorisation du CNRS, FIST. Ce statut lui permet d'une part de bénéficier d'un budget récurrent sur 10 ans, moyennant contrôle et évaluation, ce qui lui procure une certaine stabilité, et d'autre part de recruter du personnel extérieur en CDI sans avoir à demander aux membres du GIP s'ils ont du personnel disponible. Il fut suivi en 1998 du Centre National de Génotypage (CNG), sur un modèle similaire. Enfin, en octobre 1998, Génopole fut officiellement créé sous la forme transitoire d'une association à but non lucratif (loi 1901).

En 1999, le site d'Evry abritait déjà 14 laboratoires, aussi bien en génomique qu'en bio-informatique et en sciences connexes, ainsi que 19 entreprises. Aujourd'hui,

Génopole réunit en tout 20 laboratoires et 39 entreprises, soit plus de 1500 personnes. Il a fait l'objet d'un développement immobilier important, concernant notamment un hôtel d'entreprises, une pépinière et un centre de conférences.

Une équipe dédiée

Sur un modèle similaire à ce qui se fait à l'étranger, une équipe d'une quarantaine de personnes est entièrement dédiée au développement du site. Elle est dirigée par Pierre Tambourin, personnalité charismatique et omniprésente qui est pour beaucoup dans le dynamisme du développement de Génopole. Cette équipe est elle-même divisée en plusieurs entités chargées chacune d'un aspect spécifique du développement de Génopole.

- **L'équipe Génopole-Recherche&Enseignement**

L'équipe Génopole-Recherche&Enseignement a pour mission de renforcer le pôle de recherche académique et de renforcer l'enseignement supérieur à l'Université d'Evry. Son rôle est donc tout d'abord d'attirer sur le site des laboratoires publics, en bénéficiant notamment de l'important carnet d'adresses de Pierre Tambourin, de leur fournir des locaux, et de les aider à déménager et à acquérir des équipements. Génopole accueille également de jeunes équipes qui ont envie de s'émanciper. Enfin certaines équipes de mathématiciens et d'informaticiens, déjà présentes sur le site d'Evry, ont souhaité se rapprocher de la génétique : des locaux leur ont été aménagés et équipés dans la Tour Evry II. Grâce au gain de place, tous ces laboratoires ont pu accueillir davantage de chercheurs, notamment étrangers. Néanmoins, Génopole se heurte parfois aux organismes d'origine, notamment lorsqu'il s'agit de payer des loyers : les EPST n'y sont guère habitués.

L'équipe Génopole-Recherche&Enseignement organise également un achat en commun du gros matériel, par un système de mutualisation. Il existe ainsi cinq plateformes thématiques mettant à la disposition de la communauté scientifique des équipements très lourds ou très perfectionnés, ce qui vient renforcer l'attractivité du site pour les entreprises et les laboratoires publics. L'équipe Génopole-Recherche&Enseignement s'occupe enfin de suivre les laboratoires de recherche et de leur offrir quelques aides spécifiques : d'une part les « allocations de recherche », bourses de recherche d'un an destinées à un post-doctorant qui vient de l'étranger pour travailler soit dans un laboratoire soit dans une entreprise du site, ce qui en fait l'originalité. D'autre part les « actions thématiques incitatives de Génopole (ATIGE) », allocations de 75 000 € sur trois ans destinées à des chercheurs statutaires de 35-40 ans qui viennent avec leur programme de recherche dans un laboratoire de recherche du site. L'objectif est d'attirer des chercheurs prometteurs et de leur permettre de créer une équipe autonome sur le site.

Le second volet de l'action de l'équipe Génopole-Recherche&Enseignement est de renforcer l'enseignement supérieur, ce qui est très important pour la réussite de Génopole. Celui-ci a en effet la grosse particularité d'avoir été créé sans pôle universitaire : comme nous l'avons vu, il n'y avait pas en 1998 d'enseignement de biologie à l'Université d'Evry. Aujourd'hui, celle-ci propose une filière complète de

formation en biotechnologies : DEUG, licence, maîtrise, école doctorale, masters, DESS, etc. Le nombre d'étudiants est en augmentation constante, ce qui donne un nouveau souffle à toute l'université. Il est même prévu de créer dans les années à venir un institut de biologie regroupant les cours, le matériel et les laboratoires universitaires. Génopole exige par ailleurs que les enseignants en biologie fassent leur recherche sur le site. Les nouveaux enseignants sont recrutés dans d'autres universités, auquel cas il faut les accueillir dans des laboratoires du site, ou en créant de nouveaux postes d'enseignants-chercheurs. Tout cela est relativement difficile et oblige les responsables de l'université à s'adapter en attendant que des professeurs soient nommés. A l'heure actuelle, 50% de l'enseignement se fait par des chercheurs extérieurs à l'université. Enfin Génopole a également la volonté de développer la formation continue en organisant des cours de haut niveau pour les chercheurs, sur le modèle de l'Institut Pasteur.

Le dernier volet de l'action de l'équipe Génopole-Recherche&Enseignement est de favoriser les échanges entre les différents acteurs du site en organisant notamment des séminaires internes mensuels permettant aux entreprises de présenter leurs dernières innovations technologiques et aux chercheurs de présenter aux entreprises leur travail. A la fin, des sandwiches et de la bière sont fournis pour que les discussions se poursuivent, sur le modèle américain.

• **L'équipe Génopole-Entreprises**

L'équipe Génopole-Entreprises a pour mission d'attirer de grandes entreprises sur le site et de promouvoir la création de start-ups. Elle apporte ainsi un soutien à la fois matériel et psychologique aux porteurs de projet « du 1er jour au 1er tour », qu'il s'agisse de la rédaction du business-plan, de la réalisation d'études de marché et de propriété intellectuelle, ou de la levée de fonds. En contrepartie, les porteurs de projet s'engagent à développer leur entreprise sur le site d'Evry.

Le processus d'incubation est le suivant : il faut tout d'abord définir quel type de propriété intellectuelle sert de support à la création d'entreprise. Si le porteur de projet est issu de la recherche publique, il faut obtenir son détachement en passant par la Commission de déontologie : généralement, un détachement de 3 à 4 ans est obtenu. Si le chercheur est issu du secteur privé, il faut négocier ses conditions du départ avec son entreprise d'origine. Le porteur de projet peut ensuite faire une présentation devant Pierre Tambourin et l'ensemble de l'équipe. Le projet, s'il a convaincu, est ensuite mis à l'étude pour vérifier si l'idée est bonne, ce qui dure de 1 à 6 mois. Cette mise à l'étude, faite par des prestataires de services, comporte trois éléments :

- un audit de brevetabilité : le brevet est déposé mais non encore publié, donc il faut vérifier s'il y a réellement nouveauté et invention. Par ailleurs, il peut exister des brevets concurrents qui seraient bloquants. Il faut donc analyser tous ces éléments avant de s'engager.
- une expertise par un scientifique du domaine.
- une étude de viabilité économique.

Ensuite, un business model est présenté à un Comité d'experts, composé à parts égales de scientifiques et d'industriels, qui analyse le projet en termes de positionnement stratégique, d'analyse de la technologie ou des services, de compétence des porteurs, de propriété intellectuelle, etc. A ce stade, 7 projets sur 10 sont retenus. Après validation, le

porteur de projet bénéficie d'une prise de participation d'environ 40 000 € de la part du fonds de pré-amorçage « Génopole 1^{er} Jour ». Cet apport de capital lui permet d'obtenir par la suite des aides publiques, en particulier de l'ANVAR. Le label Génopole est un atout, car il atteste de la qualité du projet. Le porteur de projet peut également bénéficier de l'important carnet d'adresses de Génopole, constitué au fil des restructurations du secteur pharmaceutique français, ce qui lui permet d'entrer en relation avec des managers, des *business angels* et des capital-risqueurs. Enfin la start-up peut se voir offrir une période d'incubation de 23 mois maximum dans une pépinière qui a été aménagée à cet effet. C'est au sein de cette pépinière que sont organisées tous les deux mois les rencontres du Club Génopole, qui réunit les start-ups du site et les entreprises s'intéressant aux biotechnologies. Le problème est que la pépinière est aujourd'hui complète, ce qui freine le développement des start-ups et de Génopole.

L'incubateur de Génopole a porté 21 projets de start-ups à ce jour. L'objectif initial était que la moitié des start-ups incubées arrivent à survivre. Actuellement, toutes ont survécu mais les plus anciennes n'ont que trois ans. Il est donc beaucoup trop tôt pour juger de leur viabilité, puisque les start-ups de biotechnologies mettent en moyenne six ans pour commencer à réaliser du chiffre d'affaires et encore plus pour dégager des bénéfices...

- **Les autres équipes**

L'équipe Génopole-Europe&International est chargée d'assurer l'interface avec la Commission Européenne et de développer des partenariats internationaux. Elle s'occupe notamment d'informer les équipes de Génopole sur ce qui se passe à Bruxelles et de les aider à rédiger les dossiers pour répondre aux appels d'offres. L'équipe Génopole-Communication offre pour sa part une assistance dans le domaine de la communication à l'équipe Génopole, aux laboratoires et aux entreprises du site, et est chargée du développement de l'image de Génopole. Enfin une équipe se charge de la coordination du Réseau National des Génopoles : des génopoles régionales ont en effet été créées depuis 1999 dans un souci d'aménagement du territoire, principalement à travers une procédure de labellisation de technopoles existantes. Mais ces génopoles semblent être l'objet de rivalités fortes entre institutions locales, et ne semblent pas bénéficier du même dynamisme qu'à Evry.

Un engagement exceptionnel de l'Etat et des collectivités locales

Un autre aspect frappant de Génopole est l'importance de l'engagement financier de l'Etat et des collectivités locales. L'Etat consacre en effet 62,2M€ par an au site d'Evry, dont 97% sert à financer le fonctionnement des laboratoires publics, du CNS et du CNG. Le CNS et le CNG bénéficient ainsi d'un niveau de subventions et d'une autonomie rarement vus au sein de la recherche publique.

De leur côté, les collectivités locales apportent 11,9 M€ par an, dont l'essentiel va à l'association Génopole et sert à financer l'aménagement de locaux et d'équipements scientifiques, ainsi que le fonctionnement de l'équipe Génopole. Les collectivités locales participent ainsi à de grands projets de construction d'infrastructures sur le site : une animalerie, un conservatoire d'ADN, une deuxième pépinière, un institut de biologie, etc. Cet engagement des collectivités locales dans Génopole est d'autant plus remarquable

qu'il rassemble tous les élus locaux au-delà des rivalités politiques : tout ce qui est voté au Conseil Général de l'Essonne concernant Génopole est ainsi adopté à l'unanimité. Enfin ce soutien se fait à tous les niveaux : ville d'Evry, communauté d'agglomération, Conseil Général de l'Essonne et Conseil Régional d'Ile de France.

Notons enfin que l'AFM apporte 12,4 M€ par an au site d'Evry, dont 96% vont à son laboratoire Généthon consacré à la thérapie génique. L'AFM participe également légèrement au budget de l'incubateur, afin que les découvertes scientifiques soient le plus possible mises en pratique.

Un ensemble à forte visibilité internationale

Enfin l'un des exploits les plus marquants de Génopole est d'avoir réussi à développer en trois ans une image très forte à l'international. Plusieurs chercheurs ont ainsi témoigné qu'Evry était maintenant bien connue à Boston et à San Diego. Ceci a pu être obtenu grâce à la mise en place d'une importante équipe de communication, s'efforçant de développer une image de marque forte et dynamique au niveau national et international. Cette visibilité internationale, dont témoignent les très nombreuses visites que reçoit Génopole, vient fortement renforcer l'attractivité du site à la fois pour les chercheurs publics et pour les porteurs de projet, dont une partie notable vient de pays étrangers (Ecosse, USA, Argentine, Croatie, Israël, etc.).

II. Une source d'inspiration pour la recherche du XXI^e siècle

Cette initiative, qui peut sembler par bien des aspects un peu folle, montre en fait la voie à suivre pour le siècle à venir. En effet, Génopole commence à être considéré comme un prototype de ce que devrait faire la recherche publique au cours des années à venir, et ce à plusieurs titres.

Rapprocher physiquement industrie, enseignement et recherche pluridisciplinaire.

Tout d'abord, le succès de Génopole illustre clairement l'intérêt de rapprocher physiquement les différents acteurs de l'innovation que sont l'enseignement supérieur, la recherche et l'industrie autour d'une structure d'animation dédiée. Cette démarche va beaucoup plus loin que ce qu'avaient jusqu'ici entrepris les diverses technopoles qui se sont développées en France depuis une vingtaine d'années : celles-ci répondaient davantage à un souci d'aménagement du territoire, l'idée étant que toute ville devait avoir de grands centres industriels. Mais très peu de technopoles s'étaient jusqu'ici dotées de structures permettant de mettre concrètement des chercheurs en relation avec des industriels et de favoriser la création d'entreprises.

Génopole est avant tout géré par des chercheurs et a pour ambition d'être un bon point de contact entre l'académique et l'industriel, au-delà des divergences culturelles. Cela a donné naissance à un environnement scientifique unanimement apprécié,

permettant beaucoup d'échanges et de relations humaines. Beaucoup de chercheurs de Génopole jugent ainsi qu'il est très fructueux d'être regroupés localement, et nous ont révélé à quel point cela avait un impact positif sur leur vie scientifique. Comme nous l'a dit l'un des responsables de Génopole : « Au début, ils n'y croyaient pas. Maintenant, ils viennent volontairement. »

Le fait de concentrer géographiquement les efforts de recherche dans un domaine scientifique précis, comme la biologie à grande échelle, va également dans le sens de l'Histoire : l'Union Européenne a en effet annoncé que le 6^{ème} Programme Cadre de Recherche et Développement concentrerait désormais son financement sur quelques structures et quelques projets, et mettrait en place des réseaux d'excellence regroupant les centres de compétences européens. Le fait de créer à Evry un centre de recherche capable de prendre part à la compétition internationale semble bien aller dans ce sens, et il paraît ainsi tout naturel que Génopole devienne à l'avenir un centre d'excellence européen dans son domaine.

Mettre la création d'entreprises innovantes au cœur des priorités.

Ce qui est également exemplaire au sein de Génopole, c'est la façon dont la création d'entreprise par des chercheurs a été mise dès le départ au cœur des priorités. Ceci doit beaucoup à la personnalité de Pierre Tambourin, qui, bien qu'issu du CNRS, a défendu très tôt l'idée qu'un incubateur d'entreprises devait trouver sa place au cœur du dispositif. Il en aurait même fait une condition *sine qua non* à sa nomination à la tête de Génopole. Il a été beaucoup soutenu pour cela par l'AFM, qui avait beaucoup travaillé sur la future Loi sur l'innovation, et qui a été très active dans la création du fonds « Génopole 1^{er} jour », annonçant tout de suite qu'elle donnerait de l'argent pour aider les créateurs d'entreprise. Ces acteurs ont donc eu le grand mérite d'avoir très tôt affirmé l'importance de favoriser la création d'entreprises innovantes. Ceci est d'autant plus vrai en sciences du vivant, où l'industrie pharmaceutique se repose de plus en plus sur les start-ups de biotechnologies.

III. Quelques limites

Génopole se heurte malgré tout à quelques limites relativement pénalisantes. Celles-ci devront impérativement être traitées pour que le développement de Génopole puisse passer à une vitesse supérieure.

L'absence de structure juridique adaptée

Tout d'abord, Génopole souffre d'un manque de structure adaptée pour encadrer ses activités. En 1998, Génopole fut créé sous forme d'une association loi 1901 dérogatoire, ce qui présentait de gros risques de gestion de fait. Ceci était donc nécessairement provisoire et une régularisation du statut de Génopole était programmée. De plus, le statut d'association obligeait l'équipe Génopole à solliciter les collectivités locales pour financer chaque nouveau projet, ce qui était relativement pénible. Il était donc indispensable qu'un nouveau statut lui permette d'avoir un budget récurrent.

Génopole vient donc à son tour d'opter pour un statut composé de deux Groupements d'Intérêt Public (GIP) :

- un GIP national, baptisé « Consortium national de la recherche en génomique » (CNRG), qui réunit le ministère de la Recherche, l'INSERM, le CNRS, l'INRA, le CEA et FIST. Le CNRG a pour missions de gérer le CNS et le CNG, et d'animer le Réseau national des génopoles. Il devra donc créer un conseil scientifique pour coordonner les programmes de recherche des équipes et développer des thématiques.
- un GIP régional, gardant le nom de Genopole[®], regroupant le Conseil régional, le Conseil général, la Communauté d'agglomération, la ville d'Evry, l'université et l'AFM. Ce GIP récupère les missions de Génopole au niveau de l'Ile-de-France.

Ces GIP seront des GIP à gestion privée puisqu'ils comprennent chacun un partenaire privé (FIST et l'AFM). Enfin, une société d'économie mixte assurera la gestion et l'aménagement de programmes immobiliers, le but étant à terme de rentabiliser les coûts d'investissements via les loyers.

La structure de GIP n'est cependant pas réellement satisfaisante pour les dirigeants de Génopole, car elle risque d'induire une trop grande rigidité. Il faudra en effet prévoir tous les projets un an à l'avance pour élaborer un budget adapté et obtenir l'agrément des partenaires du GIP. Le GIP classique ne permet donc pas de mobiliser très rapidement de fortes sommes, comme Génopole en a parfois besoin. Néanmoins, Pierre Tambourin a réussi à obtenir certaines dérogations, comme l'usage d'une comptabilité de droit privé et un contrôle a posteriori des dépenses effectuées.

En arrivant à la tête de Génopole, Pierre Tambourin avait dit qu'il ne voulait pas de GIP car il jugeait cette structure trop lourde et archaïque. Il aurait voulu une structure plus souple et originale, comme ce qui se fait dans certains pays étrangers. Mais le GIP est aujourd'hui la seule structure permettant d'encadrer un tel dispositif d'interface entre laboratoires publics et entreprises privées. Le statut de fondation serait idéal pour Génopole, mais selon la loi actuelle cela nécessiterait d'avoir au moins 50% de fonds propres. Peut-être faudrait-il créer une fondation dérogoire...

Une culture trop publique ?

Une autre limite est que le mode de gestion et de fonctionnement de Génopole garde une image encore très publique, surtout vis-à-vis de ses interlocuteurs du privé. En effet, la grande majorité des chargés de mission de l'équipe Génopole viennent du secteur public, que ce soit des collectivités locales ou qu'il s'agisse de chercheurs mis à disposition par des organismes de recherche publique. Quelques entrepreneurs se plaignent ainsi de certaines rigidités de fonctionnement héritées du secteur public et regrettent que les chargés de mission n'aient pas tous une bonne expérience du secteur privé, ce qui peut mener à des incompréhensions. Pour eux, le risque de bureaucratisation est grand. Par ailleurs, ceci peut entraîner un manque de compétences dans certains secteurs comme la propriété intellectuelle, ou pour tout ce qui est juridique, contractuel, etc. Enfin la vocation nécessairement élitiste d'un incubateur qui doit savoir choisir les meilleurs projets, ceux qui ont les meilleures chances de donner naissance à une entreprise viable, peut parfois entrer en conflit avec un souci public de satisfaire tout le monde et de donner sa chance à chacun.

L'idéal serait sans doute que la valorisation soit faite par des professionnels, associant à la fois des personnes ayant une bonne expérience professionnelle dans le secteur privé et des jeunes cherchant à faire leurs preuves avant de créer eux-mêmes leur entreprise, sur le modèle des cabinets de conseil. L'équipe pourrait ainsi reposer sur des

individus ayant une culture entrepreneuriale, sachant prendre des risques et même – pourquoi pas ? – ayant un intéressement financier dans la réussite des projets. Mais le recrutement de chargés de mission est difficile, car Génopole souffre de la rigidité des salaires du secteur public. Pour recruter quelqu'un de quarante ans avec une bonne expérience du privé, il faudrait ainsi lui offrir un salaire deux à trois fois supérieur à ceux de la fonction publique. Même si Pierre Tambourin a obtenu quelques dérogations, Génopole ne peut actuellement offrir de tels salaires.

Le manque de grandes entreprises

Génopole manque encore de grandes entreprises. En effet, même si certains projets d'implantation de grands laboratoires pharmaceutiques américains sont en cours, le pôle industriel est encore aujourd'hui essentiellement composé de start-ups, ce qui est une source de fragilité pour Génopole. En effet, ces entreprises sont encore très jeunes et elles doivent maintenant être confrontées au marché. Or nous sommes actuellement dans un contexte défavorable où les capital-risqueurs sont de plus en plus difficiles, si bien que le deuxième tour de table s'annonce très dur pour un grand nombre de start-ups. Ce ne sont d'ailleurs pas forcément celles qui ont levé le plus de fonds au premier tour qui s'en sortiront le mieux, car les porteurs de projet ont souvent du mal à accepter une chute de valorisation de leur entreprise entre le premier et le deuxième tour alors qu'ils ont beaucoup travaillé entre-temps. Ceci peut avoir un effet global important sur Génopole, car si certaines start-ups montrent l'exemple et réussissent à être rachetées ou à voler de leurs propres ailes, elles exerceront un rôle de modèle pour les autres et provoqueront un appel d'air. Mais à l'inverse quelques échecs retentissants peuvent avoir un impact douloureux et peuvent venir freiner l'enthousiasme et le dynamisme de Génopole. Les difficultés actuelles de Genset, pourtant longtemps considéré comme le fleuron français des biotechnologies, en font déjà réfléchir plus d'un. En l'absence de grandes entreprises, Génopole ressemble donc beaucoup à un géant aux pieds d'argile.

Un ensemble encore cloisonné

Enfin, Génopole reste un ensemble encore cloisonné. Ceci est vrai en premier lieu pour les laboratoires publics, qui restent très attachés à leur organisme d'origine : chaque équipe dépend de son organisme d'origine pour la gestion des projets européens et de la propriété intellectuelle, chacun gère ses ressources selon ses règles et la culture de l'organisme reste forte. Les chercheurs défendent ainsi fièrement leur appartenance à tel ou tel organisme de recherche, et il n'y a pas encore de culture commune forte au sein de Génopole. Les laboratoires ont plutôt tendance à vivre chacun de leur côté sans avoir beaucoup de liens entre eux. De même, certains chercheurs regrettent qu'il n'y ait pas de circulation massive d'étudiants entre les laboratoires et l'université, comme cela peut se faire sur les campus américains. Enfin, plusieurs jeunes entreprises nous ont confié qu'elles avaient encore du mal à dialoguer avec les laboratoires publics.

Cela est certainement dû en grande partie à l'absence de lieux de vie en commun sur le site, et à l'éclatement de Génopole en 17 emplacements à travers la ville d'Evry. Par exemple, il n'existe pas de lieu de restauration commun, même si la construction d'un centre de restauration rapide est prévue, ce qui permettra d'accroître significativement la convivialité du site. Certains plaident donc activement pour

l'aménagement de lieux de rencontre, de centres de vie qui permettraient à Génopole de former un véritable campus.

Pour décroïsonner les laboratoires, l'idéal serait certainement qu'ils soient gérés directement par Génopole, qui pourrait également gérer la propriété intellectuelle de manière centralisée. Même s'il faut sans doute s'attendre à une résistance des organismes d'origine, ceci est d'autant plus pressant que l'accélération de la compétition internationale ne laisse pas aux laboratoires le loisir de se quereller entre eux. L'idée qu'à terme Génopole gère directement les laboratoires est paraît-il déjà présente, mais probablement faut-il laisser le temps aux choses de se faire. La mise en place du GIP peut être considérée comme une première étape dans ce sens.

IV. Comment Génopole a-t-il pu voir le jour ?

Le développement fulgurant de Génopole reste néanmoins très impressionnant et très enthousiasmant, si bien qu'on est forcément amené à se poser la question suivante : dans un contexte où la recherche française est plutôt paralysée et où il est si difficile de faire bouger les choses, comment une initiative de cette ampleur a-t-elle pu voir le jour ? Comment a-t-on réussi à vaincre les viscosités du système ? Ceci est dû à trois facteurs principaux.

Une initiative portée par l'aura du Téléthon.

Tout d'abord, Génopole n'aurait jamais vu le jour sans le concours de l'AFM et du Téléthon. Le nom Génopole est d'ailleurs une marque déposée qui appartient à l'AFM. Le Téléthon bénéficie en effet d'une puissance médiatique considérable : créé en 1987 sur un modèle américain, le Téléthon rapporterait chaque année autant d'argent que le budget de recherche en sciences du vivant du CNRS. C'est pourquoi, lorsque Bernard Barataud, le président de l'AFM de l'époque, est allé négocier avec les ministres de la Recherche successifs la création à Evry d'une technopole consacrée aux biotechnologies, ceux-ci n'ont pu le lui refuser.

C'est en 1994 que Bernard Barataud a déposé le projet Génopole devant le Président de la République, avec l'idée de créer une petite *Silicon Valley* dédiée à la génomique, permettant de développer un tissu industriel suffisant pour valoriser les nouvelles découvertes scientifiques. De plus, l'AFM devait passer le relais à l'Etat en matière de cartographie du génome humain, effectuée jusque-là au sein du Généthon, pour pouvoir se concentrer sur la thérapie génique. Bernard Barataud défendit dès lors l'idée de la création d'une génopole à Evry qui concentrerait les efforts de recherche et mutualiserait les moyens. Rencontrant au début beaucoup de réticences au sein de la recherche publique, l'AFM réussit néanmoins à remporter la décision finale en offrant 50MF pour payer les loyers du CNS et du CNG au cours des premières années. C'est donc en 1996 que le Ministère de la Recherche, ne pouvant risquer de contrarier une association bénéficiant d'une telle puissance médiatique, décida de créer un Centre National de Séquençage et un Centre National de Génotypage publics, ce qui fut rapidement suivi de la création de Génopole.

L'équipe Génopole s'efforce d'ailleurs de continuer à profiter de l'aura médiatique du Téléthon en développant une communication forte à l'égard du grand public. C'est ainsi par exemple qu'elle organise les « cafés du gène », une série de débats publics qui

ont pour but de permettre à la société de comprendre ce qui se fait à Génopole et de dédramatiser la hantise de l'opinion publique vis-à-vis des biotechnologies. Génopole prend également part à l'organisation de la fête de la science, à la publication de livres destinés au grand public, et participe bien sûr activement chaque année à l'organisation du Téléthon !

L'urgence économique

C'est également l'urgence économique liée au développement des biotechnologies et à la course au séquençage du génome humain qui a poussé l'Etat à réagir et à créer Génopole. La France accuse en effet un fort retard par rapport aux Etats-Unis dans le domaine des biotechnologies, et elle est également très en retard par rapport à la Grande-Bretagne, qui a déjà entamé une phase de restructuration industrielle dans ce secteur, et par rapport à l'Allemagne, où les entreprises ont bénéficié d'une aide publique importante. Ce retard est perçu par beaucoup comme une menace mortelle pour l'industrie pharmaceutique française et pour le rôle de la France dans le domaine de la santé. Une réaction de l'Etat était donc impérative.

C'est ainsi que le Ministère de la Recherche s'est tout d'abord tourné vers les postes d'expansion économique des ambassades pour leur demander ce qui était entrepris dans les autres pays. Ils ont rapporté que l'on était en train de mettre en place de grands centres de séquençage permettant d'effectuer d'importantes économies d'échelle sur le prix de ces opérations. Au début, tous les laboratoires publics étaient opposés à une telle initiative, car ils avaient peur de se faire absorber par une telle structure. Mais les futures étapes du séquençage nécessitaient d'investir massivement dans des infrastructures techniques lourdes, comme des robots et des séquenceurs. Il apparaissait donc nécessaire que l'Etat regroupe ces équipements dans un centre de ressources national afin d'éviter une dispersion des investissements au niveau de chaque laboratoire. Un diagnostic similaire fut fait concernant le génotypage, et c'est ainsi que ces centres nationaux furent créés à Evry.

La création de Génopole a cependant pris beaucoup de temps, ce qui a été à l'origine d'un gâchis considérable. En effet, une première mondiale eut lieu à Evry en 1992, lorsque des chercheurs du Généthon produisirent la première carte physique du génome humain, sur laquelle les chercheurs du monde entier se sont ensuite appuyés pour effectuer le séquençage complet du génome humain, et qui sert aujourd'hui encore de référence en la matière. On aurait donc pu penser que la France partait avec une longueur d'avance par rapport à ses concurrents internationaux. Mais les longues années qui se sont écoulées entre cette découverte et la mise en place des moyens correspondants ont été plus que suffisantes pour permettre aux chercheurs américains de prendre de l'avance, et la France n'a finalement séquencé que 3,4% du génome humain. Quel dommage !

Une chance unique pour Evry.

Enfin le soutien unanime des collectivités locales à Génopole s'explique en grande partie par l'opportunité incroyable que représente une telle initiative pour Evry et sa région. En effet, comme nous l'a confié un élu local, « sans Génopole, Evry n'a rien, sauf des problèmes ». Le taux de chômage y est en effet deux fois supérieur à la moyenne du

département de l'Essonne, et le développement économique d'Evry cherchait un second souffle en 1997 après une première vague d'implantations comprenant le CNET, Carrefour et l'Université d'Evry. L'implantation de Génopole est donc venue à point nommé pour apporter une nouvelle image et un nouveau dynamisme à la ville nouvelle. Elle a donc reçu le soutien immédiat du maire d'Evry, du préfet de l'Essonne et du Conseil Général de l'Essonne, qui a rapidement compris que cela permettrait de développer un pôle d'innovation complémentaire à celui du plateau de Saclay. Le Conseil Régional d'Ile-de-france fut semble-t-il plus difficile à convaincre, et celui-ci ne décida de s'investir pleinement dans Génopole qu'en 1999, lorsque Thierry Mandon, vice-président du Conseil Général, alla convaincre personnellement le président de la région de passer à la vitesse supérieure.

Cependant, pour justifier pleinement les investissements massifs des collectivités locales, encore faut-il que Génopole ait des retombées directes sur Evry et sa région, notamment en termes d'emplois créés. Pour l'instant, les emplois créés par Génopole sont plutôt des emplois très qualifiés qui ne correspondent pas vraiment à la demande locale, et la plupart des chercheurs n'habitent pas à Evry. Mais si Génopole se développe encore et que de grandes entreprises s'y implantent, la palette des emplois disponibles sera sans aucun doute plus grande. Cependant les biotechnologies restent un secteur très incertain, si bien qu'en tout état de cause le développement économique d'Evry ne doit pas reposer uniquement sur Génopole.

D'après Pierre Tambourin, Génopole n'atteindra sa taille critique que dans quelques années. Il faudrait pour cela qu'il abrite une centaine de start-ups et quelques grandes entreprises. Il faudrait également renforcer le pôle académique en créant l'institut de biologie, en continuant à faire venir des laboratoires publics et en créant un Centre Hospitalier Universitaire. Enfin les équipes d'encadrement doivent être renforcées. Mais dès aujourd'hui Génopole est devenu un élément absolument incontournable du paysage français de la recherche.

V. Quelques mots sur Minatec

Minatec est une nouvelle technopole dédiée aux micro- et nanotechnologies, qui a été lancée à Grenoble le 18 janvier 2002. De nouveaux bâtiments doivent être construits dans les années à venir au sein du Polygone Scientifique, organisés de la façon suivante :

- Un bâtiment consacré à la formation, qui abritera deux écoles d'ingénieurs de l'Institut National Polytechnique de Grenoble (INPG) et une école doctorale, ainsi que de la formation continue. Le tout devrait représenter environ 1000 étudiants, 120 enseignants-chercheurs et 500 stagiaires.
- Un bâtiment consacré à la recherche, abritant à la fois des laboratoires de recherche appliquée du CEA et des laboratoires de recherche fondamentale du CNRS.
- Un bâtiment consacré à la valorisation industrielle, où des locaux et des équipements technologiques seront loués à des industriels et à des start-ups à condition qu'ils aient un contrat de collaboration avec un laboratoire de recherche.
- Ces trois bâtiments seront construits autour d'un bâtiment central appelé « Maison des micro- et nanotechnologies », qui offrira un centre de conférences, un centre de veille technologique baptisé « Observatoire des Micro- et Nanotechnologies », des représentants des réseaux de recherche français et européens et des équipes spécialisées en propriété intellectuelle, en marketing ou dans le soutien des start-ups.

A terme, cette structure devrait s'étendre sur huit hectares et rassembler 3000 personnes.

Une initiative similaire à Genopole autour d'un tissu local existant.

Minatec présente de très nombreux points communs avec Génopole. Sans que l'un n'ait cherché à copier sur l'autre, leur développement semble répondre à des principes similaires. Tout d'abord, il s'agit à nouveau de rapprocher physiquement recherche, industrie et enseignement autour d'un domaine scientifique complètement nouveau. Minatec pousse même le modèle encore plus loin, puisque les bâtiments seront construits autour d'une cantine unique, ce qui est très important pour que tout le monde puisse se rencontrer. Les responsables de Minatec nous ont avoué s'être beaucoup inspirés pour cela de l'exemple américain où les distributeurs de boissons sont systématiquement installés aux demi-étages pour permettre un brassage optimal. Un objectif prioritaire de Minatec est également de favoriser la création d'entreprise, car les start-ups sont perçues comme un élément essentiel du processus d'innovation. Enfin, le but est de faire de Minatec un pôle d'attraction de dimension internationale pour les étudiants, les chercheurs et les entreprises et de devenir un centre d'excellence européen.

Une des principales différences avec Génopole est que Minatec se développe au sein d'un tissu local important dans le domaine des micro-technologies. Il y a tout d'abord un nombre assez important d'entreprises de micro-électronique dans la région de Grenoble, que les Grenoblois surnomment fièrement « la *Silicon Valley* française ». Il y a également l'INPG, qui est une fédération d'écoles d'ingénieurs et qui a un statut d'université. Il y a enfin le laboratoire d'électronique, de technologies et d'instrumentation (LETI) du CEA, implanté à Grenoble il y a une trentaine d'années. Ce dernier a une longue tradition de collaboration avec des industriels, ce qui est indispensable lorsqu'on fait de la recherche sur les composants électroniques étant donné les montants financiers nécessaires. Le LETI a également une grande expérience dans l'incubation de start-ups, puisque 28 entreprises en sont issues, dont la première était ST Microelectronics, qui a connu le succès que l'on sait. Toutes ces structures ont donc un degré très fort d'interpénétration et les échanges sont nombreux car les gens se rencontrent facilement. Comme nous l'a dit un chercheur : « Grenoble c'est petit : avec les montagnes, ça forme comme un puits de potentiel, contrairement à l'Ile-de-France où ce sont plutôt des électrons libres ! »

C'est de ces échanges qu'est né Minatec : l'INPG avait déjà obtenu du 12^{ème} Contrat de Plan Etat-Région la construction de nouveaux bâtiments pour regrouper deux écoles de micro-électronique sur le Polygone Scientifique. Le LETI, pour sa part, avait besoin de bâtiments spécifiques pour pouvoir abriter un nombre sans cesse croissant de start-ups et de laboratoires mixtes avec des industriels. Lorsque les deux directeurs se sont rencontrés dans le cadre du « Club Polygone », ils ont convenu de regrouper tout cela dans un projet commun baptisé Minatec.

Des montants financiers complètement fous !

Les montants financiers impliqués dans le projet Minatec sont très impressionnants : le budget est de 152M€ sur 5 ans, ce qui est considérable. Le projet de l'INPG était déjà le plus gros projet du 12^{ème} CPER Rhône-Alpes avec un budget de 24M€. Près de la moitié du budget de Minatec (73M€ exactement) sera pris en charge par les collectivités locales, ce qui représente une montée en puissance sans précédent des collectivités locales dans un projet de recherche et d'innovation. Le projet Minatec a même été adopté à l'unanimité, quasiment sans débat.

Comment expliquer une telle mobilisation ? Certains invoquent une forte interpénétration entre le CEA et les collectivités locales : il est vrai que le maire de Grenoble, l'un des ardents défenseurs du projet, est lui-même issu du CEA. Mais la raison principale est que les collectivités locales ont pu constater par le passé à quel point les investissements dans le développement de la haute technologie leur ont rapporté en taxe professionnelle et en créations d'emplois. Le développement du secteur de la micro-électronique est donc perçu par beaucoup comme le moteur du développement économique grenoblois. Le projet Minatec n'aura certes pas beaucoup de retombées directes en termes de taxe professionnelle et d'emplois non qualifiés créés, mais il est perçu comme un facteur de succès permettant de prouver la volonté de l'ensemble de la région et d'attirer ainsi de nouvelles entreprises.

Ils ne croyaient pas si bien dire. Le 12 avril 2002, soit quelques mois à peine après le lancement de Minatec, ST Microelectronics, Philips et Motorola ont annoncé un investissement commun de 1,5 milliards d'euros d'ici 2005 dans un centre de R&D dédié aux micro- et nanotechnologies situé à Crolles, en banlieue grenobloise. Les trois partenaires ont même annoncé que, si la conjoncture le permet, ils s'engageront jusqu'en 2007 sur un investissement total de 2,8 milliards d'euros. Il s'agit du plus important investissement industriel en France depuis plus de 10 ans : à titre de comparaison, la construction de l'usine Toyota à Valenciennes ne représente « que » 637 M€. C'est également la première fois qu'une entreprise américaine délocalise sa R&D en Europe dans ce domaine. La réalisation en cours de Minatec a semble-t-il constitué un facteur déterminant pour cet investissement. Le LETI sera en effet l'un des principaux partenaires de ce consortium en matière de recherche technologique. Mais les aides publiques sont également majeures : l'Etat apportera 395 M€ au titre de l'aide à la recherche, et les collectivités locales se sont à nouveau engagées à hauteur de 148 M€.

Les nanotechnologies, entre réalité et science fiction.

On peut par conséquent se poser la question suivante : comment se fait-il que les micro- et nanotechnologies aient un pouvoir mobilisateur aussi impressionnant ? Le fait est que ces investissements sont une question de survie dans la course effrénée aux nouveaux composants électroniques. Les nanotechnologies vont en effet entraîner une véritable révolution industrielle puisqu'on parle déjà du développement de puces de dimensions nanométriques. La National Science Foundation prévoit même que le marché des nanotechnologies atteindra mille milliards de dollars dans un peu plus de dix ans. Mais la raison de cet engouement n'est peut-être pas aussi rationnelle : les

possibilités qu'offriront les nanotechnologies font vraiment penser à de la science-fiction et font rêver. On raconte en effet qu'en 2015, l'ensemble des livres de la bibliothèque nationale François Mitterrand tiendra sur une seule puce. On raconte encore qu'il sera un jour possible de construire des « nano-machines » auto-reproductrices qui pourront assembler elles-mêmes des atomes en molécules pour construire de nouveaux objets. On raconte enfin que des engins artificiels pourront analyser le contenu d'une cellule, lui administrer des médicaments, la tuer si elle devenait nuisible, ou même la forcer à se comporter comme une usine miniature. Ces visions sont probablement encore très éloignées, mais le principal atout des nanotechnologies est de les faire passer du registre de la science-fiction à celui de la réalité.

Géno plante : aux grands maux, les grands remèdes.

Bien qu'il ne soit qu'un réseau parmi d'autres, le réseau de génomique végétale⁷ Géno plante a toujours été vanté par nos interlocuteurs comme une des formes les plus abouties, les plus originales ou les plus étonnantes de partenariat entre la recherche publique et les entreprises. Ces éloges enthousiastes nous ont d'autant plus intrigués que les recherches sur les plantes, généralement éclipsées par celles sur l'homme et peu populaires (car associées aux pesticides ou aux manipulations génétiques), sont rarement mises en avant. Nous sommes donc partis en quête de ce réseau extraordinaire.

Nous n'avons pas tardé à apprendre que Géno plante résulte d'une action de grande envergure initiée en 1999 par les ministères de la Recherche et de l'Agriculture et de la Pêche. Il s'agissait de réagir face à la menace qui pesait sur l'indépendance de l'agriculture française : depuis quelques années apparaissaient à l'étranger des techniques modernes de génomique, maîtrisées et employées par de grands groupes tels que l'américain Monsanto. Sans réaction au niveau national, l'accès de l'agriculture française à la technologie dépendrait à terme des décisions d'acteurs étrangers. Cette perspective était d'autant plus désagréable que l'agronomie française, portée par l'INRA⁸, avait jusqu'ici fait figure de leader mondial. Géno plante est donc né de la volonté d'unir les forces à la fois du secteur public et du secteur privé, afin de couvrir rapidement l'ensemble des disciplines et savoir-faire impliqués en génomique végétale, de faire face au niveau élevé des investissements requis et d'acquérir, face aux autres acteurs mondiaux de la génomique, une position stratégique. Nous sommes allés voir ce qu'il en était aujourd'hui.

I. Géno plante : une Rolls-Royce pour la génomique végétale

En étudiant Géno plante, nous avons tout de suite constaté que cette fois, les acteurs concernés avaient fait les choses en grand. Né du principe que l'union fait la force, Géno plante réunit quatre établissements publics de recherche (INRA, CNRS⁹, CIRAD¹⁰ et IRD¹¹), ainsi que les principaux acteurs privés concernés par l'amélioration et la protection des cultures : Biogemma¹², Bioplante¹³ et initialement Aventis CropScience, devenu récemment Bayer Cropscience suite à son rachat par le chimiste allemand Bayer. Géno plante a été doté à sa création d'un budget de 213M€ (1,4MdF) sur cinq ans, reflet

⁷ Génomique végétale : science qui se propose d'étudier la structure, le fonctionnement et l'évolution des génomes des plantes.

⁸ Institut National de la Recherche Agronomique.

⁹ Centre National de la Recherche Scientifique.

¹⁰ Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement.

¹¹ Institut de Recherche pour le Développement.

¹² Biogemma est un des principaux acteurs du secteur des biotechnologies végétales, constitué par les groupes semenciers Limagrain et Pau-Euralis, et par les filières agricoles représentées par Sofiprotéol et Unigrains.

¹³ Bioplante est un Groupement d'Intérêt Economique (GIE) entre les établissements semenciers Desprez et Serasem.

de la volonté de réagir vite et fort à la concurrence mondiale. Aujourd'hui, il représente un réseau de plus de 400 scientifiques, des secteurs public et privé, répartis sur l'ensemble du territoire français. Les premiers résultats, nombreux, sont encourageants. Ils concernent aussi bien l'obtention de marqueurs moléculaires, la découverte de zones chromosomiques à haut intérêt, l'identification de gènes importants, la mise en place d'une librairie de séquences ADN¹⁴, que la réalisation de puces ADN fonctionnelles. Une cinquantaine de communications ont été réalisées et une dizaine de brevets sont en cours.

Génoplante fait ainsi figure de partenariat efficace et salubre entre recherche publique et entreprises. Nous avons tout d'abord cherché à percer le mystère de cette troublante réussite en nous penchant sur l'organisation et le mode de fonctionnement de ce réseau. Nous allons voir qu'ils reposent à la fois sur des principes de base communs à l'ensemble des Réseaux de Recherche et d'Innovation Technologique (RRIT), dont Génoplante fait partie, et sur une mise en œuvre originale du partenariat recherche publique-entreprises.

Un réseau parmi d'autres

En 1998, lors des Assises de l'Innovation, le Premier Ministre a annoncé la mise en place de RRIT afin de favoriser, sur des thèmes jugés prioritaires, la collaboration entre la recherche publique et la recherche industrielle. Ces réseaux ont pour vocation de répondre à la demande socio-économique en rassemblant et en fédérant l'ensemble des acteurs d'un domaine technologique ou d'une industrie : organismes de recherche, PME et grands groupes industriels, universités et écoles d'ingénieurs, associations et syndicats professionnels, centres techniques, groupements d'intérêt économique, etc. La création d'un RRIT vise à mutualiser les moyens matériels, financiers et humains des différents partenaires et à garantir une meilleure diffusion des résultats des recherches à l'ensemble de l'économie.

On peut remarquer qu'en 1998, Henri Guillaume, dans son rapport de mission¹⁵, soulignait la nécessité de prendre rapidement des mesures pour en finir avec les médiocres performances de notre pays en recherche technologique. Il constate les faiblesses suivantes : « Les points faibles cités par les entreprises sont, rappelons-le, la dispersion et la redondance des recherches qui nuisent à l'identification de pôles de compétences, la mauvaise couverture de certains domaines technologiques, les difficultés d'entreprendre une recherche coopérative avec des « fédérations » de laboratoires. L'organisation française de la recherche autour de grands organismes travaillant isolément n'est guère adaptée au développement de la recherche technologique ». Les RRIT, par leur aspect fédérateur et leur mise en œuvre d'une recherche partenariale entre laboratoires publics et entreprises, semblent vouloir remédier à cette situation défavorable pour la recherche technologique.

Fin 2001, seize RRIT étaient en activité, couvrant six grands domaines : l'aéronautique et l'espace ; l'énergie et les transports ; l'environnement ; les matériaux et la construction ; les sciences de la vie ; les technologies de l'information, les télécommunications et le multimédia. Il est à noter que le Programme national de recherche et d'innovation dans les transports terrestres (réseau PREDIT) existe depuis

¹⁴ Acide DésoxyriboNucléique.

¹⁵ Rapport de mission sur la technologie et l'innovation, ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, par Henri Guillaume, 1998.

1990 et fait figure de précurseur. Concernant les autres réseaux, l'un a vu le jour en 1998 (réseau de télécommunication), quatre en 1999 (dont Génoplante), sept en 2000, et trois en 2001.

La Loi sur l'innovation de 1999 encourage ce type de structures, de même que les plans communs de recherche et développement européens. De ce fait, les réseaux bénéficient de financements incitatifs, notamment de la part du ministère de la Recherche, essentiellement via le Fonds de la recherche et de la technologie (FRT). En 2001, le financement des réseaux représente 55% du montant total du FRT tandis que celui des appels à projet hors réseaux, en tête en 1998, tombe à 14%. Génoplante est l'un des sept réseaux à avoir perçu plus de 15M[€] (100MF) en provenance du FRT sur la période 1998-2001. De son côté, l'engagement du secteur privé est variable selon le réseau. Un bilan à fin 2000¹⁶, où douze réseaux étaient opérationnels, montre que le secteur privé a contribué à hauteur de 59% au financement total des projets de 1998 à 2000. Dans le domaine des sciences du vivant, ce pourcentage se réduit en moyenne à 42%, tandis qu'il est de 69% pour le réseau Pile à combustible.

Concernant l'organisation des réseaux, elle varie également selon les domaines scientifiques et technologiques. Le plus souvent, le réseau est piloté par un Comité d'orientation stratégique (COS) constitué d'industriels et de représentants de la recherche publique. Une expertise scientifique et technique permet la sélection des projets. Le fonctionnement au quotidien est assuré par un bureau exécutif restreint et une cellule d'animation.

Certains aspects de l'organisation de Génoplante se présentent ainsi comme l'illustration des principes évoqués ci-dessus. Néanmoins, nous allons voir comment Génoplante complète ces principes par des règles qui lui sont propres et font son originalité.

Une forme très aboutie de partenariat public-privé

- **La complémentarité des partenaires :**

Comme les autres réseaux, Génoplante joue la carte de la complémentarité de ses membres. L'INRA offre son expertise en génomique végétale, ainsi que sa compétence sur l'ensemble de la filière allant de la génétique à la culture et du champ cultivé au produit transformé. La présence du CNRS est déterminante pour l'accumulation de nouvelles connaissances fondamentales sur les génomes des plantes. Quant au CIRAD et à l'IRD, ils ont acquis par leurs travaux propres et leur insertion dans des réseaux internationaux des compétences importantes sur le riz, espèce qui joue en génomique végétale un rôle de plante modèle. Les partenaires privés apportent leur maîtrise des techniques de biologie à grande échelle, ainsi que des ressources génétiques originales et compétitives. Ils sont également les seuls à vraiment bien connaître leur marché et peuvent donc juger le potentiel d'application de certains travaux du réseau à partir de réels enjeux économiques et stratégiques.

¹⁶ Relevé effectué fin décembre 2001 et début 2002 par les départements sectoriels de la Direction de la Technologie, cité dans le rapport du ministère de la Recherche « Mesures de soutien à l'innovation et au développement technologique », de mars 2002.

- **Un réseau doté d'une organisation rigoureuse :**

Géno plante apparaît comme un ensemble particulièrement structuré, dont le fonctionnement obéit à une organisation rigoureuse.

- ***L'organisation de la recherche :***

La recherche se développe autour de deux axes :

- « Géno plante générique », qui coordonne les travaux portant sur les espèces modèles (arabette et riz) et la création d'outils technologiques en robotisation et en bio-informatique. Ces recherches sont portées par le laboratoire Rhobio (association de Biogemma et d'Aventis Cropscience), un laboratoire mixte INRA-CNRS de génomique végétale et le pôle de Montpellier CIRAD-IRD ;

- « Géno plante espèces », qui regroupe les programmes spécifiques sur des espèces d'intérêt agronomique (blé, maïs, colza, pois et tournesol) et mobilise des laboratoires partenaires de Géno plante répartis sur toute la France.

Quatre axes de recherche ont été définis par Géno plante sur chacune des cinq espèces :

- L'analyse structurale du génome
- La recherche des gènes impliqués dans les résistances aux maladies
- La recherche des gènes impliqués dans les caractères agronomiques
- La recherche des gènes impliqués dans les qualités des plantes

Géno plante englobe donc à la fois la recherche fondamentale sur les génomes des plantes et une recherche plus appliquée qui doit permettre à terme de mettre au point des plantes de qualité, qui répondront mieux aux attentes des agriculteurs, de l'industrie agroalimentaire et des consommateurs.

- ***Une structure double :***

Les programmes de Géno plante sont conduits et évalués au sein d'un Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS), appelé Géno plante Recherche, qui constitue une structure de pilotage unique pour tous les programmes de recherche. Selon un des pères fondateurs de Géno plante, le GIS, qui s'apparente à un contrat de collaboration, a été choisi pour sa souplesse et sa rapidité de mise en œuvre. La lourdeur administrative qui caractérise les structures bénéficiant de la personnalité morale a été jugée incompatible avec l'objectif de rattraper la concurrence, partie trois ans plus tôt. Par ailleurs, Géno plante doit avant tout reposer sur la confiance entre les partenaires. Il semblait donc préférable, au lieu de créer une structure forte mais figée, d'instaurer un partenariat souple, n'existant que par la volonté de ses membres de travailler ensemble et de « mettre la main au pot » chaque année.

Par contre, une structure pérenne est indispensable pour exploiter les résultats acquis et assurer le développement, la défense et la valorisation de la propriété intellectuelle, tout en apportant une juste rémunération de leur contribution aux membres de Géno plante (au prorata de leurs apports). Depuis l'automne 2001, la gestion de la propriété intellectuelle est assurée par une Société par Actions Simplifiée (SAS) appelée « Géno plante Valor », qui a pour actionnaires les partenaires du GIS : organismes publics de recherche, filières agricoles professionnelles (impliquée dans Biogemma) et partenaires privés (Biogemma, Bioplante), avec respectivement 50%, 15% et 35% des droits de vote. Le rachat d'Aventis Cropscience par Bayer a été anticipé : Bayer Cropscience n'est pas actionnaire de la SAS, mais conserve la possibilité de conduire, sous certaines conditions, des programmes de recherche dans le cadre du GIS.

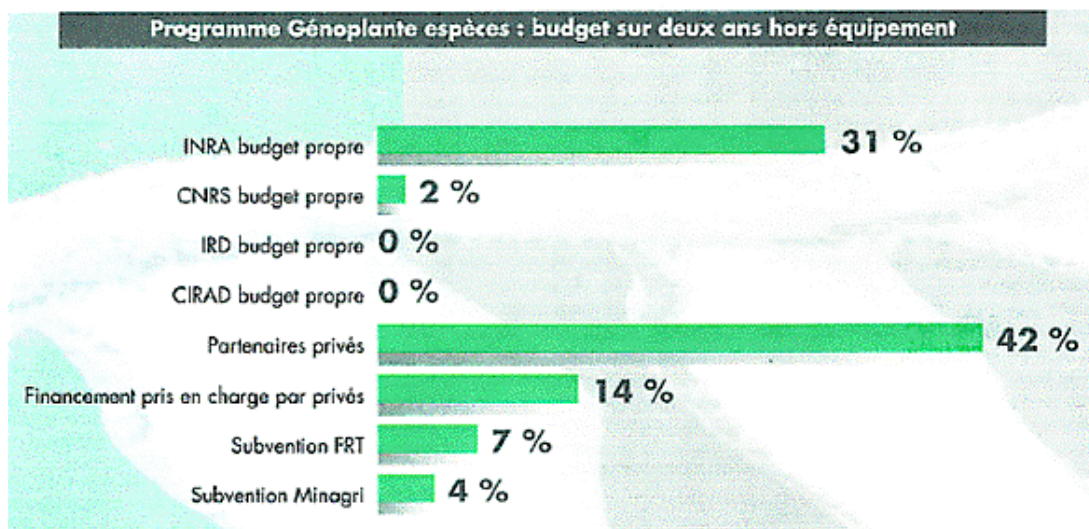
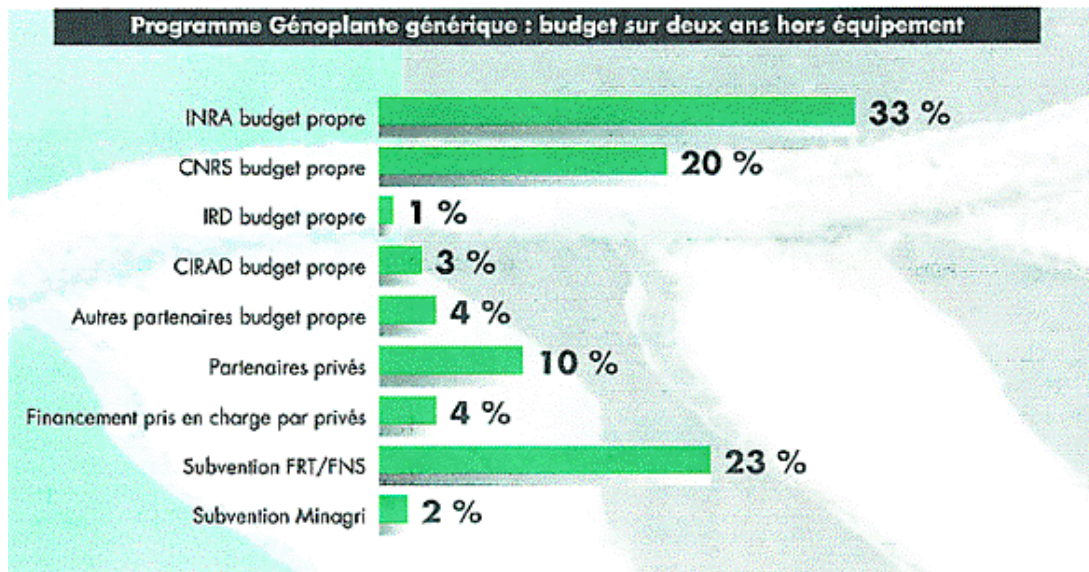
– *Le principe de parité :*

Les pourcentages précédemment cités révèlent l'une des règles fondamentales mise en œuvre par Génoplante et qui en fait en partie son originalité : la parité entre partenaires publics et partenaires privés. Elle s'applique aussi bien aux droits de vote, au nombre égal de représentants du secteur public et du secteur privé dans toutes les instances de décision du GIS, qu'à la conduite quotidienne des programmes et aux apports budgétaires.

Ainsi, sur le budget global de Génoplante (213M \square), 40% proviennent des organismes publics de recherche, essentiellement sous forme de frais de salaires des chercheurs travaillant pour Génoplante. Les partenaires privés financent également 40% du budget, à la fois au travers de leurs propres équipes engagées dans Génoplante, du personnel mis à disposition des laboratoires publics, et d'un soutien financier aux programmes menés dans ces laboratoires. Enfin, les 20% restants correspondent aux subventions des pouvoirs publics perçues par le réseau. Ces subventions proviennent du ministère de la Recherche, principalement via le Fonds National de la Science (FNS) et le Fonds de la Recherche Technologique (FRT), ainsi que du ministère de l'Agriculture et de la Pêche. La parité du financement est maintenue au niveau global. En ce qui concerne les divers projets sur lesquels travaillent les chercheurs, les parts respectives des partenaires sont variables selon l'intérêt qu'ils portent au projet. Ainsi, le financement public est majoritaire dans les projets de « Génoplante générique », même si l'implication des partenaires privés reste obligatoire, tandis que c'est l'inverse pour « Génoplante Espèces ». Par exemple, pour les deux premières années de fonctionnement de Génoplante, 45,12M \square (296MF) ont été affectés aux programmes Espèces et 32,17M \square (211MF) aux programmes Génériques, dont les répartitions selon les partenaires sont indiquées dans le tableau ci-contre. La différence de budget alloué entre les projets Génériques et les projets Espèces devrait être réduite en ce qui concerne l'actuelle période de trois ans, car la bio-informatique, les nouveaux outils et le riz vont faire l'objet d'efforts accrus.

Concernant les instances de décision, le GIS est piloté par un Comité stratégique, qui définit les actions prioritaires du réseau et actualise son périmètre en fonction de l'évolution des contextes externe et interne. Ce comité est actuellement présidé par la Directrice Générale de l'INRA, la vice-présidence revenant aux partenaires privés. La règle de parité y est respectée, tout comme au sein du Directoire Opérationnel, qui met en œuvre les décisions du Comité stratégique, définit les grandes thématiques de travail, analyse les projets retenus par les comités thématiques, gère la valorisation des résultats obtenus, s'occupe de l'obtention des crédits et des aspects internationaux. En fonction des thématiques énoncées par le Directoire Opérationnel, des appels à projet sont lancés. Les réponses sont sélectionnées par des comités thématiques paritaires publics-privés. Chaque comité rassemble un panel de scientifiques et dispose à sa tête de deux coordinateurs, comme toujours l'un du secteur privé, l'autre du secteur public. Les projets sélectionnés sont présentés au Directoire Opérationnel, qui peut émettre des objections.

Cette rapide description du fonctionnement des organes de Génoplante montre à quel point la règle de parité est scrupuleusement respectée à tous les niveaux, ce qui donne autant de poids dans le réseau aux partenaires privés et publics.



– La prise des décisions à l’unanimité :

Cette règle est complétée par celle instaurant que toutes les décisions sont prises à l’unanimité. Rien ne peut se faire sans l’accord de la totalité des partenaires, ce qui représente une contrainte très forte. Dans les faits, les réunions mensuelles du Directoire Opérationnel, même lorsqu’elles ont été longuement préparées à l’avance, durent toute une journée, voire empiètent largement sur la nuit. Chacun défend librement ses positions et ses intérêts. Lorsque le consensus n’est pas atteint, la décision est ajournée. Le choix de cette règle de l’unanimité, critiqué dans d’autres contextes comme source de paralysie, serait, d’après les membres de Génoplante, essentielle au bon fonctionnement du partenariat. Elle garantit en effet que l’opinion de chacun des partenaires sera prise en compte, que chaque désaccord ou difficulté devra être résolu : « Tout le monde est conscient que l’on prendra le temps qu’il faut pour se mettre d’accord, et que, de ce fait, personne ne partira en claquant la porte ». L’avantage est bien entendu qu’une fois une décision prise, les tergiversations sont finies et tous les partenaires s’y tiennent.

– *Une évaluation permanente et rigoureuse :*

Par ailleurs, l'organisation du réseau s'appuie sur une évaluation rigoureuse des projets. Tout d'abord, Génoplante s'est doté d'un Conseil scientifique qui évalue régulièrement la pertinence des choix scientifiques faits par le réseau. Ce conseil est constitué d'experts extérieurs à Génoplante, indépendants des instances dirigeantes, choisis parmi des scientifiques de renommée mondiale. Nos interlocuteurs au sein de Génoplante ont souligné combien l'avis de ce conseil pesait lourdement dans les orientations du réseau.

D'autre part, Génoplante fonctionne par appel à projets, ce qui implique un travail de sélection et d'évaluation de l'ensemble des projets proposés. Finalement, seuls les meilleurs, au sens des critères du réseau, seront retenus. Comme décrit ci-dessus, cette évaluation est réalisée par les comités paritaires thématiques, qui classent les projets en fonction de leur excellence scientifique et de leur potentiel d'application (par exemple, le gène étudié dans le projet doit potentiellement avoir un intérêt agronomique). Mais un projet ne sera définitivement accepté qu'après examen par des experts extérieurs, généralement un français et un étranger. Les coordinateurs des comités thématiques sont chargés de veiller à l'avancement des projets dépendants de leur comité. Tous les six mois, les chefs de projet doivent leur remettre un rapport détaillant les travaux accomplis et faisant un point sur le financement. Ils effectuent également une présentation orale devant le comité thématique, à laquelle sont conviés tous les chefs de projet. Ces présentations sont un moyen de faire circuler l'information sur les réalisations du réseau et d'éviter un cloisonnement entre les projets. Certains projets ont été arrêtés pour des problèmes de faisabilité ou de manque d'ardeur.

Enfin, après deux ans d'existence, un bilan complet de l'activité du réseau a été effectué, conformément à ce qui avait été prévu lors de l'engagement de l'Etat en 1999. Ce bilan a permis de recadrer l'ensemble des programmes de recherche pour trois ans et de passer à la phase Génoplante 2. Cette phase durera trois ans. A son terme, l'Etat étudiera à nouveau l'opportunité de soutenir Génoplante par un bilan complet.

La sélection et l'évaluation occupent donc une place importante au sein de Génoplante. Ce constat résulte certainement de la détermination des parties prenantes au réseau de ne perdre ni leur temps, ni leur argent.

• **La charte des membres fondateurs :**

Une particularité du réseau Génoplante tient au fait qu'il est doté d'une charte, signée par tous les membres fondateurs. Dans cette charte, Génoplante affiche clairement sa volonté de relever à la fois les enjeux scientifiques et économiques de la génomique végétale. Les membres fondateurs reconnaissent la nécessité d'un engagement fort et durable, le passage de l'analyse des génomes aux applications étant un processus de longue haleine. Enfin, ils s'engagent à respecter de grands principes de fonctionnement, après avoir souligné : « Les membres fondateurs de Génoplante partagent la même volonté d'ériger Génoplante en exemple réussi de collaboration entre les secteurs public et privé. Ce souci d'exemplarité se traduit par des principes de fonctionnement qui visent tant à l'efficacité du dispositif commun qu'au respect de l'identité et des contraintes de chacun des membres ».

Dans tous les éléments de la charte se retrouve la volonté d'instaurer un partenariat public-privé gagnant-gagnant, respectueux de chacun des membres. Les règles de parité

et d'unanimité apparaissent finalement comme des instruments au service de cet engagement.

Comme nous allons maintenant le montrer, le plus surprenant chez Génoplante est justement que les vœux pieux inscrits dans la charte soient scrupuleusement respectés.

II. Un partenariat public-privé qui fonctionne

Les partenariats entre le secteur public et le secteur privé sont souvent difficiles à mettre en œuvre, car ces deux secteurs n'obéissent pas aux mêmes règles et ne poursuivent pas les mêmes objectifs. Le but premier des chercheurs travaillant pour les organismes publics de recherche est de comprendre et de participer à l'augmentation et à la diffusion des connaissances. Celui des entreprises est de produire des biens ou des services innovants et de les vendre. Pour l'entreprise, la priorité n'est pas de comprendre mais d'avoir un résultat qui marche, et ce dans les délais les plus brefs possibles. La confrontation de ces deux visions de la recherche entraîne nécessairement des frictions. Pourtant, le monde de la recherche publique et celui de l'entreprise ont de plus en plus besoin l'un de l'autre, comme le montrent la création de Génoplante et la multiplication des partenariats publics-privés depuis ces vingt dernières années.

Ces constats font apparaître la nécessité de réfléchir sur la façon d'encadrer ces collaborations parfois forcées entre deux mondes différents pour les rendre pleinement efficaces. Des structures d'interface adaptées semblent être le cœur du problème. Génoplante, avec ses principes de fonctionnement originaux et son organisation rigoureuse, semble avoir trouvé quelques réponses à cette question, car il fait aujourd'hui figure d'exemple réussi de partenariat public-privé, profitant à l'ensemble de ses membres.

Un effet très structurant

Après les premières années de fonctionnement de Génoplante, il apparaît que le réseau a eu un effet très structurant pour les laboratoires publics de recherche.

En effet, avant la naissance de Génoplante, la recherche sur les plantes était effectuée par une multitude de petites équipes, de l'INRA notamment, disséminées sur l'ensemble du territoire français et travaillant chacune dans leur coin. Un chercheur de Génoplante nous a expliqué qu'il s'agissait d'une part d'équipes excellentes, très bien positionnées au niveau mondial sur l'étude des espèces modèles (arabette et riz). Ces équipes, grâce à leur excellente réputation, n'avaient pas trop de difficultés à trouver des financements pour leurs travaux. D'autre part, l'INRA possédait aussi beaucoup de petites équipes travaillant sur des espèces cultivées comme le maïs et disposant de moyens faibles pour mener à bien leur recherche. Ces équipes étaient en fait très peu performantes et, toujours selon notre interlocuteur, leurs publications n'étaient pas lues. La situation était telle que l'INRA était sur le point d'arrêter ses recherches sur le maïs.

La naissance de Génoplante a permis de fédérer tous ces laboratoires. Comme nous l'avons expliqué précédemment, Génoplante vise à la fois à produire une meilleure connaissance sur les espèces modèles et à travailler à l'amélioration des espèces cultivées. Les recherches sur le maïs par exemple sont ainsi une thématique centrale du réseau, car elles intéressent fortement les partenaires privés. Grâce à Génoplante, les équipes de l'INRA étudiant les espèces cultivées se sont ainsi vues doter de moyens

importants, aussi bien matériels, financiers, humains (via la mise à disposition de chercheurs par les partenaires privés ou le recrutement de CDD par l'INRA sur le FNS) que scientifiques : le réseau leur permet d'être au contact des équipes travaillant sur les espèces modèles et d'accéder à l'ensemble des connaissances produites au sein de Génoplante. La présentation de l'état d'avancement des projets lors des comités thématiques, auxquels l'ensemble des chefs de projet participe, permet de faire circuler l'information et de lutter contre le cloisonnement des recherches. Il en est de même des séminaires annuels de Génoplante qui réunissent tous les chercheurs participant au réseau. La création d'une base de données commune favorise elle aussi le partage des savoirs. Génoplante a donc donné une seconde vie à de nombreuses équipes en déclin, les stimulant d'autant plus qu'elles connaissent désormais l'émulation des brillantes équipes travaillant sur l'arabette et le riz. Ces équipes tirent elles aussi profit de Génoplante puisqu'elles n'ont plus besoin de passer des heures à rechercher des financements. L'équipe administrative de Génoplante se charge de monter le financement des projets, ce qui permet aux chercheurs de mieux se consacrer à leur recherche.

D'autre part, la recherche sur les plantes a longtemps souffert d'un problème de reconnaissance auprès des autorités publiques, qui ont tendance à s'en désintéresser au profit des recherches sur l'animal et surtout sur l'homme. Les initiateurs de Génoplante ont réussi à convaincre les pouvoirs publics de l'intérêt stratégique de la génomique végétale, qui a ainsi été mise en lumière. Génoplante constitue aujourd'hui un ensemble visible à l'échelle nationale qui assure aux laboratoires participants une meilleure écoute de la part des ministères concernés. Un des pères fondateurs de Génoplante nous a même affirmé que Génoplante a rapidement été connu à l'étranger : lors d'un déplacement en Chine, il a eu l'agréable surprise de constater que ses interlocuteurs avaient immédiatement associé son nom à celui du réseau.

Génoplante a donc eu un pouvoir fédérateur fort qui a complètement restructuré une kyrielle de laboratoires éparpillés et parfois déclinants. Cet effet a également été précieux pour les partenaires privés, qui ont désormais une bien meilleure vision de la recherche française en génomique végétale. De plus, la confiance s'instaure plus aisément, car l'appartenance d'un laboratoire au réseau constitue un gage de qualité et de respect de l'ensemble des règles qui ont été définies entre les partenaires.

Cet effet structurant très positif de Génoplante mérite d'autant plus d'être souligné qu'il semblerait que l'éclatement de la recherche en sciences du vivant soit une des causes principales de la faiblesse de la France dans ce domaine. Le passage suivant, issu d'un rapport du Commissariat Général du Plan¹⁷, est révélateur : « L'une des caractéristiques et probablement l'une des faiblesses actuelles de la recherche publique française dans les sciences du vivant tient à sa *dispersion* dans plus de dix EPST¹⁸, EPIC¹⁹, fondations diverses et 80 universités, dont les missions et le cadre ont été définis il y a près de vingt ans et qui n'ont jamais disposé d'une *coordination* véritablement efficace ».

¹⁷ Recherche et innovation : la France dans la compétition mondiale, rapport du groupe présidé par Bernard Majoie, Commissariat Général du Plan, octobre 1999.

¹⁸ Etablissement Public à caractère Scientifique et Technologique.

¹⁹ Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial.

Une gestion efficace de la propriété intellectuelle

- **Une épineuse question dans les partenariats :**

Dans bien des partenariats, le partage de la propriété intellectuelle constitue une véritable pomme de discorde qui peut retarder certains projets de plusieurs mois. A plusieurs reprises au cours de nos entretiens, nous avons entendu nos interlocuteurs évoquer des projets de collaboration qui étaient bloqués avant même d'avoir commencé, parce que les partenaires n'arrivaient pas à s'entendre sur la question de la propriété intellectuelle malgré leur intérêt à travailler ensemble.

Comme le signale un rapport de la Cour des Comptes²⁰, les organismes publics de recherche n'ont pas la même politique en la matière. L'INRA par exemple applique de préférence aux résultats obtenus au sein de ses unités de recherche, en collaboration avec des partenaires extérieurs, le principe de répartition suivant : la propriété intellectuelle des résultats appartient à l'INRA, tandis que le partenaire dispose d'une licence, souvent exclusive. L'avantage est triple : ce principe est tout d'abord conforme au droit de la propriété intellectuelle, qui attribue la propriété d'une invention à celui qui invente et non à celui qui finance ; il enrichit le patrimoine intellectuel de l'INRA et permet d'élargir la valorisation d'une innovation à d'autres secteurs économiques que celui dans lequel se situe le partenaire ; il évite que certaines innovations ne soient bloquées si l'entreprise partenaire n'a pas intérêt à les exploiter rapidement. Mais, face à l'opposition de certains de ses partenaires, notamment les grandes entreprises qui apportent des moyens financiers et intellectuels significatifs, l'INRA est souvent amené à assouplir sa position et à partager ou abandonner la propriété des résultats.

Du côté du CNRS, la Cour des Comptes note que cet établissement laisse le plus souvent la propriété intellectuelle au partenaire industriel, en échange d'une « juste redevance » en cas d'exploitation commerciale. La raison de cette politique est le coût et la charge que représente la gestion d'un portefeuille de brevets. Malheureusement, le CNRS n'a pas toujours les moyens de savoir si le partenaire industriel a finalement déposé un brevet et s'il l'exploite. Dans ce cas, il se fait spolier d'une « juste redevance ».

Parfois, les organismes de recherche et leurs partenaires finissent par opter pour la co-propriété, qui permet de partager les droits mais également les obligations. Néanmoins, un responsable du CEA²¹ nous a expliqué que cette solution pouvait se révéler néfaste, car les intérêts des partenaires peuvent diverger dans le temps : par exemple, l'organisme public souhaitera valoriser le plus longtemps possible le brevet, alors que l'industriel désirera le céder pour acquérir un autre résultat utile à sa nouvelle stratégie. En conclusion, qu'il s'agisse de partenariats public-public ou de partenariats public-privé, la propriété intellectuelle demeure une question épineuse, parfois paralysante.

²⁰ Valorisation de la recherche dans les établissements publics à caractère scientifique et technologique, Cour des Comptes, juin 1997.

²¹ Commissariat à l'Energie Atomique.

- **La solution de Génoplante :**

Nous avons donc été particulièrement intéressés par la politique adoptée en la matière par Génoplante. Jusqu'en 2001, Génoplante reposait uniquement sur un GIS, donc ne disposait pas de la personnalité morale pour déposer un brevet en son nom. De ce fait, la propriété intellectuelle ne pouvait appartenir qu'à un des partenaires, celui dont l'engagement financier avait été le plus important. Cette situation a été jugée défavorable pour le bon fonctionnement du partenariat et pour la mission du réseau, qui est de développer la propriété intellectuelle en génomique végétale afin de préserver une relative indépendance de la France dans ce domaine. Une entreprise est toujours susceptible d'être rachetée par un groupe étranger ou de changer de politique et de décider de vendre ses brevets. Lorsqu'un partenaire privé dépose un brevet en son nom, existe donc le risque de voir la propriété intellectuelle issue de l'effort collectif des partenaires fuir à l'étranger.

Afin d'empêcher ce cas de figure, la SAS Génoplante Valor a été créée en septembre 2001, alors que commençait justement à se poser l'épineuse question de la propriété intellectuelle avec l'arrivée des premiers résultats. Elle dispose d'une équipe dédiée de huit personnes. Les brevets sont déposés en son nom, ce qui assure que la propriété des résultats reste au sein du réseau, quels que soient les changements qui affectent les partenaires. La SAS se charge d'accorder des licences (exclusives de trois à cinq ans) et de reverser les royalties perçues aux équipes impliquées dans l'obtention du résultat, au prorata de leur contribution (moyens mis à disposition, temps passé par les chercheurs sur le projet, etc.). Etant donné le jeune âge de Génoplante, une dizaine de brevets ont été pour l'instant déposés, mais aucun n'est encore accepté. La SAS n'a donc pas encore vraiment eu à assurer l'entretien du portefeuille de brevets, sa gestion et sa défense, mais ces tâches font bien entendu partie de sa mission. Etant donné le coût très élevé des brevets, notamment à couverture européenne, des plans financiers rigoureux vont être nécessaires.

Un partenariat équilibré

Le développement d'un partenariat durable relève toujours du défi. Le moindre faux pas ou la moindre attente déçue peut suffire à la rupture de la collaboration. Comme le souligne le rapport de Thierry Weil et Florence Durieux sur la gestion de l'innovation en réseau²², l'alliance ne sera durable que si les partenaires ont le sentiment de retirer une part équitable de la valeur créée. Mais la réciprocité du partenariat ne s'instaure pas nécessairement de manière immédiate. Par ailleurs, la mise en place d'un traitement équitable entre des acteurs de poids différents et dont les intérêts ne coïncident pas toujours n'est pas chose aisée. Il est donc indispensable que les partenaires se fassent confiance pour que la volonté de travailler ensemble perdure.

Plusieurs cas d'expériences de collaborations infructueuses ont précédé la naissance de Génoplante. Par exemple, des chercheurs du public ont été profondément déçus par le programme Bioavenir, partenariat de recherche entre Rhône-Poulenc et des laboratoires publics. En effet, ils ont eu l'impression que les crédits de recherche dont

²² Gérer l'innovation en réseau, Association Nationale de la Recherche Technique, Thierry Weil et Florence Durieux, octobre 2000.

bénéficiait ce programme ne profitaient finalement qu'à l'industriel. Ils se sentaient traités comme des sous-traitants partiels au service de Rhône-Poulenc. Génoplante a donc été soumis à la contrainte supplémentaire de surmonter ce climat de méfiance qui constituait un handicap de départ important pour tout partenariat.

L'un des porteurs du projet Génoplante nous a expliqué que ce contexte et l'expérience de partenariats public-privé antérieurs ont décuplé sa volonté de veiller à ce que le nouveau réseau repose sur les deux principes suivants :

- prendre en compte et respecter les logiques du privé et du public ;
- profiter à chacun des partenaires et empêcher que l'un puisse exercer un chantage sur l'autre.

Ces principes sont indispensables à la pérennité d'un réseau. La charte des membres fondateurs prend ainsi toute sa signification, puisque les partenaires y mettent par écrit leur engagement à se respecter mutuellement. Dans les plaquettes de présentation de Génoplante, il est souligné que les membres ont signé cette charte « pour signifier leur volonté d'ériger Génoplante en exemple novateur de collaboration entre le public et le privé ». Il s'agit de ne pas commettre à nouveau les erreurs du passé.

Pour l'instant, cette bonne volonté et ces principes semblent payants, car Génoplante nous est apparu comme un partenariat public-privé équilibré, ce qui est d'autant plus méritoire qu'il fédère un nombre important d'équipes de recherche.

Grâce à l'engagement des membres fondateurs et aux règles de parité et d'unanimité, les orientations données aux projets de recherche répondent à la fois aux attentes des organismes de recherche publics et à celles des partenaires privés. Comme nous l'avons décrit, la recherche menée dans le cadre de Génoplante englobe ainsi simultanément des recherches intéressant directement les industriels et des recherches amont, génériques.

Les organismes publics de recherche ont obtenu la prise en compte de leur mission de diffusion des connaissances et de leurs contraintes. Ainsi, toutes les informations générées par Génoplante sont-elles accessibles via une base de données à l'ensemble des partenaires publics et privés : ces derniers bénéficient des résultats de travaux dans lesquels ils n'ont pas été impliqués, ce qui leur permet de progresser plus vite sur leurs propres projets de recherche. Ce partage de l'information entre les membres de Génoplante a été salué comme l'émergence d'une nouvelle attitude, atypique en France, par un chercheur académique fondateur du réseau. Les organismes publics parviennent également à imposer leurs principes éthiques en termes de brevetabilité du vivant. Alors qu'il n'est pas formellement interdit en Europe de déposer des « brevets produits », c'est-à-dire de breveter une séquence génétique, les partenaires publics imposent à leurs partenaires privés de ne déposer que des « brevets procédés », c'est-à-dire sur les applications possibles d'un gène, sur sa fonction. Ils considèrent les « brevets produits » comme contraires à l'ambition de Génoplante de promouvoir une éthique de la génomique végétale. Cette position ferme et intransigeante suscite des discussions mouvementées à chaque fois qu'un industriel souhaite breveter un gène, à l'instar de ses concurrents américains. Néanmoins, les partenaires privés finissent toujours par céder, sachant que le respect de cette position est une condition nécessaire au bon fonctionnement du partenariat. Enfin, Génoplante tient compte de la mission d'aide au développement du CIRAD et de l'IRD, puisque ces derniers ont la possibilité, à cette fin, de céder gratuitement des licences d'exploitation à des tiers.

Les partenaires privés ont eux aussi la satisfaction de voir leurs objectifs bien compris par le réseau. Un guide du chercheur a été rédigé et diffusé à l'ensemble des personnels de recherche, afin de favoriser le développement de la propriété intellectuelle.

Les chercheurs académiques sont conviés à tenir leurs cahiers de laboratoires aussi rigoureusement que dans le privé, car leur qualité est déterminante dans le cas où un brevet serait déposé. Parallèlement, les chercheurs sont incités à avoir le réflexe de protection des résultats. En effet, tous les projets de publication doivent être soumis à un comité de lecture, qui a un mois pour s'y opposer. Si le résultat décrit est susceptible d'être brevetable, la cellule Propriété Intellectuelle est avertie et peut demander au chercheur de différer sa publication tant que le brevet n'est pas déposé. Dans ce cas, la publication est généralement retardée de moins de six mois. Par ailleurs, le suivi de l'avancement des projets par les comités thématiques constitue un gage d'efficacité apprécié par les entreprises partenaires de Génoplante.

La mise en place d'une double structure, avec un GIS chargé de gérer les programmes de recherche et une SAS s'occupant de tous les aspects valorisation, devrait renforcer l'équilibre entre la diffusion des connaissances et la nécessaire protection des résultats, en apportant plus de clarté au dispositif.

La création d'une communauté de chercheurs

Génoplante fait donc figure de collaboration fructueuse entre le secteur public et le secteur privé, chaque secteur tirant profit, selon ses objectifs, de la force engendrée par l'union.

Cette réussite partagée nous a semblé être un gage de pérennité pour le réseau. Cependant, les personnes que nous avons rencontrées pour en discuter, ont fait preuve d'une grande modestie à ce sujet. En effet, Génoplante bénéficie actuellement de subventions de l'Etat pour cinq ans, qui n'ont pas nécessairement vocation à durer à long terme. L'Etat réserve généralement ses moyens à des actions incitatives : il favorise la mise en place d'un dispositif par des aides financières, puis laisse les acteurs jouer seuls, afin de se concentrer sur de nouvelles réalisations. Il est difficile de prédire comment Génoplante évoluera après un désengagement de l'Etat. D'autre part, le secteur privé est un secteur qui se transforme en permanence, et dont la donne ne cesse de changer : il constitue lui aussi un facteur d'incertitude pour le réseau. Enfin, dès sa création, Génoplante a eu pour objectif de s'ouvrir à des partenaires européens. Cette ouverture entraînera probablement des modifications de certains de ses principes de fonctionnement. Rien ne garantit donc que le GIS Génoplante, tel qu'il est conçu actuellement, existe toujours dans quelques années.

Pendant, nos interlocuteurs ne paraissaient pas alarmés par une disparition éventuelle de Génoplante. Ils nous ont au contraire déclaré avec sérénité : « Si Génoplante disparaît, ce n'est pas grave. Génoplante a réussi à créer une communauté de chercheurs, qui se connaissent bien, s'apprécient et travaillent main dans la main, qu'ils soient du public ou du privé. Même si Génoplante disparaît, ils continueront à travailler ensemble ». Les projets de recherche communs, les réunions des comités thématiques, les séminaires Génoplante ont appris aux membres du réseau à se connaître, indépendamment de leur statut. De plus, dans le domaine de la génomique végétale, les méthodes de travail d'un chercheur du secteur privé diffèrent peu de celles d'un chercheur académique. Les partenaires privés de Génoplante ont d'ailleurs mis du personnel de recherche à la disposition des laboratoires publics (nous pouvons noter au passage qu'il est dommage que les chercheurs du secteur public n'aient pas la possibilité inverse de passer du temps en entreprise, pour s'enrichir eux aussi des problématiques de leurs partenaires). Tous ces échanges fructueux, ces contacts autour de projets communs

gagnants-gagnants ont favorisé la confiance et la création d'une véritable communauté, qui survivra quoi qu'il advienne à Génoplante.

Ce constat est conforté par les observations se trouvant dans le rapport sur la gestion de l'innovation en réseau²³ : « Nous n'avons pas trouvé d'exemple de firme ayant fait le choix de s'isoler après avoir travaillé efficacement en réseau. Powell²⁴ observe la même chose dans le cas des biotechnologies et constate que même lorsque les entreprises n'ont plus besoin de participer à un réseau, par exemple parce qu'elles maîtrisent la technologie qu'elles voulaient apprendre, elles maintiennent une forte implication dans celui-ci ». En ayant créé une communauté de chercheurs qui travaillent efficacement ensemble, dans le respect des intérêts de tous les membres fondateurs, Génoplante a mis de son côté toutes les chances d'avoir un effet positif à long terme.

III. Les forces de la pesanteur

L'étude de Génoplante montre qu'il s'agit d'un partenariat public-privé mûrement réfléchi, qui s'efforce d'éviter les écueils qui handicapent souvent ce genre de collaboration : conflit sur la propriété intellectuelle, mésentente sur l'articulation du besoin de publier des chercheurs et la nécessité de protéger les résultats, absence de clarté du processus de prise de décision, déséquilibres, etc. Tous ces problèmes ont été anticipés ou résolus. Néanmoins, Génoplante n'a pas pu se soustraire à certaines forces de la pesanteur qui sévissent en France, ni éviter certaines faiblesses.

L'usine à gaz financière et administrative

Il existe une règle d'or des partenariats : plus il y a de partenaires, plus chaque partenaire doit faire preuve de souplesse envers les autres, car le succès de la collaboration repose sur l'art du compromis.

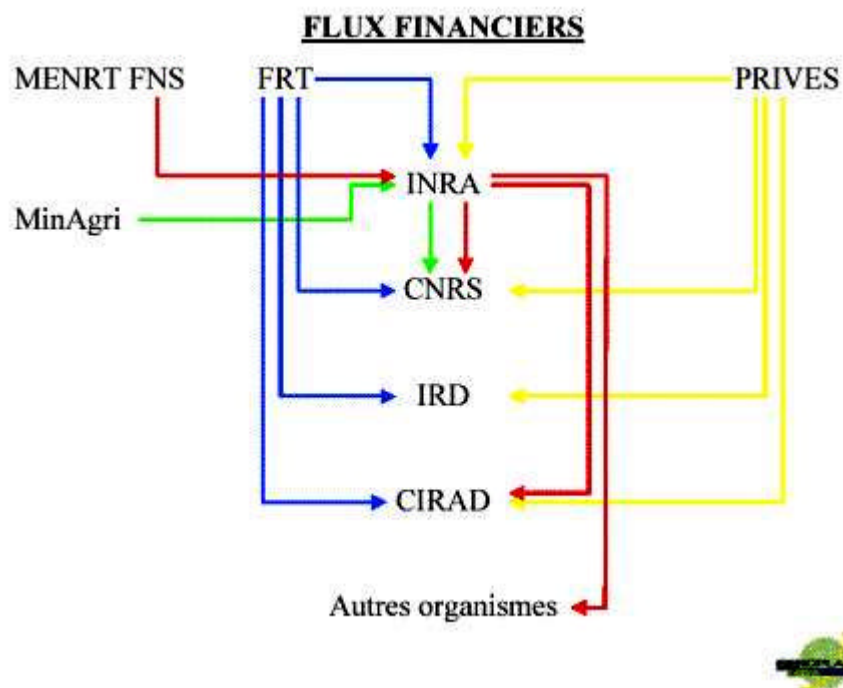
Or, concernant Génoplante, il semblerait que les contraintes de chaque membre fondateur s'additionnent et transforment la gestion administrative des programmes de recherche en véritable gageure. Un directeur de laboratoire travaillant pour Génoplante nous a ainsi déclaré : « L'Etat impose certaines règles, chaque organisme en rajoute et les entreprises privées prennent des précautions ». Cette affirmation vaut en particulier pour les recrutements de personnels, qui suscitent la hantise côté public d'avoir des permanents hors-statut dans les programmes. En fait, dans un même programme de recherche, peuvent travailler des chercheurs statutaires, des personnes en CDD pour l'INRA (durée de trois ans), en CDD pour un partenaire privé (durée de 18 mois), en CDI pour un partenaire privé, chez ce dernier ou dans un laboratoire public suite à une mise à disposition pour cinq ans. Du fait du manque de ressources humaines dans la recherche publique et de la rigidité des recrutements, tous ces types de contrats sont utilisés pour parvenir à former des équipes de taille suffisante. Etant donné la variabilité de la durée des contrats, la gestion des personnels impliqués sur un projet est complexe. Lors de la mise en place des 35 heures, la situation s'est encore corsée, certains chercheurs étant

²³ Gérer l'innovation en réseau, Association Nationale de la Recherche Technique, Thierry Weil et Florence Durieux, octobre 2000.

²⁴ POWEL Walter W., KOPUT Kenneth W., SMITH-DOERR Laurel, Interorganizational Innovation and the Locus of Innovation : Networks of Learning in Biotechnology, ASQ, 41 (1996) : 116-145.

toujours aux 39 heures, d'autres déjà aux 35 heures, et l'encadrement de l'INRA aux 38,5 heures. Une telle diversité devient vite un casse-tête pour les services administratifs, qui rêveraient bien sûr de pouvoir recourir essentiellement à des CDI ou des CDD longs (par exemple de cinq ans comme en Allemagne). Heureusement, les partenaires ont réussi à s'entendre sur les rémunérations des chercheurs travaillant ensemble : la grille de salaire de l'INRA sert de base commune.

Géno plante est également une véritable usine à gaz financière. Répartir les produits de la valorisation au prorata des contributions de chaque partenaire demande à lui seul un gros travail de suivi et de synthèse. Mais le vrai défi relevé par l'équipe administrative de Géno plante est celui du financement des projets de recherche, comme le laisse deviner le schéma suivant, qui nous a été présenté sous le nom révélateur de schéma « Beaubourg ».



Pour chaque projet, il faut déterminer à l'avance les équipes impliquées et les subventions à demander pour la mise en œuvre du projet. Les financements publics nécessitent en effet des études et des devis préalables. Malheureusement, il est impossible de soumettre une demande de subvention globale : un dossier de demande par laboratoire public participant au projet doit être réalisé. Le principe de Géno plante étant la collaboration, il est bien entendu rarissime qu'un seul laboratoire soit impliqué dans un projet. Certains projets font même intervenir sept ou huit laboratoires d'organismes différents, ce qui démultiplie le nombre de demandes. Comme il existe par ailleurs plusieurs sources publiques de financement (ministère de l'Agriculture, FNS et FRT du ministère de la Recherche), le nombre de dossiers à monter est augmenté d'autant. Les subventions arrivent ensuite en ordre dispersé et assorties de contraintes particulières selon leur ministère d'origine, par exemple : les fonds du FRT ne peuvent pas servir à recruter des CDD ; seul l'INRA peut obtenir des subventions auprès du FNS dans le cadre de Géno plante. « L'argent reçu a une odeur », ce qui interdit d'en disposer librement.

Pour un seul laboratoire CNRS impliqué dans un projet, le montage financier est ainsi le suivant :

- son budget propre finance une partie des frais de fonctionnement ;
- après acceptation de la demande de subvention, l'autre partie est financée par le FRT, qui attribue l'argent au CNRS ;
- le recrutement de CDD nécessite le recours aux subventions du FNS. Comme elles sont uniquement à l'INRA, ce dernier doit se charger de les reverser au CNRS ;
- si au cours du projet, il apparaît nécessaire de recourir à des prestations externes, celles-ci ne peuvent pas être financées par des fonds publics, car elles n'ont pas été prévues dans le montage initial du projet. Il faut alors demander aux partenaires privés de signer un protocole de financement et de verser l'argent au CNRS.

Le service administratif doit par ailleurs prendre garde à ce qu'aucun financement public ne soit perçu directement par un partenaire privé.

L'équipe administrative de Génoplante nous a expliqué que les montages financiers sont littéralement épuisants et infernaux, à tel point que les correspondants du ministère de la Recherche ne cessent de s'étonner de voir malgré tout Génoplante parvenir à ses fins.

Le bénévolat et la reconnaissance

En dehors de l'équipe dédiée de la SAS, recrutée pour gérer la propriété intellectuelle, les contrats, les demandes de subvention et le *reporting* financier, toutes les autres instances de Génoplante sont animées par des personnes volontaires, qui s'investissent dans cette tâche bénévolement, en sus de leur travail habituel. Cette situation reflète l'enthousiasme que suscite Génoplante. Cependant, être membre du Directoire Opérationnel ou d'un comité thématique prend beaucoup de temps. Un tel engagement a donc des répercussions sur l'activité principale des chercheurs volontaires, qui ont moins de temps pour publier. Or, les publications restent le principal critère d'évaluation par les organismes de recherche. De ce fait, une charge aussi lourde est rarement assumée plus de deux ans. Pour illustrer ce problème de la reconnaissance, nos interlocuteurs nous ont cité l'exemple du chercheur qui a joué un rôle essentiel dans la mise en place de Génoplante. Finalement, malgré son investissement personnel, il n'en a tiré aucun avantage, et a quitté le Directoire Opérationnel en septembre 2001 pour se consacrer à ses recherches. Le système actuel d'évaluation dans la recherche publique apparaît ainsi réducteur et peu propice à soutenir l'engagement des chercheurs dans des activités importantes, connexes à la recherche.

La question de la pré-valorisation

Comme décrit plus haut, Génoplante a mis en place des procédures efficaces pour favoriser la protection des résultats et le dépôt de brevet. Mais aucune procédure n'existe pour encadrer les travaux à mener une fois le processus de dépôt de brevet amorcé.

Or, un brevet a tout d'abord besoin d'être amélioré ou consolidé entre son dépôt et sa publication. En effet, lors du dépôt, ses auteurs essaient de lui donner une couverture maximale, en généralisant parfois à la hâte certains résultats ou en élargissant le champ de ses revendications. Par exemple, un gène dont les chercheurs ont identifié le rôle chez l'arabette sera supposé assurer la même fonction chez le maïs. Mais, sans travaux de vérification, le premier détracteur venu pourra mettre le brevet en difficulté et contester

son contenu en allégeant que rien n'a été démontré concernant le maïs. Des travaux complémentaires doivent donc être effectués durant les dix-huit mois qui séparent le dépôt du brevet de sa publication, date à partir de laquelle son contenu est définitivement figé. Malheureusement, ces études additionnelles ne sont pas prévues dans le montage financier initial, un projet ne débouchant pas nécessairement sur un brevet. Dès lors, les équipes publiques n'ont ni l'envie ni les moyens de consacrer des ressources à des exemples d'applications. Quant aux partenaires privés de Génoplante, ils refusent de supporter seuls le coût des travaux nécessaires. Il existe donc un vide autour de la consolidation des brevets. Une idée serait de solliciter un soutien de l'ANVAR, qui permettrait de recruter des chercheurs afin d'effectuer les études nécessaires à la finalisation des brevets. Cette étape est d'autant plus importante que le dépôt d'un brevet coûte excessivement cher, notamment s'il est à couverture européenne.

Une fois le brevet accepté, se pose la question de la pré-valorisation. Breveter un résultat de recherche dont on pense qu'il pourra avoir des applications industrielles ne suffit pas toujours à le rendre immédiatement transférable. Les brevets déposés par les projets de recherche livrent un produit scientifique. La marche est encore longue avant d'obtenir un produit commercialisable. A nouveau, des travaux complémentaires sont nécessaires. Pour l'instant, ils sont laissés à la charge de l'industriel qui achètera une licence sur le brevet. Cette situation n'est pas satisfaisante : il est probable que dans certains cas, un brevet restera inactif, parce que les industriels estimeront trop risqué d'investir sur un résultat aussi amont. L'efficacité de la politique de valorisation de Génoplante s'en trouverait réduite.

Les start-ups assurent parfois un rôle d'interface efficace dans la transformation d'un résultat de recherche en un produit propre à susciter l'investissement industriel. Ceci est particulièrement vrai dans le domaine des biotechnologies. Mais jusqu'ici, Génoplante ne semble pas avoir eu de politique en matière de soutien à la création d'entreprises innovantes. Encourager le développement de nouvelles sociétés en biotechnologies végétales favoriserait peut-être la valorisation des résultats de recherche engendrés par le réseau.

La difficile ouverture à l'Europe

L'ouverture à des partenaires européens a été envisagée dès la création de Génoplante et figure dans la charte des membres fondateurs. Cette ouverture est motivée par la recherche de synergies plus grandes, par la mise en commun de moyens et la mutualisation de certains coûts, afin de permettre à la génomique végétale européenne d'occuper une position de leader dans la compétition mondiale. Un des fondateurs de Génoplante regrette que ce développement européen n'ait pas déjà eu lieu, car « plus la coalition est large, plus on gagne ». Unie à l'échelle européenne, la génomique végétale serait peut-être parvenue à se faire entendre par Bruxelles et à éviter d'être le parent pauvre du 6^{ème} PCRD²⁵.

Malheureusement, cette ouverture à l'Europe, sans tenir compte des différences culturelles ou politiques, n'est pas facile. Tout d'abord, la mise en place de Génoplante, avec des partenaires privés décidant de tout sur un pied d'égalité et partageant l'information, n'a été possible qu'en raison du caractère concentré et segmenté du secteur végétal français. Certains principes de fonctionnement de Génoplante ne conviennent pas à un contexte de vive concurrence. Or, la première étape de l'ouverture européenne

²⁵ Programme Cadre de Recherche et Développement technologique.

consiste en un rapprochement entre Génoplante et son pendant allemand GABI²⁶, qui compte pour membres des concurrents directs des partenaires privés du réseau français. De longues discussions ont lieu afin de déterminer des projets de recherche pouvant être conduits conjointement (recherche amont, outils méthodologiques, etc.) et de fixer les règles de la collaboration. Pour l'instant, cinq programmes de recherche communs viennent d'être définis : ils seront menés en parallèle par Génoplante et GABI, chacun suivant ses propres méthodes de fonctionnement. Pour une intégration plus poussée, il faudra peut-être opter pour une collaboration sur les espèces modèles et un système de club, plus fermé, auquel seulement quelques partenaires adhèrent, sur la partie compétitive des recherches. Le recours à plusieurs projets Eurêka²⁷ est également une solution possible. Dans tous les cas, l'ouverture de Génoplante à l'Europe ne peut reposer sur une simple extension de ses principes de fonctionnement (l'anticipation du rachat d'Aventis Cropscience par Bayer s'est ainsi traduite par un statut particulier de l'agro-chimiste au sein du réseau).

D'autre part, le programme allemand GABI ne constitue pas un partenariat public-privé aussi abouti que Génoplante. GABI repose avant tout sur les laboratoires publics du Max Planck Institut et des universités, qui se sont ultérieurement ouverts au secteur privé. La participation de ce dernier ne représente que 10% de l'ensemble. Nous sommes donc bien loin de la parité de Génoplante. Cette différence est capitale car, dans sa forme actuelle, Génoplante fait peur aux Allemands. En effet, ils sont très inquiets de constater que les organismes de recherche français discutent de tout avec les industriels, y compris des programmes de recherche amont. Les chercheurs allemands craignent qu'un tel principe de fonctionnement entrave la liberté des chercheurs, la diffusion des connaissances et permette aux industriels de pratiquer de la rétention d'information sur des recherches fondamentales. GABI appelle donc à définir très précisément quels sont les résultats qui seront systématiquement mis sur la place publique (séquences génétiques, bases de données, etc.) et à distinguer la gestion des programmes génériques de celle des programmes finalisés. Selon un de nos interlocuteurs, les industriels français devront revoir leurs prétentions à la baisse sur les résultats pour faire moins peur à de potentiels partenaires européens.

Cette réaction des allemands vis-à-vis de Génoplante souligne à quel point ce réseau a poussé loin l'intégration public-privé. Mais, finalement il semble que certains principes de fonctionnement devront être assouplis ou corrigés pour permettre son extension européenne, à moins que la folie française ne gagne nos voisins européens...

IV. Les pouvoirs de la peur et du rêve

Malgré quelques faiblesses qu'il n'a pu éviter, Génoplante reste un exemple novateur et réussi de partenariat public-privé. Il donne l'impression que quelque chose a vraiment bougé dans le paysage français de la recherche et que certains blocages ont été dépassés. Il constitue donc un exemple propre à redonner espoir à tous ceux qui se désespèrent de ne rien voir évoluer dans ce domaine depuis dix ans. Dans ces conditions, il apparaît indispensable de revenir sur la naissance de Génoplante, afin de comprendre comment un tel dispositif a pu voir le jour.

²⁶ Genomanalyse im Biologischen System Pflanze.

²⁷ Projets Eurêka : projets de collaboration entre des entreprises et des laboratoires publics appartenant à au moins deux états membres différents, et financés à la fois par le secteur privé et les états membres agissant à titre individuel

Comment a-t-il été possible de faire vite et fort ?

Plusieurs interlocuteurs nous ont raconté la naissance de Génoplante. Ces récits montrent que l'impulsion initiale est venue du secteur public et en particulier du Directeur Général de l'INRA de l'époque, Paul Vialle. Lorsqu'il prend la tête de l'INRA en 1996, il est convaincu que la génomique végétale est un enjeu scientifique et stratégique majeur, que l'INRA ne doit absolument pas rater, malgré la barrière d'entrée élevée de cette discipline. Le leadership de l'INRA et l'indépendance de l'agriculture française en dépendent. En effet, des groupes étrangers comme les américains Monsanto ou DuPont de Nemours investissent massivement dans la génomique et se sont lancés dans la course aux brevets sur les gènes des plantes. Les sélectionneurs français risquent donc fortement de dépendre complètement du bon vouloir de ces groupes pour pouvoir accéder aux nouvelles technologies d'amélioration des espèces. Paul Vialle estime à l'époque qu'en cinq ans, l'agriculture française et l'INRA peuvent être marginalisés si les groupes étrangers décident de ne pas leur accorder des licences d'exploitation sur les brevets et si rien n'est entrepris pour développer une génomique végétale française performante.

Etant donné le retard initial de la France et la menace à très court terme pesant sur l'agronomie française, il apparaît indispensable de réagir vite et fort. Paul Vialle forme ainsi le projet de monter un programme de recherche « extraordinaire », couvrant à la fois des travaux amont et finalisés, et associant toutes les forces, aussi bien publiques que privées (sous réserve bien sûr qu'elles ne travaillent pas déjà avec la concurrence). Il lui faut donc convaincre les sociétés végétales françaises de participer. Certaines ont conscience d'être au pied du mur, d'autres moins. Aventis Cropscience et Biogemma (filiale de biotechnologies du semencier Limagrain) se sont déjà rapprochés pour financer la création et le fonctionnement d'un laboratoire commun appelé Rhobio. Ils savent qu'ils ne pourront pas rattraper seuls leur retard en génomique et qu'ils risquent de dépendre de plus en plus de la technologie étrangère. Limagrain fait déjà la désagréable expérience de devoir se plier à des exigences contraignantes de Monsanto concernant l'utilisation de son matériel génétique. Paul Vialle dispose donc d'arguments pour pousser les industries du secteur végétal à s'unir en participant à un partenariat public-privé, même si elles sont partiellement concurrentes. Mais reste à les convaincre d'inclure dans ce partenariat des recherches amont sur les espèces modèles, qu'elles devront co-financer. Paul Vialle fait alors appel au talent pédagogique du chercheur Michel Caboche, qui explique aux industriels l'intérêt des espèces modèles et des allers-retours entre espèces modèles et espèces cultivées. Les entreprises finissent par adhérer au projet. L'urgence de réagir et de s'unir pour survivre et rester indépendant, aidée par un dialogue ouvert avec les acteurs concernés, l'emporte sur les dernières hésitations. Il ne faut pas non plus oublier le respect et le prestige dont bénéficie l'INRA, qui jouit de longue date d'une forte reconnaissance et d'une grande confiance pour avoir fait la force et la productivité de l'agriculture française.

Paul Vialle porte ensuite son projet auprès des ministères. Le ministère de la Recherche l'adopte rapidement. La personne du ministère qui a soutenu le projet auprès du ministre Claude Allègre nous a expliqué les raisons de cette validation rapide, malgré les sommes importantes à engager. Le ministère de la Recherche a été très sensible à la menace décrite par Paul Vialle, en particulier au déclin programmé de l'agronomie française faute d'accès à la technologie. En effet, la France fait depuis plusieurs années la douloureuse expérience d'accuser un retard important dans le domaine des recherches médicales, retard qui exigerait désormais des budgets astronomiques pour être rattrapé. Or, grâce à l'INRA notamment, l'agronomie française demeure l'un des secteurs où la

France occupe encore une place de leader mondial. Soutenir la génomique végétale pour rester leader en agronomie a été jugé moins coûteux que de financer une course contre le temps une fois le retard pris. Mais cette raison financière n'a certainement pas agi seule : il n'est pas interdit de penser que rester leader constitue déjà une incitation forte à l'action.

En résumé, Génoplante a été porté par quelques hommes de conviction qui ont su se faire entendre et trouver des forces mobilisatrices. Parmi ces forces, deux semblent constituer des bras de levier importants : d'une part l'urgence, dans le cas présent celle de réagir pour sauver la recherche scientifique sur les plantes et préserver l'indépendance de l'agriculture et des entreprises françaises ; d'autre part, le défi ou le rêve de continuer à compter parmi les leaders mondiaux.

Là où il faudrait vaincre la peur et construire du rêve

Malgré ses objectifs louables, Génoplante fait l'objet de certaines critiques.

Certains observateurs lui reprochent d'oublier l'intérêt public face aux intérêts de ses partenaires privés. En particulier, Génoplante ne prendrait pas suffisamment en compte les attentes des citoyens en matière de biotechnologies : à force de concentrer tous ses efforts sur la course mondiale à la génomique, il oublierait les craintes du public vis-à-vis des plantes transgéniques. Quelques détracteurs, comme le chercheur Pierre-Henri Gouyon, s'insurgent que Génoplante n'ait pas l'obligation d'utiliser un pourcentage fixe de son budget, financé en partie par l'Etat, à l'étude des risques liés aux OGM²⁸. D'autres remarquent que les efforts de communication sur ce thème ou sur l'intérêt pour la société des OGM sont largement insuffisants. José Bové est venu manifester sa désapprobation au siège de Génoplante, à Evry.

Du côté de Génoplante, les membres du réseau rappellent que tous leurs programmes de recherche se situent en amont de la création de plantes transgéniques, puisque leur mission se limite à l'étude des génomes végétaux. Leur travail s'arrête à l'identification d'un gène et de sa fonction. Ce sont les semenciers qui utiliseront éventuellement ce résultat pour créer des variétés transgéniques de meilleure qualité (étant donné le jeune âge de Génoplante, ce cas ne s'est pas encore produit). Par conséquent, nos interlocuteurs estiment qu'il n'est pas de leur ressort de mener des études sur les risques liés aux OGM : ces études doivent être réalisées par les responsables des disséminations d'OGM dans l'environnement.

Mais la question n'est peut-être pas de savoir qui a raison. Au vu des critiques, il semblerait que le public ait parfois une mauvaise connaissance de l'activité de Génoplante, ce qui le conduit à l'assimiler trop rapidement à la création de plantes transgéniques. Dans ce cas, le réseau se trouve entaché d'une image négative. Nous notons donc simplement qu'il existe un déficit de communication et d'information du public. Or, si la génomique végétale est mal comprise et de ce fait mal acceptée par le citoyen français, elle risque d'être moins soutenue. Les autorités publiques auraient du mal à continuer à encourager une activité perçue trop négativement par les Français. Génoplante a donc tout intérêt à communiquer largement sur son activité, à l'expliquer, à montrer que la génomique végétale poursuit des objectifs importants, tout en acceptant le débat. Sinon la peur, force mobilisatrice qui a contribué à la naissance de Génoplante, pourrait se retourner avec la même efficacité contre le réseau.

²⁸ Organismes Génétiquement Modifiés.

Cette remarque vaut en fait pour l'ensemble de l'INRA, et s'applique certainement à d'autres organismes publics de recherche. Lors de la conférence des Echos des 14 et 15 février 2002²⁹, Marion Guillou, Directrice Générale de l'INRA, a d'ailleurs annoncé qu'en 2002, une large réflexion sur la stratégie de partenariat de l'INRA va être menée, car l'INRA « doit prendre en compte la faible acceptabilité sociale de certaines innovations ». Certaines crises récentes ont parfois mis l'INRA dans une position difficile vis-à-vis du public.

Les remarques critiques que nous avons entendues nous amènent donc à inviter Génoplante à anticiper les interrogations de la société et à investir davantage dans la communication auprès des citoyens. Mais il nous semble important de noter que cette communication ne doit pas être purement défensive ou informative : Génoplante gagnerait certainement à mettre en scène la génomique végétale pour qu'elle fasse rêver le public.

V. Synthèse

Le renchérissement des moyens de recherche (toujours plus sophistiqués), l'importance des approches pluridisciplinaires, la compétition mondiale, tout pousse à la collaboration pour pouvoir dégager des synergies. Dans ce contexte, le rapprochement entre le secteur privé et la recherche publique semble crucial. Malheureusement, les collaborations public-privé perdent parfois en performance du fait de conflits d'intérêts, de divergences d'objectifs et de principes de fonctionnement différents. Certains industriels se désespèrent de la lourdeur et de la lenteur de la recherche publique, tandis que certains laboratoires publics craignent pour leur mission de diffusion des connaissances. Dépasser ces difficultés pour mettre sur pied un partenariat gagnant-gagnant constitue donc un enjeu considérable.

A ce titre, Génoplante est riche d'enseignements, puisque là où certains partenariats bilatéraux échouent, il parvient à fédérer plusieurs organismes de recherche et plusieurs entreprises privées en un réseau efficace. Une telle réussite repose en partie sur la mise en œuvre de quelques principes acceptés et partagés par l'ensemble des partenaires : la volonté de mettre à plat tous les problèmes et d'en discuter ensemble pour les résoudre et désamorcer les conflits, avant qu'ils ne s'enveniment ; la prise en compte et le respect des contraintes et des intérêts de chacun ; la recherche d'un équilibre entre les partenaires ; l'instauration d'un climat de confiance par le partage et l'échange. Génoplante va donc plus loin que les partenariats classiques, ce qui en fait un dispositif réellement exemplaire et novateur. Génoplante a d'ailleurs déjà fait des émules puisqu'une expérience similaire, nommée Agenae³⁰, a vu le jour en génomique animale, afin d'améliorer et de valoriser les races françaises.

Il ne s'agit pas pour autant d'y voir un modèle à généraliser. En effet, Génoplante répond à une situation précise dans un secteur donné présentant des particularités fortes (concentration des industriels, aura de l'INRA, etc.). La spécificité de Génoplante démontre d'ailleurs sa capacité à respecter l'identité de ses membres fondateurs. Ainsi,

²⁹ Conférence Economie, Recherche, Innovation, 2^{ème} Forum International de la Gestion de la Recherche, de l'Innovation et des Nouvelles Technologies, 14 et 15 février 2002.

³⁰ Analyse du GENome des Animaux d'Élevage. Il s'agit d'un GIS, dont la constitution a été signée le 2 mai 2002 par l'INRA, le CIRAD, la société APIGENE (qui rassemble les acteurs de la filière bovine) et le Comité Interprofessionnel des Produits de l'Aquaculture (CIPA).

Agenae doit-il résoudre des problèmes qui lui sont propres, comme surmonter la crainte qu'il ne soit déjà trop tard pour agir et s'adapter à un pouvoir d'investissement limité du secteur privé, qui est constitué essentiellement d'éleveurs.

Ce qu'il faut retenir de Génoplante, ce sont les principes évoqués ci-dessus, qui eux gagneraient à être plus largement appliqués. Savoir travailler efficacement en partenariat constitue aujourd'hui un enjeu majeur, qui dépasse largement l'échelle nationale. Pour s'en convaincre, il suffit de regarder du côté des réseaux d'excellence³¹ ou des projets intégrés³² du 6^{ème} PCRD, et des grands clusters³³ en biotechnologies développés par les américains.

La mise en œuvre de principes forts et novateurs par les membres fondateurs de Génoplante émane de leur volonté de faire fonctionner le partenariat, car ils sont conscients qu'ils n'ont pas le droit à l'échec. La naissance même de Génoplante résulte de ce sentiment de devoir faire vite, fort et bien pour s'en sortir. Le cas de Génoplante nous apprend ainsi que la peur est une force mobilisatrice puissante et que brandir la menace d'une perte d'indépendance inéluctable ou d'une catastrophe économique et scientifique imminente constitue un aiguillon efficace. Mais le rêve a lui aussi son importance : le rêve de compter parmi les leaders, de parler aux meilleurs, de défier les concurrents de toujours a certainement joué favorablement dans l'engagement de certains. Génoplante lui-même ne devrait pas l'oublier : sa pérennité dépend de sa capacité à faire rêver.

³¹ Réseaux d'excellence : ils regroupent des équipes de recherche européenne autour d'un programme commun de recherche. Il s'agit de renforcer l'excellence scientifique et technologique en intégrant les capacités de recherche européennes (activités, ressources).

³² Projets intégrés : ils regroupent dans un consortium de recherche finalisée tous les acteurs nécessaires au développement d'un programme sur des produits, services ou procédés nouveaux. Il s'agit de favoriser la compétitivité européenne ou d'aider à la résolution de problèmes sociétaux majeurs.

³³ Cluster : « grappe » d'acteurs orientés vers différents aspects d'un même objectif, comme par exemple dans la région de San Diego où l'on trouve des entreprises, des centres de recherche et des instituts de formation tournés vers les biotechnologies. Des structures (associations, etc.) favorisent l'établissement et le dynamisme de réseaux formels et informels qui facilitent les échanges d'information, de technologies et les collaborations.

L'Institut Pasteur

*« Il faut faire tout le mal d'un coup,
afin que moins longtemps le goûtant, il semble moins amer,
et le bien petit à petit, afin qu'on le savoure mieux. »
Machiavel*

L'Institut Pasteur est une fondation privée d'intérêt public qui rassemble 2500 personnes de 63 nationalités différentes, dont 200 chercheurs mis à disposition par des organismes publics de recherche. Il poursuit un triple objectif de recherche, d'enseignement et de santé publique.

I. Comment faire en 2 ans ce que d'autres promettent depuis 20 ans ?

L'Institut Pasteur a connu depuis le début de l'an 2000 une vague impressionnante de dépoussiérage et de changements, mettant en œuvre en un peu plus de deux ans une grande partie des réformes qui sont réclamées depuis vingt ans pour la recherche publique. Ceci est d'autant plus frappant que l'Institut Pasteur a vécu pendant une trentaine d'années sur le modèle de la fonction publique. Mais, comme le déclare Philippe Rouvillois, président du Conseil d'administration, « l'Institut Pasteur commençait à être considéré à l'extérieur comme une vieille dame respectable ». Il fallait donc procéder à une remise à plat complète. L'option choisie fut d'employer les grands moyens, quitte à se détacher du modèle de la fonction publique.

Une nouvelle direction

L'année 2000 a tout d'abord vu l'arrivée d'une nouvelle direction : Philippe Kourilsky a été nommé Directeur Général, et il a tenu à ce que la moitié des membres de la direction proviennent du secteur privé. Il a donc essentiellement recruté des personnes qui, après une carrière déjà bien remplie, avaient quitté leurs entreprises à l'occasion de restructurations, avec de bonnes compensations financières, et qui sont venues à l'Institut Pasteur presque par amusement. Elles n'ont donc pas été trop exigeantes en matière de salaires malgré leurs compétences. Les directeurs de la valorisation et du service juridique viennent ainsi de Sanofi SA, le Directeur commercial de Rhône-Poulenc, et le DRH de Roussel-Uclaf. Mais la direction est également composée de hauts fonctionnaires et de scientifiques, ce qui permet la confrontation de modes de pensée différents. Ces points de vue divers permettent une approche originale des relations entre la recherche académique et le monde économique, et sont en tout cas à l'origine d'un important changement de culture à l'Institut Pasteur.

La montée en puissance de la valorisation.

L'une des premières décisions prises par la nouvelle direction a été d'enclencher une montée en puissance de la direction de la valorisation. Celle-ci occupe une place tout à fait centrale à l'Institut Pasteur, puisque les revenus issus de la valorisation représentent 45% de ses ressources (72M€). L'Institut Pasteur se vante même d'être au deuxième rang mondial en termes de revenus de licences de brevets, après le groupement des universités de Californie, et affiche fièrement l'objectif de devenir premier. La direction de la valorisation occupe désormais cinquante personnes à temps plein : dix personnes s'occupent du service brevets, dix sont en interface avec la science, c'est-à-dire contactent sans arrêt les chercheurs pour les former à remarquer l'innovation et les sensibiliser à la nécessité de breveter, dix s'occupent des licences, dix sont à la direction juridique, et un petit groupe s'occupe de la création d'entreprises.

L'objectif prioritaire a d'abord été de mieux gérer le portefeuille de brevets (3300 brevets dont 330 brevets mondiaux) : il y a deux ans, seuls 20 à 30% des brevets étaient actifs. Après élimination ou vente des brevets les moins bons, les autres ont été activés et aujourd'hui, 80% des brevets sont soit actifs soit en cours de négociation. L'objectif a également été de mieux valoriser la marque Pasteur : dès qu'une entreprise comme Aventis Pasteur utilise le nom Pasteur sur ses produits, elle doit payer des royalties à l'Institut Pasteur. Ces redevances de marque représentent environ 15M€ par an.

Mais le grand chantier de la direction de la valorisation a été la création d'un incubateur, Biotop, dans le but d'améliorer la valorisation de la propriété intellectuelle. Le credo de l'Institut Pasteur est en effet que « dans 5 à 10 ans, 50% du transfert technologique se fera par les start-ups ». L'objectif est donc d'incuber des start-ups travaillant à partir d'un brevet de l'Institut Pasteur pour bénéficier à terme de revenus réguliers sous forme de licences. Mais Biotop est très sélectif, il n'incube que les projets sûrs : le but officiel n'est pas de créer un grand nombre d'entreprises mais un petit nombre d'entreprises qui réussiront bien. La décision d'incubation n'est donc prise qu'après un examen approfondi du projet par un comité de sélection qui examine la qualité scientifique du projet, sa propriété intellectuelle et ses perspectives économiques.

L'Institut Pasteur accompagne les start-ups en intervenant dans leur capital, tout en veillant à toujours rester minoritaire, afin de ne pas altérer la motivation et la pugnacité du porteur de projet. Cette prise de participation correspond aux 45 000 € versés en pré-incubation et à l'estimation du risque pris en licenciant le brevet à une start-up au lieu de le confier à un grand groupe : l'Institut Pasteur risque en effet de perdre plusieurs années de licences si la start-up fait faillite. Les start-ups peuvent également bénéficier des plateaux techniques et des services du campus à prix coûtant, des conseils gratuits de la DRH et des différents services de la direction de la valorisation et d'un important carnet d'adresses de *business angels* et de capital-risqueurs. Pasteur a également créé un fonds d'investissement de 40M€ en partenariat avec la Compagnie financière Edmond de Rothschild, baptisé BioDiscovery, qui n'est pas tenu d'investir dans tous les projets incubés à l'Institut Pasteur, mais qui dispose d'un droit de premier regard. L'incubateur existe depuis deux ans maintenant, dans des locaux permettant d'accueillir 12 entreprises pour une durée maximale de deux ans. Aujourd'hui, il abrite trois entreprises en pré-incubation et 9 entreprises incubées d'une vingtaine de personnes en moyenne. Mais comme l'incubateur est plein, l'Institut Pasteur doit réfléchir sur un nouvel agrandissement.

La mise en place de la règle des 12 ans

L'autre grande réforme de l'Institut Pasteur a été l'adoption de la fameuse règle des 12 ans de l'INSERM. En effet, la direction, estimant que l'organisation de l'Institut avait vieilli, a décidé de revoir celle-ci dans son ensemble en adoptant cette règle, selon laquelle chaque unité est systématiquement évaluée et remise en question après douze ans d'existence. De même, les chercheurs et les unités sont désormais évalués par un comité composé d'experts scientifiques internationaux. Enfin ceci s'est accompagné de la création de « groupes à 5 ans », permettant d'offrir à un jeune chercheur une équipe de cinq personnes et tous les moyens dont il a besoin pendant cinq ans. L'objectif est de faire revenir de l'étranger des jeunes chercheurs prometteurs grâce à des rémunérations supérieures à celles de la fonction publique, pour créer à terme de nouvelles unités dans des domaines où l'Institut Pasteur estime ne pas avoir les compétences souhaitées. Toutes ces mesures ont donné lieu à la fermeture d'une vingtaine d'unités et à la création de 33 nouvelles unités, dont 9 groupes à 5 ans.

La création de programmes transversaux

L'Institut Pasteur a également procédé à la mise en place de programmes transversaux de recherche (PTR) et de grands programmes horizontaux (GPH) afin de mettre en place progressivement une organisation matricielle. Les PTR rassemblent sept à huit personnes appartenant au moins à trois unités différentes travaillant pendant deux ans sur un projet dont le pilotage est confié à un jeune chercheur. Les projets sont sélectionnés par des experts scientifiques internationaux qui en étudient la propriété intellectuelle et les perspectives économiques, afin de concentrer les moyens sur des projets ayant des visées de valorisation soit industrielle, soit de santé publique. Le suivi des projets est organisé annuellement de façon souple, sous forme d'auto-évaluation. Aujourd'hui, 43 projets sont en cours, et les deux tiers des unités de l'Institut Pasteur sont interconnectées, ce qui est un très bon résultat. Il faut dire qu'une partie du budget des unités a été gelée au profit des programmes pour inciter les unités à jouer le jeu.

De leur côté, les GPH ont une durée de quatre ans renouvelable, et ils regroupent 40 à 60 personnes de cinq à huit unités différentes autour d'un grand thème de recherche. Un GPH a par exemple été mis en place concernant la recherche sur l'anophèle, pour lutter contre le paludisme ; un second, intitulé « Interventions d'urgence en santé publique », recouvre notamment la problématique du bio-terrorisme identifiée après les événements du 11 septembre. Le processus de sélection des GPH se fait par réunion des directeurs de département, selon des critères stratégiques et en lien avec la politique scientifique globale de l'Institut Pasteur. Les GPH permettent ainsi souvent d'offrir un regard nouveau en croisant les compétences, de découvrir de nouvelles approches.

II. Une évolution positive

Les changements intervenus ces deux dernières années à l'Institut Pasteur sont d'autant plus impressionnants qu'ils mettent en œuvre un certain nombre de réformes réclamées de longue date pour la recherche publique.

Ils permettent tout d'abord de renforcer le lien entre l'Institut Pasteur et le monde économique, ce qui est source d'une émulation constante dans la recherche incessante de réactivité et de performance. Il faut dire que l'Institut Pasteur jouit dans ce domaine d'une longue tradition d'interface entre la recherche académique et le monde économique remontant à Louis Pasteur lui-même. Les relations industrielles sont donc nombreuses, que ce soit sous forme de licences ou de contrats de R&D. Les brevets déposés au cours des dernières décennies sur le virus du SIDA et sur l'hépatite ont d'ailleurs eu un effet très stimulant dans ce sens, car ils ont démontré aux chercheurs le pactole financier que peuvent rapporter certains dépôts de brevet.

Ce vaste mouvement de réformes a également permis une remise en cause des structures de l'Institut Pasteur et une adaptation de celles-ci à la stratégie. Les départements ont en effet été restructurés de manière à mieux refléter les priorités fixées par la direction. Une réforme importante a d'ailleurs eu lieu : les directeurs de département ne sont désormais plus élus par leurs pairs mais nommés par la direction, ce qui donne à celle-ci une marge de manœuvre bien plus grande. Les directeurs de département ont donc pour rôle de former un échelon intermédiaire dynamique et non plus seulement de défendre les intérêts de leur département contre la direction.

Par ailleurs, la généralisation du fonctionnement par projet est à la source de nombreuses améliorations pour la recherche académique. Cela permet d'une part de fixer des objectifs précis à atteindre et des délais déterminés, et d'effectuer une évaluation a posteriori des résultats en examinant les publications et les brevets déposés. Cela permet également de décloisonner la recherche, de renforcer les interactions entre des équipes différentes et de les amener à collaborer davantage. Cela donne par ailleurs la possibilité à de jeunes chercheurs de prendre des responsabilités et de faire leurs preuves en manœuvrant des projets. A l'Institut Pasteur, les chefs d'unité ont ainsi interdiction d'être chefs de projet. Enfin cela permet de renforcer l'émulation interne en organisant régulièrement des appels d'offres et en mettant les différentes équipes en concurrence.

III. Quelques limites

Cette grande vague de dépoussiérage présente cependant quelques limites. La principale tient au rythme effréné du changement : jusqu'à quel point les pasteuriens arriveront-ils à assimiler une telle succession de réformes si rapides ? L'objectif de ces mesures est certes de bouleverser le mode de fonctionnement traditionnel des petites unités. Cependant certains chercheurs peuvent se sentir déstabilisés et des critiques émergent çà et là pour dénoncer la brutalité ou la maladresse de certaines décisions. Il est ainsi reproché à la direction d'avoir une gestion qui ressemble de plus en plus à celle d'une entreprise privée et de moins en moins à celle d'un institut de recherche. De plus, en poussant peut-être vigoureusement certains chercheurs à créer leur start-up, la direction peut donner l'impression qu'elle cherche en fait à les faire partir, ce qui serait une erreur psychologique.

On peut également se demander si l'évaluation systématique des chercheurs et des unités par des experts scientifiques internationaux, bien que très à la mode, est réellement pertinente. Ces experts ont en effet tendance à juger la recherche française avec des critères essentiellement américains : ils regardent surtout combien l'unité rapporte, ce qui n'est pas vraiment conforme aux habitudes françaises. Par ailleurs, ils ne comprennent

pas forcément les rigidités auxquels les chercheurs publics sont confrontés dans la gestion de leur personnel, et tendent à prendre pour de la faiblesse le fait de ne pas renvoyer un chercheur ou un technicien jugé peu performant. Tout cela peut donner lieu à malentendus.

Enfin l'Institut Pasteur doit faire attention à ne pas sacrifier sa recherche fondamentale sur l'autel du fonctionnement par projet. Celui-ci s'oppose en effet parfois à la liberté du chercheur, et restreint sa créativité en limitant les directions possibles. La volonté de réorganiser la recherche en une structure matricielle mettant en avant les projets les plus productifs doit donc laisser un espace vital pour de la recherche plus libre et moins finalisée.

IV. Comment de tels changements ont-ils été possibles ?

Comment se fait-il que l'Institut Pasteur ait réussi à mettre en place aussi rapidement de nombreuses réformes radicales, dans un contexte où beaucoup de gens dénoncent la paralysie des organismes de recherche publics ? Plusieurs facteurs peuvent éclairer notre réflexion.

Il s'agissait tout d'abord pour l'Institut Pasteur d'une question de survie. Comme nous l'avons vu, les revenus issus de la valorisation représentaient en 2000 45% de son budget (72M€), tandis que 31% seulement provenaient de l'Etat (51M€), les 24% restants venant du mécénat et des ressources propres (39M€). Mais un certain nombre de brevets importants tomberont dans le domaine public dans les années à venir, dont notamment ceux concernant le virus du SIDA et de l'hépatite, ce qui risque de provoquer un important trou financier. Or l'Etat a annoncé qu'il ne comptait pas accroître sa contribution financière : l'Institut Pasteur souffrirait en effet de l'idée qu'il n'a pas besoin d'aide publique puisqu'il gagne de l'argent, l'Etat ayant une forte propension à ne mettre de l'argent que là où ça va mal. L'Institut Pasteur ne peut donc pas compter sur les pouvoirs publics et doit impérativement trouver d'autres sources de financement et réformer ses structures.

Mais tous ces changements ont surtout été rendus possibles par le statut exceptionnel dont bénéficie l'Institut Pasteur : celui de fondation privée d'intérêt public. Ce statut lui donne une marge de manœuvre très large, notamment en ce qui concerne la gestion de ses crédits et de son personnel. La rémunération du personnel est par exemple plus libre, et il est même prévu d'introduire un système de rémunération variable en fonction des résultats. Enfin l'unité de lieu et la taille humaine du campus permettent à la direction d'être relativement proche des chercheurs, de les accompagner en évitant de tomber dans une trop grande bureaucratie. Cette souplesse a sans aucun doute été l'un des éléments fondamentaux qui ont permis ces changements, qui ne seraient pas peut-être possibles dans un EPST classique.

L'Institut Pasteur occupe d'ailleurs une position assez exceptionnelle dans le paysage de recherche français, qui fait un peu figure d'anomalie aux yeux de certains. Comme nous l'ont confirmé plusieurs interlocuteurs, « l'Etat ne permettrait pas aujourd'hui un deuxième Institut Pasteur ». D'autant plus que l'Institut Pasteur a des

relations parfois assez conflictuelles avec les pouvoirs publics, que ce soit lorsqu'il a refusé de participer à FIST ou plus récemment, au cours du conflit qui l'oppose au ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie concernant son refus de la fiscalisation des redevances et des licences de brevets. On peut dès lors se poser la question suivante : comment l'Institut Pasteur a-t-il réussi à conserver aussi longtemps son statut particulier et son indépendance ?

La réponse est que l'Institut Pasteur jouit d'une très forte image et d'une très grande popularité, liées à sa mission de santé publique : il rassemble les observatoires nationaux maladie par maladie, les centres de référence et coordonne le réseau international des Instituts Pasteur présents aux quatre coins du monde. Cette popularité est donc alimentée par un rêve, un idéal humaniste fort : contribuer à la prévention et au traitement des maladies dans le monde, trouver de nouveaux vaccins, etc. Pour s'en convaincre, il suffit de se rappeler l'impact considérable qu'ont eu les découvertes de Louis Pasteur et de ses successeurs sur la vie quotidienne et sur la société, qu'il s'agisse de l'hygiène ou de la conservation de la nourriture. Le nom même de Pasteur a ainsi une aura très forte, et un pouvoir d'attraction considérable, y compris à l'international. Pour toutes ces raisons, l'Institut Pasteur est aujourd'hui intouchable.

La création d'entreprises innovantes par les chercheurs

Que ce soit à l'Institut Pasteur, à Génopole, ou lors d'autres rendez-vous avec des personnalités les plus diverses du monde de la recherche, la majorité de nos interlocuteurs n'a pas pu s'empêcher de nous glisser au moins deux mots sur la création d'entreprises innovantes par les chercheurs. A peine avions-nous évoqué que nous nous intéressions aux relations entre recherche publique et entreprises, qu'ils pensaient tout fort qu'il ne faudrait pas qu'ils oublient de nous parler de l'incubateur, de la pépinière, de la politique d'essaimage, des derniers « spin-offs », des « start-ups » qui amorçaient un deuxième tour, etc. Autant de mots barbares, prononcés avec enthousiasme voire avec passion, nous ont fortement troublés et impressionnés. Nous en avons conclu que nous nous devions d'étudier ce phénomène qui semblait agiter le monde de la recherche.

Après avoir constaté à quel point le thème de la création d'entreprises innovantes liées à la recherche publique mobilise des acteurs divers, examiné les bénéfices escomptés et émis quelques bémols, nous essayerons à nouveau de comprendre d'où vient l'engouement qui accompagne ce phénomène.

I. Un thème très mobilisateur

Au cours de nos entretiens, il a beaucoup été question de la création d'entreprises innovantes par les chercheurs. Nous avons eu l'impression que ce phénomène bénéficiait d'un soutien important de nombreuses catégories d'acteurs, qu'elles appartiennent directement au monde de la recherche ou non.

Un arsenal de mesures législatives

En 1999, plusieurs mesures législatives sont prises simultanément, comme pour marquer le passage à une politique nationale d'innovation plus vigoureuse et envoyer un signal fort. En fait, toutes ces mesures concentrent l'effort sur un aspect précis, la création d'entreprises innovantes, non seulement en autorisant les personnels de recherche à se lancer dans l'aventure, mais également en essayant de créer, presque de toutes pièces, un environnement favorable aux jeunes pousses.

- **La Loi sur l'innovation et la recherche :**

1999 est tout d'abord l'année de la Loi sur l'innovation (12 juillet 1999). Elle marque une avancée pour les personnels de recherche et le transfert technologique, car, après plusieurs années d'immobilisme, elle instaure un nouveau cadre juridique.

Les personnels de recherche ont désormais la possibilité de participer, comme associé ou dirigeant, à la création d'une entreprise qui valorise leurs travaux de recherche, tout en gardant un lien avec le service public (article 25-1). Le chercheur créateur doit soumettre une demande d'autorisation à l'autorité dont il relève.

L'autorisation est donnée pour deux années, cette période étant renouvelable deux fois. La loi précise qu'elle ne peut être refusée que dans des cas exceptionnels et pour des motifs liés au respect des intérêts matériels et moraux du service public. Les difficultés temporaires entraînées inévitablement par le départ d'un collaborateur ne peuvent donc être invoquées pour refuser cette autorisation.

Par son article 25-2, la loi organise également le concours scientifique des chercheurs auprès des entreprises (pendant une période de cinq ans renouvelable) et autorise ceux-ci à participer au capital d'une entreprise valorisant leur travail. L'article 25-3 leur offre en outre la possibilité de devenir membres d'un conseil d'administration ou de surveillance. Simultanément, la loi introduit un cadre juridique et fiscal plus souple et plus favorable pour les entreprises innovantes.

Mais le soutien apporté en 1999 à la création d'entreprises innovantes ne se limite pas à ce texte législatif, car les mesures réglementaires ont été accompagnées de mesures incitatives : le concours national d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes, les incubateurs liés à la recherche publique et les fonds d'amorçage.

- **Le concours national d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes :**

Le concours national d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes offre aux porteurs de projets les plus prometteurs l'accompagnement et le soutien nécessaires à leur mise en œuvre, et éventuellement un financement pour le développement de la société après sa création. Le concours distingue deux catégories de projets : les projets « en émergence » qui nécessitent encore un travail de maturation et les projets « en création », prêts pour une réalisation immédiate. Les dossiers de candidatures sont déposés, dans chaque région, auprès du délégué régional à la recherche et à la technologie (DRRT) ou auprès du délégué régional de l'ANVAR³⁴, et examinés par un jury régional puis national.

Les dotations du concours pour les trois premières années s'élevaient à 76,2M€ (500MF), financées principalement par le ministère de la Recherche avec la participation des Fonds sociaux européens (FSE) et de l'ANVAR. L'édition 2002 est dotée de 30M€.

Les jeunes créateurs que nous avons rencontrés se sont montrés très positifs vis-à-vis de ce concours et de l'aide reçue. Le nombre de dossiers de candidature déposés pour les trois premières éditions, qui est de 5200, reflète également le vif intérêt remporté par le dispositif.

- **Les incubateurs liés à la recherche publique :**

Parallèlement, en mars 1999, les ministères de la Recherche et de l'Industrie lancent un appel à projets portant sur l'incubation. Cet appel à projets est ouvert aux établissements d'enseignement supérieur, aux organismes de recherche et aux professionnels de l'accompagnement des entreprises. Ces derniers sont conviés à soumettre des propositions de mise en place d'incubateurs, c'est-à-dire de structures organisant les phases d'émergence et de validation de projets de création d'entreprises.

³⁴ Agence Nationale de la Valorisation de la Recherche.

Sont éligibles les structures d'accompagnement couvrant tout ou partie des prestations suivantes :

- détection et évaluation de projets de création d'entreprises au sein d'établissements d'enseignement supérieur ou d'organismes de recherche ;
- hébergement et soutien logistique des porteurs de projets d'entreprises et des entreprises nouvellement créées ;
- accompagnement de créateurs dans l'élaboration de leur projet d'entreprise, notamment dans les domaines organisationnels, juridiques, industriels et commerciaux, ainsi que pour le recrutement de l'équipe de direction ;
- information et mise en relation entre industriels, gestionnaires, financiers et scientifiques pour la création et le financement d'entreprises ;
- formation de créateurs d'entreprises.

Le soutien de l'Etat à ces structures prend la forme d'une subvention pour une durée de trois ans et couvrant au plus 50% des dépenses internes et externes qui peuvent être rattachées au soutien d'entreprises en création accueillies au sein de l'incubateur. L'engagement budgétaire total du ministère de la Recherche s'élève à 24,6M \square (161,6MF). Les 50% restants sont financés par les collectivités territoriales et d'autres partenaires locaux et régionaux.

31 projets d'incubateurs, soit au minimum un par région, ont été finalement retenus par le Comité d'engagement. Le premier fut sélectionné en juillet 1999, les derniers en décembre 2000, ce qui implique des degrés très divers de maturité. Ces incubateurs sont généralement situés à proximité immédiate d'un site scientifique, afin de maintenir des relations étroites entre les laboratoires de recherche et l'entreprise en création.

En 1998, le rapport d'Henri Guillaume sur la technologie et l'innovation recommandait de privilégier la création de structures d'interface intégrant la fonction d'incubateur. Il était apparu que les moyens traditionnellement mis en œuvre par les universités et les laboratoires concernant les activités de valorisation n'étaient pas adaptés à l'accompagnement de la création d'entreprises innovantes. L'incubation va en effet bien au-delà de la simple fourniture de locaux et de matériel. Elle constitue un métier à part entière, demandant des qualités spécifiques liées à la caractéristique technologique. Bien souvent, les chercheurs qui se lancent dans un projet de création n'ont pas toutes les compétences requises dans des domaines aussi variés que la propriété intellectuelle, le droit, le marketing, la communication ou la finance. Ils ont donc besoin de l'aide de professionnels sur ces sujets divers. Les chercheurs académiques que nous avons rencontrés et qui étaient impliqués dans un projet de création d'entreprise ont insisté sur l'importance du rôle de l'incubateur : il agit comme un véritable « sas de décompression » entre l'univers du laboratoire de recherche et celui du secteur économique, et laisse le temps d'une nécessaire « restructuration mentale ». La création d'incubateurs était donc une condition nécessaire à l'efficacité de la Loi sur l'innovation.

- **Les fonds d'amorçage :**

Mais pour que le dispositif soit complet et solide, il fallait également répondre au besoin significatif en capital des entreprises innovantes dès le démarrage de leur projet, alors qu'elles n'ont encore aucune rentrée d'argent. Les entreprises de biotechnologies par exemple ne génèrent généralement pas de chiffre d'affaires avant cinq ou six ans d'existence. Leur survie dépend donc largement de l'importance des fonds levés lors des tout premiers tours de table, c'est-à-dire de l'amorçage.

L'Etat a montré qu'il en avait conscience puisque l'appel à projets de mars 1999 comprenait, en sus de l'incubation, un volet « capital-amorçage ». Il a permis l'émergence d'un réseau national et régional de fonds d'amorçage : 3 fonds nationaux thématiques ont été créés (en biotechnologies et en technologies de l'information et de la communications)³⁵, ainsi que sept fonds d'amorçage régionaux³⁶ (dont deux ne sont pas encore opérationnels). Avant l'appel à projets, il n'existait que deux fonds d'amorçage nationaux bénéficiant de financements publics³⁷, les autres fonds étant purement privés.

Les organismes publics de recherche et les établissements d'enseignement supérieur participent à ces fonds et y apportent leur expertise scientifique, mais le capital et la gestion des fonds restent à dominante privée. Les montants investis dans ces fonds représentent un montant cible en capital de l'ordre de 136,5M€ (895,5MF) pour une dotation en capital de l'Etat de 22,9M€ (150MF).

Par ailleurs, en 1998, l'Etat avait déjà décidé de créer un premier fonds public de capital-risque, avec l'aide de la Caisse des Dépôts et Consignations et de la Banque Européenne d'Investissement, afin d'augmenter l'offre de capital-risque disponible en France au profit des jeunes entreprises innovantes. Ce fonds a été depuis complété par un second et par un fonds de co-investissement.

Cet aperçu non exhaustif des multiples mesures prises sur une période rapprochée en faveur de la création d'entreprises innovantes témoigne du soutien exceptionnel dont bénéficie ce mode de valorisation de la recherche. Il s'agit de mesures qui non seulement créent un nouveau cadre juridique mais tentent également de remodeler l'environnement global pour le rendre plus propice. Cette intention de donner un maximum de puissance au dispositif souligne la force mobilisatrice du concept de création d'entreprises innovantes.

Un vif intérêt

L'Etat et le législateur ne sont pas les seuls à se mobiliser pour la création d'entreprises innovantes. Les collectivités locales sont bien sûr très fortement impliquées et n'ont d'ailleurs pas attendu l'Etat : elles financent en partie les incubateurs publics et les pépinières (structures d'accueil pour les entreprises nouvellement créées), car elles ont depuis longtemps compris l'importance des jeunes pousses pour le développement économique local. Les organismes de recherche, qui sont au cœur du système, font généralement preuve d'un réel dynamisme sur ce sujet, qui occupe une part croissante de leur communication. Par exemple, le CNRS a mis en place le programme CNRS-Entreprendre, destiné à mettre en œuvre la politique du CNRS en matière de création d'entreprises. Ce programme s'appuie sur un rapport paru en mai 2000³⁸, à la demande de la Directrice Générale du CNRS et du Délégué aux entreprises, « afin de définir une action structurée en faveur de l'aide à la création d'entreprises s'appuyant sur des innovations issues des laboratoires liés au CNRS ». De leur côté, le CEA³⁹ et l'INRIA⁴⁰

³⁵ Il s'agit des fonds BIOAM, C-Source et T-Source.

³⁶ Il s'agit des fonds Le Lancer (Auvergne et Limousin), Cap Décisif (Ile-de-France), FAM S.A. (Midi-Pyrénées), INOVAM (Nord-Pas-de-Calais), PRIMAVERIS (Provence-Alpes-Côte d'Azur) et Rhône-Alpes Amorçage (Rhône-Alpes).

³⁷ Il s'agit des fonds I-Source et EMERTEC.

³⁸ Les structures d'incubation au CNRS, Joseph Baixeras et Robert Chabbal, mai 2000.

³⁹ Commissariat à l'Energie Atomique.

n'ont pas attendu la fin des années 90 pour développer une politique fructueuse en matière d'essaimage et d'incubation.

Mais au-delà de l'intérêt des institutions, l'intérêt des individus eux-mêmes mérite d'être souligné. Comme le note le rapport de l'IGAENR⁴¹, « les directeurs du ministère de la Recherche ont participé personnellement » au Comité d'engagement de l'appel à projets de mars 1999, « témoignant ainsi de l'intérêt qu'ils ont porté à cette opération ». La création d'entreprises innovantes, notamment par les chercheurs, est aussi depuis quelques années le sujet favori des hommes politiques et de la presse quand il s'agit de parler d'innovation. Une recherche sur Internet autour des notions d'innovation, de valorisation ou tout simplement de recherche fait apparaître une multitude de documents, de témoignages, d'études, d'ouvrages centrés sur ce thème. Les rapports de synthèse, d'évaluation, de comparaison se succèdent. Nous avons également été frappés de constater que plus de la moitié de nos interlocuteurs, malgré leur diversité, avaient spontanément décidé de nous parler de la création d'entreprises par les chercheurs, parfois pour dénoncer un effet de mode et regretter qu'on en parle tant, le plus souvent pour souligner l'importance du phénomène. Dans l'étude intitulée « Les incubateurs : émergence d'une nouvelle industrie »⁴², les auteurs notent, parmi les atouts du dispositif mis en place par la politique vigoureuse de 1999, « l'enthousiasme de la plupart des directeurs d'incubateurs, malgré les difficultés de leur tâche » et « le nombre important d'entreprises en création ». La création d'entreprises est donc très stimulante, puisque les uns en oublient presque la difficulté de leur travail et que les autres délaissent parfois la sécurité pour l'inconnu et le risque.

Quand les chercheurs « font le grand saut »

Il convient bien sûr d'examiner l'intérêt des chercheurs eux-mêmes pour la création d'entreprises.

Lors de nos entretiens, nous avons rencontré plusieurs chercheurs créateurs d'entreprise et entendu beaucoup d'histoires de chercheurs « ayant fait le grand saut », pour reprendre la terminologie usuellement employée à leur sujet. Les témoignages recueillis montrent que les chercheurs créateurs jouissent d'une bonne reconnaissance par leurs pairs. Ceux qui ne se sont pas lancés dans la création d'entreprise parlent généralement avec beaucoup de considération de leurs collègues porteurs de projet et suivent apparemment avec attention et intérêt leur progression. Certaines histoires de créations d'entreprises, citées en exemple de manière récurrente, semblent même avoir acquis le statut de mythes de référence. En particulier, les cas de création d'entreprises par de brillants chercheurs académiques marquent fortement les esprits de leurs pairs et exercent un effet d'entraînement sur certains chercheurs, tout comme l'exemple de collègues proches qui se sont lancés dans l'aventure. Parmi les raisons ayant conduit une ancienne directrice de laboratoire de l'INSERM⁴³ à créer son entreprise figurait ainsi la suivante : « J'ai plusieurs amis chercheurs qui ont créé leur entreprise. Alors pourquoi pas moi ? ». De l'avis de tous nos interlocuteurs, le retour en France de nombreux jeunes

⁴⁰ Institut National de Recherche en Informatique et Automatique.

⁴¹ Les incubateurs publics d'entreprises technologiques innovantes, Inspection Générale de l'Administration de l'Education Nationale et de la Recherche (IGAENR), août 2001.

⁴² Les incubateurs : émergence d'une nouvelle industrie, Philippe Albert, Michel Bernasconi, Lynda Gaynor, janvier 2002.

⁴³ Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale.

chercheurs qui ont découvert la création d'entreprise aux Etats-Unis introduit également un vrai changement de mentalité vis-à-vis de la création d'entreprise.

Afin d'évaluer plus précisément la mobilisation des chercheurs autour de la création d'entreprises innovantes, il est intéressant de se pencher sur les résultats obtenus par les mesures incitatives de l'Etat.

Le ministère de la Recherche vient de publier un rapport très complet⁴⁴ constituant un bilan détaillé et chiffré de l'ensemble des mesures qu'il a mises en œuvre ces dernières années pour soutenir l'innovation et le développement technologique. Ce rapport établit le bilan suivant : « Le nouveau cadre juridique pour la valorisation de la recherche par le personnel de recherche et les trois mesures d'incitation à la création d'entreprise présentées ci-avant – concours de créations d'entreprises innovantes, incubateurs liés à la recherche publique et les fonds d'amorçage – ont contribué depuis l'adoption de la Loi sur l'innovation et la recherche à la création de 505 nouvelles entreprises à la fin de l'année 2001, soit deux ans et demi après l'adoption de la Loi sur l'innovation et la recherche ». « [...] Le nombre total d'entreprises issues de la recherche publique pourrait raisonnablement être estimé à 252 entreprises dans le cadre de ce préliminaire portant sur deux ans et demi ». Cette estimation s'appuie sur la définition de l'OCDE⁴⁵ d'une entreprise issue de la recherche publique, à savoir : « toute nouvelle entreprise dans laquelle un des fondateurs, appartenant à une université, un institut ou un laboratoire public, est professeur, chercheur, post-doctorant ou jeune diplômé dans un domaine de la recherche ». Les hypothèses utilisées pour obtenir cette évaluation sont résumées dans le tableau suivant :

	Part issue de la recherche publique	Nombre d'entreprises par mesure	Entreprises issues directement de la recherche publique
Fonds d'amorçage	30%	53	16
Incubateur	65%	161	105
Concours	34%	302	102
Commission de déontologie	83%	102	85
Total brut	50%	618	308
Total sans les doublons	50%	505	252

Le rythme de création d'entreprises directement issues de la recherche publique serait donc, depuis juin 1999, d'une centaine d'entreprises par an. Le rapport du ministère de la Recherche rappelle que « selon l'étude réalisée pour le compte du ministère en 1999⁴⁶, basée sur un recensement des entreprises créées par des chercheurs au cours des quinze dernières années, le nombre moyen annuel de créations de ce type d'entreprises se situait entre 20 et 25 par année avant 1999 ». Ce chiffre reste approximatif, car il est difficile d'obtenir des données vraiment précises sur les années antérieures à 1999. En effet, les organismes de recherche et les établissements d'enseignement supérieur n'organisaient pas le suivi systématique des personnels les ayant quittés, et le flou de la situation juridique de ces derniers dissuadait certains

⁴⁴ Mesures de soutien à l'innovation et au développement technologique – Bilan au 31 décembre 2001, ministère de la Recherche-Direction de la technologie, mars 2002.

⁴⁵ Organisation de Coopération et de Développement Economique.

⁴⁶ Financement et partenariats des entreprises créées par les chercheurs, étude effectuée pour le ministère de l'Education Nationale, de la Recherche et de la Technologie par Philippe Mustar, octobre 1999.

chercheurs de faire état de leur participation à des créations. Sous réserve de cette remarque, le rythme annuel de création aurait augmenté d'un facteur quatre. Par ailleurs, nous avons vu au paragraphe précédent que le nombre de créations liées au dispositif mis en place en 1999 était jugé élevé par les auteurs du rapport « Les incubateurs : émergence d'une nouvelle industrie ». On peut également remarquer que fin 2001, les 30 incubateurs publics opérationnels (avec des durées d'activité de sept à vingt-deux mois) avaient déjà accueilli 440 projets, soit 52% de leur objectif sur trois ans (850 projets). Il semble donc que la Loi sur l'innovation et ses mesures complémentaires étaient fortement attendues par certains chercheurs qui n'ont pas tardé à se jeter à l'eau malgré les risques liés à la création d'entreprise.

Nous reviendrons dans la suite sur la question de savoir ce qu'il faut penser de la mobilisation de l'ensemble des chercheurs pour la création d'entreprises innovantes.

II. Les bénéficiaires escomptés

Nous avons découvert, soit directement par des rapports d'étude ou les propres explications de nos interlocuteurs, soit implicitement à travers leurs témoignages, que les bénéficiaires attendus de la création d'entreprises par les chercheurs sont multiples et importants.

L'enjeu stratégique et économique

L'avenir d'un pays comme la France dépend étroitement de sa capacité à produire des connaissances en interne et à maîtriser les nouvelles technologies. Sans cette capacité, l'accès de sa population, de son industrie, de son économie aux dernières inventions dépendrait entièrement du bon vouloir d'entreprises ou de laboratoires étrangers, par exemple en matière de licences de brevets. Or, il existe un consensus chez les économistes au sujet de l'enjeu macro-économique de l'innovation : elle contribue à la productivité des entreprises et à la croissance des économies. C'est grâce à l'innovation qu'une entreprise atteint, maintient ou développe ses positions compétitives par rapport à ses concurrents. Dans une économie toujours plus mondialisée, la concurrence se fonde sur l'innovation et la capacité à présenter de nouveaux produits et services. Par ailleurs, l'innovation, facteur de croissance, est source de richesse, d'emplois, d'augmentation des connaissances au sein de la population. Les externalités positives décrites par les économistes sont nombreuses.

Les start-ups issues de la recherche suscitent ainsi beaucoup d'espoir, car elles sont porteuses d'innovation.

Un de nos interlocuteurs a même insisté sur le fait que ces start-ups sont le vecteur de la rupture, du premier développement d'une innovation radicale, alors que l'industrie établie a horreur de ces bonds à haut risque. Dans le rapport intitulé « Les structures d'incubation au CNRS »⁴⁷, les start-ups issues de la recherche sont qualifiées de PME catalytiques, car elles offrent à leurs clients des produits et des services qui induisent chez ceux-ci des changements porteurs de croissance, introduisent des activités et des métiers nouveaux, bousculent les positions établies et permettent le renouvellement, le

⁴⁷ Les structures d'incubation au CNRS, Joseph Baixeras et Robert Chabbal, mai 2000.

rajeunissement du tissu des entreprises d'un pays. Selon ce rapport, elles jouent donc un rôle essentiel.

Par ailleurs, même lorsqu'elles restent de taille modeste, les start-ups issues de la recherche contribuent vraisemblablement de manière non négligeable aux créations d'emplois, puisqu'elles ont un effet bénéfique sur la croissance et le dynamisme économique d'un pays. Cette contribution apparaît d'autant plus précieuse que les industries matures se restructurent et se concentrent, entraînant une succession de vagues de licenciement. Il faut en outre souligner que les entreprises créées par des chercheurs ont un taux d'échec remarquablement faible et affichent des performances supérieures à la moyenne en termes de croissance du chiffre d'affaires et de création d'emplois. Cette caractéristique (identifiée grâce aux enquêtes du Centre de Sociologie de l'Innovation de l'École des mines de Paris) est mise en avant par Henri Guillaume dans son rapport sur l'innovation. L'attribution aux start-ups fondées par les chercheurs d'un impact positif sur la baisse du chômage explique certainement une partie de l'intérêt qui leur est accordé.

Les PME de haute technologie se sont multipliées aux États-Unis dans les années quatre-vingt et surtout quatre-vingt-dix. Certains affirment que ce sont elles qui ont assuré la croissance de l'emploi dans ce pays. La création d'entreprises innovantes par les chercheurs serait donc un pas vers ce modèle américain. En tout cas, elle semble associée pour beaucoup à des enjeux socio-économiques importants.

Une meilleure exploitation des résultats scientifiques

Plusieurs des personnes que nous avons rencontrées ont par ailleurs insisté sur le rôle essentiel que peuvent jouer les entreprises créées à partir de la recherche publique pour la valorisation des résultats issus des laboratoires.

Le transfert technologique suppose un bon couplage entre les laboratoires publics et les entreprises, afin de transformer une recherche fondamentale en innovation. Malheureusement, ce transfert s'avère souvent délicat par la distance qui sépare une découverte scientifique d'un produit ou procédé commercialisable. Des chercheurs nous ont ainsi mentionné divers cas de projets encore trop amont pour qu'une entreprise prenne le risque d'investir, mais déjà trop tournés vers l'application pour que leur laboratoire accepte de continuer à mobiliser des ressources.

La création d'une entreprise à partir d'un tel projet peut être une bonne réponse à ce genre de difficulté. La jeune pousse se développe généralement en liaison étroite avec les laboratoires de recherche d'origine des porteurs de projet, et les incubateurs ou pépinières qui l'hébergent sont eux-mêmes adossés à des sites scientifiques importants. Le porteur de projet peut ainsi poursuivre ses travaux de recherche dans de bonnes conditions et amener le projet à maturité, c'est-à-dire à un stade où les grandes entreprises y verront une source d'innovation potentielle. De plus, comme la start-up est soumise à des enjeux économiques et à des objectifs de rentabilité, les grandes entreprises ont moins de réticences à nouer des partenariats avec elle qu'avec un laboratoire. Elle a donc la possibilité de jouer un rôle d'interface, en passant des accords en amont avec les laboratoires et en aval avec les autres entreprises du secteur. Certaines grandes entreprises s'appuient d'ailleurs largement sur les travaux des start-ups pour innover, soit en passant des contrats avec elles, soit en les rachetant. Il s'agit par exemple de l'industrie pharmaceutique dont la moitié des nouveaux produits provient aujourd'hui des start-ups de biotechnologies et des laboratoires universitaires.

En outre, les grandes entreprises ne peuvent pas être intéressées par tous les résultats scientifiques issus des laboratoires publics, même s'ils ont un lien avec leur activité. Elles sont obligées de cibler leur effort. La création d'une entreprise à partir d'un résultat délaissé est un moyen d'offrir des débouchés élargis aux travaux de recherche. La politique du CEA en matière de valorisation est d'ailleurs de recourir à l'essaimage dans les cas où ses clients laissent une nouvelle technologie de côté.

L'essaimage à partir de la recherche publique donne donc naissance à des jeunes pousses pouvant servir de passerelle entre laboratoires publics et grandes entreprises, et offrant des débouchés élargis aux résultats scientifiques. La valorisation et le transfert technologique, donc l'introduction de l'innovation dans la sphère socio-économique, s'en trouvent facilités.

Une nouvelle opportunité pour les chercheurs

La création d'entreprises apparaît également comme une nouvelle opportunité pour les chercheurs. La Loi sur l'innovation a en effet ouvert le champ des possibilités (légal) de carrière pour ces derniers, en leur permettant de valoriser eux-mêmes leur travail de recherche (ce que certains faisaient déjà avant la loi).

D'après Jean-Michel Dalle, de l'incubateur Science Pratique⁴⁸, la création d'entreprise est un mode de valorisation qui fonctionne particulièrement bien avec les chercheurs. En effet, comme en recherche, créer une entreprise revient à ouvrir une nouvelle voie, à bâtir soi-même quelque chose de nouveau. Selon lui, cet aspect pionnier et le défi posé par la création d'entreprise séduit les chercheurs, en particulier les jeunes. Nous avons plusieurs fois entendu dans la bouche même des chercheurs que la création d'entreprise peut répondre à un besoin d'accomplissement de soi. La création d'entreprise est donc parfois perçue comme une opportunité de se lancer dans une aventure très stimulante, source d'épanouissement.

D'autre part, créer une entreprise permet au chercheur de disposer de davantage de moyens pour poursuivre sa recherche tout en gardant une relative liberté (en tout cas supérieure à celle qu'il aurait eu dans une grande entreprise). Beaucoup de chercheurs académiques ont dénoncé « le temps fou » qu'ils passaient à trouver des sources de financement pour chaque projet, au détriment de leur travail de recherche. La logique du secteur privé était qualifiée de plus souple et plus réactive par les chercheurs ayant « fait le saut » que nous avons rencontrés.

En outre, plusieurs d'entre eux nous ont expliqué qu'après l'aboutissement d'une recherche sur un sujet, il est parfois difficile de se mobiliser sur un autre problème scientifique : soit le chercheur ne supporte pas l'idée de voir sa découverte (son « bébé ») valorisée par quelqu'un d'autre et décide d'aller jusqu'au bout, c'est-à-dire de créer une entreprise à partir du résultat de son travail ; soit il constate que sa découverte est délaissée par les industriels et n'accepte pas que plusieurs années d'efforts de recherche ne débouchent pas sur une innovation, et choisit alors de s'en charger lui-même.

Enfin, l'attrait de possibilités de gains importants en créant une entreprise à partir d'un résultat de recherche entre certainement en ligne de compte, même si les chercheurs s'étendent peu sur la question. Un chercheur qui croit en la qualité de son travail est en droit d'en attendre une juste rémunération, qui est généralement très supérieure à ce qu'offre la fonction publique.

⁴⁸ Incubateur associé à l'École Normale Supérieure de Cachan.

La création d'entreprise semble donc pouvoir répondre à de multiples attentes et aspirations des chercheurs. A ce titre, elle apparaît comme une nouvelle opportunité de carrière.

III. Un peu de calme et de sang-froid

La création d'entreprises innovantes par les chercheurs est sans aucun doute un thème très à la mode, dont une grande diversité d'acteurs aiment parler, en avançant plusieurs arguments en sa faveur. Néanmoins, une minorité de nos interlocuteurs a tout de même jugé qu'il en était beaucoup trop question, qu'une trop grande importance était accordée à un phénomène qui restait somme toute quantitativement marginal et dont l'avenir était incertain. Nous avons donc décidé d'essayer de prendre du recul par rapport à l'enthousiasme ambiant et d'apprécier par nous-mêmes l'ampleur du phénomène.

Quelques chiffres

Nous avons vu qu'à partir de 1999, le rythme de création d'entreprises innovantes issues de la recherche publique a fortement augmenté. Cependant, cette augmentation et le niveau atteint sont à relativiser.

Tout d'abord, il ne faut pas oublier que l'augmentation constatée résulte certainement en partie de la légalisation de la création d'entreprises par les chercheurs, mettant fin à un flou juridique dissuasif. Par ailleurs, durant la même période, le nombre total d'entreprises créées *ex nihilo* dans les secteurs technologiquement innovants⁴⁹ a lui-même fortement augmenté : d'après le Tableau de bord de l'innovation⁵⁰, il a connu entre le deuxième semestre 1999 et le premier semestre 2000 une augmentation de 34%. Le niveau atteint a été maintenu jusqu'à fin 2000, puis a connu une baisse progressive sur 2001. Par conséquent, il apparaît délicat de juger à partir des chiffres s'il y a vraiment un engouement d'un nombre croissant de chercheurs pour la création d'entreprises. L'environnement légal et économique plus favorable à partir de 1999 a peut-être simplement incité certains chercheurs, qui ont toujours eu l'idée de créer une entreprise à partir de leur travail, à passer à l'acte.

D'autre part, 252 entreprises innovantes issues de la recherche publique ont vu le jour entre juin 1999 et décembre 2001. Même si la conjoncture économique redevenait plus favorable, rien ne garantit que ce rythme soit maintenu à l'avenir, car il y a vraisemblablement eu un phénomène de « déstockage » de projets en attente, rendus possible par la Loi sur l'innovation. De plus, il faut rappeler que, durant la période 1999-2001, le nombre total de créations d'entreprises dans les secteurs technologiquement innovants s'élève à 27818, ce qui relativise l'ampleur du phénomène de la création d'entreprises par les chercheurs. En outre, la proportion de chercheurs impliqués dans la création d'entreprise reste somme toute faible. Par exemple, sur environ 44000 enseignants-chercheurs, 46 fonctionnaires seulement ont bénéficié, depuis 1999, d'un agrément de la Commission de déontologie au titre des articles 25-1, 25-2 et 25-3. Du côté du CNRS, 54 chercheurs et ingénieurs de recherche ont bénéficié d'un agrément, alors que le CNRS compte près de 11500 chercheurs. Les ratios sont donc de l'ordre de

⁴⁹ Il s'agit des secteurs liés aux technologies de l'information et de la communication, aux matériaux nouveaux et aux biotechnologies.

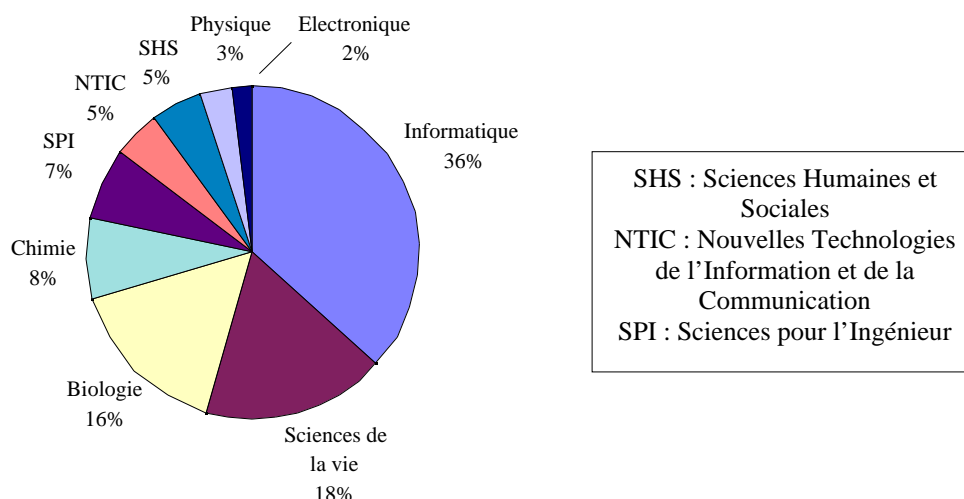
⁵⁰ Tableau de bord de l'innovation, 6^{ème} édition, novembre 2001.

quelques pour mille, ce qui paraît peu eu égard à la révolution parfois annoncée par certains. Il faut préciser que ces proportions faibles sont bien imputables aux chercheurs et non pas à une Commission de déontologie trop sévère, puisque cette dernière n'a refusé que 21 demandes sur un total de 189 de 1999 à 2001. Enfin, on peut noter que les incubateurs publics, créés pour accompagner des projets issus de laboratoires publics, accueillent une part importante d'entreprises ne correspondant pas à ce profil : entre la moitié et un quart des projets financés par les incubateurs IDFI à Paris, Eurasanté à Lille ou Crealys à Lyon ne sont pas portés directement par des chercheurs. Certains n'ont même aucun lien direct avec une institution de recherche. En fait, la mobilisation des chercheurs semble finalement modeste par rapport à l'essor global de l'entrepreneuriat depuis 1999.

Certains diront à juste titre que peu importe la quantité, seule la qualité compte. D'ailleurs, les créations d'entreprises directement issues de la recherche publique ne représentent qu'un flux de quelques centaines d'entreprises par an aux Etats-Unis⁵¹ (de 200 à 300 d'après un chercheur que nous avons rencontré). Au Royaume-Uni, souvent pris comme exemple en Europe du fait de sa plus grande maturité sur le sujet, les jeunes pousses créées ne se distinguent pas par leur nombre mais par leur capitalisation plus élevée qu'en France ou en Allemagne. Malgré ces remarques, qui appellent à ne pas rester obnubilé par la faiblesse des chiffres, demeure néanmoins un décalage en France entre l'engouement, les attentes, les discours qui entourent la création d'entreprises innovantes par les chercheurs et l'ampleur réelle que prend et pourra prendre ce phénomène.

En outre, l'étude des statistiques disponibles révèle que les créations d'entreprises innovantes se concentrent pour l'essentiel dans un très petit nombre de domaines scientifiques. Le bilan au 31 décembre 2001 sur les mesures de soutien à l'innovation et au développement technologique est révélateur à cet égard.

En effet, il indique que les entreprises destinataires des personnels agréés par la Commission de déontologie se répartissent ainsi :



⁵¹ Cf. Les structures d'incubation au CNRS, Joseph Baixeras et Robert Chabbal, mai 2000.

Quant au concours d'aide à la création d'entreprises innovantes, la répartition est la suivante :

Répartition selon le domaine d'activité	1999	2000	2001
Informatique	30%	36%	28%
Biotechnologies, santé, pharmacie	26%	20%	24%
Electronique, télécommunications	17%	19%	20%
Mécanique des matériaux	n. d.	5%	5%
Chimie des matériaux	21% (1)	10%	12%
Génie des procédés	n. d.	9%	11%
Energie et environnement	3%	n. d.	n. d.

(1) Inclus la mécanique des matériaux en 1999.

Enfin, la répartition selon les secteurs technologiques des projets bénéficiant ou ayant bénéficié de l'appui des incubateurs publics se présentait comme suit à fin octobre 2001 :

Secteur technologique	% des projets incubés
Sciences de la vie / Biotechnologies	37%
NTIC / Télécommunications	29%
Sciences et technologies de l'ingénieur (chimie, mécanique, matériaux, etc.)	27%
Sciences sociales et humaines, et services	6%
Autres	1%

Quel que soit le dispositif concerné, on constate que l'informatique et les nouvelles technologies de l'information et de la communication, ainsi que les sciences du vivant, sont les domaines qui concentrent l'essentiel des créations d'entreprises innovantes. Par rapport aux autres, ces domaines ont l'avantage de ne pas nécessiter une capitalisation initiale trop importante pour le lancement d'une entreprise et de correspondre à des marchés qui ont aujourd'hui un très fort potentiel de croissance. Plusieurs interlocuteurs nous ont d'ailleurs expliqué que la création de valeur à partir d'une politique d'essai ne peut réussir sans s'appuyer sur des marchés en plein essor.

Au vu de l'ensemble de ces données chiffrées, l'ampleur du phénomène de la création d'entreprises par les chercheurs, semble devoir être relativisée. C'est pourquoi nous avons trouvé qu'il existe une certaine disproportion entre l'enthousiasme suscité par le phénomène et ses divers impacts potentiels, et son étendue réelle.

Un mode de valorisation parmi d'autres

Comme l'indique le rapport du Comité National d'Evaluation sur la valorisation de la recherche⁵², « valoriser, c'est rendre utilisables ou commercialiser les résultats, les connaissances et les compétences de la recherche ». Cette définition, qui est très large, montre combien la valorisation peut prendre des formes diverses.

On distingue actuellement cinq canaux principaux :

- Les contrats de coopération entre les laboratoires publics et les entreprises, sur un sujet en amont de l'innovation ;
- Le courtage technologique, qui consiste à breveter des résultats de la recherche publique et à les faire exploiter sous licence par des entreprises ;
- Les prestations aux PME par les Centres de Ressources Technologiques, qui sont les services à l'innovation qui aident les PME à intégrer les technologies adéquates à leurs projets d'innovation ;
- La mobilité des chercheurs publics vers l'industrie, se traduisant par leur embauche dans les entreprises ;
- L'essaimage, c'est-à-dire la création d'une entreprise en liaison avec le chercheur qui est à la base du projet fondateur (ou à son contact).

Toutes ces formes de valorisation favorisent l'innovation. A ce titre, une large partie des bénéfices escomptés concernant la création d'entreprises par les chercheurs (cinquième canal) vaut en fait pour chacune d'entre elles.

Pourtant, si chacun s'accorde sur l'importance de toutes ces formes de valorisation, nous n'avons pas entendu de discours aussi unanimement enthousiastes, ni ressenti la même pression médiatique et politique que pour le cinquième canal. Un de nos interlocuteurs soulignait d'ailleurs qu'il ne comprenait pas que l'essaimage, forme spectaculaire mais limitée de valorisation, occulte à ce point la recherche partenariale. A son avis, cette dernière est bien plus essentielle, car elle profite à la fois aux entreprises et à la recherche publique, se développe dans un large éventail de domaines et mobilise un très grand nombre de laboratoires et de chercheurs. Un autre interlocuteur soutenait que la priorité absolue était d'aider les PME existantes à innover, car elles irriguent le tissu économique local et créent des emplois.

Encore une fois, la création d'entreprises par les chercheurs est mise en avant de manière surprenante.

La dure réalité

Avec la bénédiction des autorités publiques et de leurs pairs, des chercheurs se sont lancés dans la création d'entreprise. Mais créer n'est pas un but en soi, il faut durer et prospérer. Or, le système né dans la dynamique des mesures de 1999 est loin d'être parfait. Les progrès accomplis et l'enthousiasme des uns et des autres ne doivent pas faire oublier que la France est toujours loin d'être un paradis pour les jeunes pousses et que la formation des chercheurs à l'entrepreneuriat reste faible.

Par exemple, le rapport de l'IGAENR⁵³ montre que le dispositif lié aux incubateurs publics présente certaines faiblesses, soulignées également par le rapport « Les

⁵² La valorisation de la recherche, Comité National d'Evaluation, 1999.

⁵³ Les incubateurs publics d'entreprises technologiques innovantes, Inspection Générale de l'Administration de l'Education Nationale et de la Recherche (IGAENR), août 2001.

incubateurs : émergence d'une nouvelle industrie »⁵⁴ : certains incubateurs ne disposent que d'un responsable et d'une assistante ; le professionnalisme des équipes n'est pas toujours « à la hauteur des motivations » ; l'articulation des incubateurs avec les structures de valorisation des universités est insuffisante, ainsi que leur ouverture sur le monde industriel et les réseaux locaux d'affaires ; des incertitudes pèsent sur la pérennité du soutien public ; le problème du statut juridique des incubateurs n'est pas réglé (celui-ci devrait permettre de recevoir de l'argent public et en même temps de bénéficier d'une gestion souple, ce qui n'est pas le cas aujourd'hui), ni celui du statut des porteurs de projet quand ceux-ci sont des étudiants-chercheurs.

Le secteur privé n'échappe pas non plus à la critique. En particulier, de nombreuses voix s'élèvent pour dénoncer la frilosité du capital-risque français, notamment vis-à-vis des phases précoces de financement. La France manque également de *business angels*, ces investisseurs qui apportent à la fois de l'argent pour l'amorçage et de précieux conseils sur les difficultés juridiques, les problèmes stratégiques et la politique de partenariat. De ce fait, en France, la période d'amorçage dure longtemps (12 à 18 mois pour l'ensemble des secteurs, parfois trois ans dans les biotechnologies). Les difficultés conjoncturelles de 2001 ont accentué ce phénomène, le capital-risque se désengageant des premières phases jugées trop risquées et se concentrant sur le refinancement des projets déjà en portefeuille. Des créateurs d'entreprise nous ont fait part de leurs difficultés à lever des fonds suffisants lors du premier ou deuxième tour de table, même lorsque leur projet a été jugé très prometteur par divers comités d'experts.

La France est toujours poursuivie par ses vieux démons, parmi lesquels figurent un faible penchant pour l'entrepreneuriat, une aversion⁵⁴ du risque, une perception très négative de l'échec et la lourdeur administrative.

L'enthousiasme ne peut donc se passer d'une politique incitative s'inscrivant dans la durée et traitant l'ensemble des freins à la création d'entreprises innovantes.

Quel impact sur la carrière des chercheurs ?

Comme nous l'avons vu plus haut, la proportion de chercheurs se lançant dans la création d'entreprise reste pour l'instant faible. Par ailleurs, l'essor du phénomène en question est sujet à débat. Pourtant, nous avons rencontré des chercheurs-créateurs très enthousiastes, pour qui la création d'entreprise était visiblement une source d'épanouissement et une orientation positive de leur carrière. Nous avons donc cherché à comprendre l'impact réel qu'aura cette nouvelle opportunité sur la carrière des chercheurs.

• **Le profil des chercheurs-créateurs :**

Au cours de nos entretiens, nous avons pu constater qu'en fonction de leur âge, de leur organisme de rattachement, du poste qu'ils occupent, de leur notoriété, de leur domaine de compétence, les chercheurs n'ont pas du tout la même approche vis-à-vis de la création d'entreprise. Beaucoup ne l'envisagent pas, car elle paraît difficile dans leur domaine, ou parce qu'ils préfèrent valoriser leur recherche en nouant des partenariats avec les entreprises. Ils nous ont parfois décrit le parcours du combattant qu'ils ont dû

⁵⁴ Les incubateurs : émergence d'une nouvelle industrie, Philippe Albert, Michel Bernasconi, Lynda Gaynor, janvier 2002.

effectuer pour devenir chercheurs statutaires : un statut si durement acquis ne s'abandonne pas, « surtout quand on a une famille à nourrir ». Ils ajoutent qu'ils sont chercheurs et non pas entrepreneurs, qu'ils ne sont pas formés pour appréhender la logique d'une entreprise et que, de toute façon, ils préfèrent accorder tout leur temps et toute leur énergie à leur passion, la recherche. *A contrario*, des chercheurs-créateurs d'âge divers (ayant souvent entre 25 et 35 ans, mais aussi entre 35 et 45 ans) nous ont avoué avoir été atteints très jeunes par le virus entrepreneurial et qu'ils savaient depuis longtemps que tôt ou tard ils aimeraient se lancer dans la création d'entreprise. Nous avons remarqué que ces chercheurs avaient souvent déjà eu une expérience en dehors de la recherche publique avant d'être créateurs : il s'agissait soit de personnes ayant une double compétence (diplôme d'ingénieur et doctorat le plus souvent), soit de docteurs ayant profité d'un post-doc aux Etats-Unis pour se frotter au capital-risque. Il nous a semblé qu'ils correspondaient bien aux « profils déviants » identifiés par Alain d'Iribarne⁵⁵. D'autres chercheurs-créateurs ont choisi de se lancer dans la création d'entreprise de manière non préméditée, après un long travail de recherche, pour aller jusqu'au bout de leur idée et ne pas laisser à d'autres la valorisation de leur « bébé ». Ils trouvaient très appréciables de développer eux-mêmes un nouveau procédé ou produit à partir de leur propre recherche. Mais ils prenaient visiblement plus de plaisir à être chef de projet que chef d'entreprise, n'ayant pas d'attraction particulière pour le management. Nous avons également rencontré un jeune doctorant qui a décidé de devenir porteur de projet pour créer son propre emploi à partir d'une technologie découverte durant sa thèse, et de remédier ainsi à la faiblesse du nombre de postes offerts par la recherche publique. De son côté, une ancienne directrice de laboratoire nous a expliqué qu'elle vivait la création d'entreprise comme une issue de secours face au ras-le-bol que lui inspiraient les conditions de travail dans son organisme de recherche. Dans ces deux derniers cas, la création d'entreprise semble davantage correspondre à un choix par défaut.

Ces témoignages illustrent la très grande diversité du regard des chercheurs sur la création d'entreprise. Néanmoins, nous avons globalement eu l'impression que la création d'entreprise n'est pas vécue comme une composante logique du métier de chercheur. La majorité des chercheurs académiques aspire avant tout à mener librement leur travail de recherche et à publier pour être reconnus par leurs pairs. Le système actuel d'évaluation des chercheurs les conforte d'ailleurs dans cette attitude. C'est pourquoi Alain d'Iribarne qualifie les chercheurs-entrepreneurs de « profils déviants ». De ce fait, on peut rester dubitatif devant des thèses affirmant que la possibilité de créer une entreprise aura un fort effet attractif auprès des jeunes intéressés par le métier de chercheur. Seuls ceux motivés dès le départ par la création d'entreprise y verront une réelle opportunité, et ils n'attendent pas nécessairement d'être chercheurs statutaires pour se lancer. Les titulaires récents d'un doctorat constituent d'ailleurs une grande part du nombre total de chercheurs porteurs de projet. L'attrait de la recherche publique dépend avant tout de la qualité des conditions de travail dans les organismes de recherche.

- **L'avenir du concours scientifique :**

Toutefois, il faut souligner que parmi les 252 entreprises directement issues de la recherche publique sont comptabilisées les jeunes entreprises bénéficiant du concours

⁵⁵ Intervention d'Alain d'Iribarne, Directeur de recherche au CNRS (Laboratoire d'économie et de sociologie du travail), lors du 2^{ème} Forum international de la gestion de la recherche, de l'innovation et des nouvelles technologies (14 et 15 février 2002).

scientifique d'un chercheur (article 25-2). Le chercheur n'est pas le créateur proprement dit, mais le projet repose largement sur son expertise et ses résultats scientifiques. Or, les données de la Commission de déontologie révèlent que les demandes d'autorisation accordées au titre du 25-2 l'emportent sur celles liées au 25-1, qui correspond à la création d'entreprise (88 contre 66). Le rapport de l'IGAENR⁵⁶ précise de même : sur 893 individus bénéficiant de l'appui des incubateurs publics, 99 ont fait appel aux dispositions de la Loi sur l'innovation : 34% au titre de l'article 25-1 et 56% au titre du 25-2. De plus, la grande majorité des chefs de projet se situe dans les tranches d'âge de 25 à 35 ans (46%) et de 36 à 45 ans (32%). D'où la conclusion : « on a affaire beaucoup plus à de jeunes chercheurs d'âge moyen qu'à des chercheurs installés, les organismes de recherche ne sont pas dominants ; les chercheurs en majorité souhaitent rester chercheurs et s'intéresser à l'avenir de la valorisation de leurs travaux mais en privilégiant les retours financiers à court terme (contrat de consultance) ».

Cette analyse confirme que la création d'entreprise proprement dite ne constitue pas pour la plupart des chercheurs un nouveau débouché après plusieurs années dans la recherche publique : elle apparaît plutôt comme une nouvelle voie possible pour de jeunes scientifiques, en dehors d'une carrière de chercheur statutaire. Par contre, le passage ci-dessus apporte un élément important : il semblerait que les chercheurs statutaires soient particulièrement intéressés par la consultance ou l'idée d'être conseiller scientifique d'une jeune pousse en création à partir d'un travail qu'ils ont suivi. Cet intérêt conduit des chercheurs statutaires à s'associer à un jeune doctorant, post-doctorant ou ingénieur, porteur de projet, à qui ils prêtent leur concours scientifique lors de la création de l'entreprise. La formation de tels binômes devrait être favorisée, car elle confère une plus grande solidité aux jeunes pousses créées.

- **Diriger une jeune pousse : un métier très difficile.**

Par ailleurs, la création d'une entreprise innovante est un vrai métier en lui-même, qui demande des compétences spécifiques pour lesquelles les chercheurs ne sont actuellement pas formés. Les chargés de mission de Génopole Entreprises, qui accompagnent les porteurs de projet, nous ont ainsi expliqué que les projets de création d'entreprise qui fonctionnent le mieux sont ceux où le chercheur fondateur s'associe rapidement avec un manager et lui laisse la direction de la jeune pousse. Il semblerait préférable que le chercheur devienne directeur scientifique de la nouvelle entreprise que de vouloir tout gérer tout seul. La règle « à chacun son rôle » assurerait une plus grande pérennité des jeunes pousses. Les chercheurs-créateurs ont parfois du mal à accepter de partager le pouvoir avec un tiers, considérant qu'ils sont les seuls à maîtriser les connaissances sur lesquelles repose l'entreprise, donc à pouvoir décider. Néanmoins, plus l'entreprise croît, plus les compétences managériales deviennent cruciales et plus la formation d'un duo dirigeant est précieuse. C'est pourquoi la création d'entreprises innovantes ne pourra prendre toute son ampleur et montrer tout son potentiel sans une vigoureuse politique de développement de l'esprit d'entreprise dans les écoles d'ingénieurs et les formations initiales universitaires françaises. La France manque aujourd'hui cruellement de ces managers d'un nouveau genre, qui font en partie le succès de la Silicon Valley : des personnes ayant une bonne expérience du monde de l'entreprise et des affaires, familières du capital-risque, et si possible avec déjà quelques aventures

⁵⁶ Les incubateurs publics d'entreprises technologiques innovantes, Inspection Générale de l'Administration de l'Education Nationale et de la Recherche (IGAENR), août 2001.

périlleuses à leur actif. Un cadre brillant dans un grand groupe industriel sera désarmé dans une start-up, où l'environnement est instable, où il faut en permanence se remettre en question.

Inciter les chercheurs à créer des entreprises innovantes est donc largement insuffisant pour assurer la naissance d'un tissu solide et dynamique de jeunes entreprises. Les encourager à s'associer rapidement avec des managers et à jouer un rôle de conseiller scientifique semble bien plus prometteur.

En conclusion, nous avons vu que l'ampleur du phénomène de la création d'entreprises par les chercheurs doit être nuancée, ce que ne laissent pas supposer l'enthousiasme et l'engouement de ceux qui en parlent. Le nombre de chercheurs « ayant fait le saut » demeure faible en valeur absolue et en proportion, malgré des effets de « déstockage » de projets en attente et l'excellente conjoncture économique qu'a connue la France en 1999 et 2000. A l'exception de certains individus épris d'entrepreneuriat et qui sont en majorité de jeunes chercheurs, les chercheurs statutaires ne considèrent pas la création d'entreprise comme une opportunité de carrière majeure. Elle constitue un autre métier, qui ne les attire pas nécessairement. De ce fait, on peut s'interroger sur l'importance réelle que peuvent prendre les bénéfices attendus de la création d'entreprises par les chercheurs, notamment par rapport à d'autres formes de valorisation. Par ailleurs, l'environnement français n'est pas des plus favorables pour les jeunes pousses : il manque de professionnels pour accompagner les créateurs, le capital-risque est frileux, etc. Néanmoins, certaines formules gagnantes voient le jour et pourraient répondre aux attentes des uns et des autres. Elles montrent qu'une jeune pousse gagne à ne pas reposer sur une seule personne : il est souhaitable qu'un jeune doctorant qui porte le projet bénéficie du concours scientifique d'un chercheur statutaire ; il est important qu'un vrai manager soit rapidement associé, le chercheur assurant les fonctions de directeur scientifique au sein de l'entreprise ou apportant son expertise sans quitter son laboratoire. Le concours scientifique semble devoir trouver un écho plus large auprès des chercheurs que la création d'entreprise.

IV. Quand la raison s'incline

Toutes les raisons évoquées dans la deuxième partie pour expliquer l'importance du soutien à la création d'entreprises par les chercheurs ne semblent pas suffire pour comprendre l'engouement dont bénéficie ce phénomène, étant donné son ampleur réelle et l'importance tout aussi grande d'autres dispositions. D'ailleurs, nous pouvons constater le paradoxe suivant : à l'heure où 40% des personnels de recherche des EPST vont partir à la retraite d'ici à 2010, et où la recherche attire de moins en moins les jeunes, ne devrait-on pas avoir une mobilisation plus forte pour une politique de recrutements massifs que pour un phénomène qui conduit les chercheurs à quitter leur laboratoire ? Il faut donc admettre que des éléments moins rationnels interfèrent.

Certains passages du rapport sur les structures d'incubation au CNRS, de Joseph Baixeras et Robert Chabbal⁵⁷, semblent révélateurs et résument bien le décalage que nous avons essayé de mettre en évidence dans les premières parties :

« [La création d'entreprises par les chercheurs] se développe vigoureusement. Tout d'abord, parce que la création d'entreprises de haute technologie est maintenant

⁵⁷ Les structures d'incubation au CNRS, Joseph Baixeras et Robert Chabbal, mai 2000.

considérée comme le principal vecteur de croissance créatrice d'emplois, mais aussi parce que les chercheurs semblent particulièrement motivés par ce type de valorisation. Ils ne laissent pas à d'autres le plaisir (et le bénéfice) de la mise en œuvre de leurs idées ». « Les sceptiques objecteront que le nombre d'entreprises créées par essaimage et le nombre d'emplois qui en résultent restent négligeables en valeur relative. Même les Etats-Unis n'ont créé que quelques centaines de spin-offs par an directement reliés à la recherche publique, ce qui ne dépasse pas un millième du nombre annuel de créations. Et pourtant cette contribution très modeste leur paraît essentielle », « sans qu'il n'y ait de théorie bien établie sur ce phénomène [...] ». « Bien que ces spin-offs soient encore très minoritaires dans l'exploitation des brevets « académiques », ils représentent maintenant aux Etats-Unis un phénomène très visible, que les Universités aiment à monter en épingle et qui contribue beaucoup à intéresser les chercheurs à la valorisation ».

Ces passages montrent que l'impact de la création d'entreprises par les chercheurs est pour l'instant difficile à mesurer et à théoriser, même aux Etats-Unis. Malgré tout, universités, chercheurs, politiques, mettent tous ce phénomène en avant, le montant même « en épingle ». Comment expliquer un tel engouement ?

Premièrement, la création d'entreprises innovantes semble avoir été perçue comme la solution miracle à des années de montée du chômage et de récession économique. Parmi elles, les entreprises créées par les chercheurs, avec leur taux de survie et de recrutement supérieur à la moyenne, ont vraisemblablement fait rêver ceux qui ne savaient plus comment favoriser la création d'emplois et se trouvaient au pied du mur. La perspective d'une bouffée d'oxygène, fût-elle limitée, a certainement été un des moteurs des mesures prises en 1999 et préparées en partie durant les années de fort taux de chômage. Dans un contexte très dégradé, tout effet positif suscite un espoir immense.

Mais la création d'entreprises innovantes en général a un pouvoir de faire rêver d'autant plus fort qu'elle renvoie l'image de la réussite américaine et de sa légendaire culture de l'entrepreneuriat, présentée comme la clé de son succès. En particulier, faire créer des entreprises par les chercheurs conduit à partager un bout du rêve américain, où recherche, entreprises et milieux d'affaires s'entremêlent. Or, une révolution fabuleuse était précisément en marche à l'époque aux Etats-Unis : le développement fulgurant des industries de l'information, notamment l'explosion du nombre de start-ups en création dans ce domaine, et un taux de chômage au plus bas depuis 25 ans. Ce phénomène a suscité les rêves les plus fous en Europe : la perspective de nouveaux marchés, la diffusion rapide de nouvelles technologies qui induisent des bouleversements sociétaux, des rythmes de croissance inédits, l'enthousiasme entrepreneurial et l'afflux de capitaux ont brusquement chassé la sinistrose des années antérieures pour lui substituer un engouement sans borne pour la création de start-ups de haute technologie. Tous les acteurs ont voulu être de la partie et prendre part au phénomène. Dans cette euphorie, les entreprises créées par les chercheurs français ont pu commencer à réaliser des levées de fonds significatives. Elles ont ainsi conforté l'enthousiasme de leurs partisans de la première heure et émerveillé le public qui les découvrait. Elles paraissaient promises à un avenir radieux. « L'économie des rêves »⁵⁸ était à l'œuvre et la chute en a été d'autant plus dure, y compris pour les entreprises issues de la recherche publique, en dépit du sérieux de leurs projets. Le coût rude porté aux investisseurs a eu des répercussions sur toutes les jeunes pousses.

⁵⁸ Cité par Hermann Hauser, Directeur d'Amadeus Capital, lors de la *Cambridge Enterprise Conference*, septembre 2001.

Malgré le rappel à l'ordre de 2001, les entreprises créées par les chercheurs font toujours rêver : dans une conjoncture économique moins favorable, elles reprennent leur aspect de voie de salut. De plus, même si elle a éclaté, la bulle internet a fortement marqué les esprits et mis en lumière les start-ups et les nouvelles technologies. Les rêves qui leur sont associés n'ont pas disparu.

Du côté des chercheurs, nous avons vu que seul un petit nombre s'est lancé dans la création d'entreprise, mais avec beaucoup d'enthousiasme. Leur enthousiasme est d'ailleurs tel qu'il fait oublier que tous les chercheurs, loin s'en faut, ne partagent pas la même envie de porter un projet. Qu'est-ce qui peut donc leur faire délaissé leur carrière de chercheurs académiques ? Un de nos interlocuteurs, très sceptique sur le potentiel des créations d'entreprises par les chercheurs, nous a déclaré : « Franchement, entre nous, il faut vraiment qu'il soit fou le chercheur qui quitte son laboratoire pour créer une entreprise ». Des rêves fous se cacheraient-ils donc derrière l'enthousiasme ? Le chercheur passe probablement à l'acte quand ses rêves de gloire ou de fortune, en tout cas d'aventures prometteuses, l'emportent sur tout le reste. Il faut noter qu'avant 1999, quelques chercheurs bravaient les tabous et les interdits pour créer leur entreprise : le pouvoir du rêve est considérable.

De ce fait, l'ampleur de la création d'entreprises innovantes en France dépendra inévitablement du nombre de *success stories* qui verront le jour et serviront d'exemples. Quelques succès retentissants auraient certainement un effet très favorable sur le nombre de jeunes décidant de se lancer dans l'aventure et celui de chercheurs statutaires prêts à leur prêter leur concours scientifique. A l'inverse, des échecs cuisants pourraient freiner significativement la dynamique, car la capacité à faire rêver serait affaiblie. Pour conclure, l'enthousiasme qui existe autour des créations d'entreprises par les chercheurs semble s'expliquer par les nombreux rêves projetés sur ces créations particulières.

Conclusion

Tant de discours ont été prononcés, tant de rapports ont été écrits ces dernières années sur la nécessité de réformer en profondeur la recherche publique, notamment à la lumière de ses relations souvent difficiles avec le monde économique, que l'on arrive dans la situation paradoxale où tout le monde connaît les problèmes de la recherche et les remèdes à appliquer. Mais personne ne sait comment arriver à les mettre en œuvre étant donné l'extraordinaire viscosité du système. La question qu'il faut se poser est donc : comment arriver à faire vraiment bouger les choses ?

Les exemples que nous avons étudiés sont bien sûr particuliers. Il s'agit néanmoins de *success stories* exemplaires, de cas où l'on a réussi à faire significativement et positivement bouger les choses. Quelles leçons peut-on tirer de l'étude de ces quelques exemples pour l'ensemble de la recherche française ?

La nécessité de structures juridiques adaptées

Il est frappant de constater que les *success stories* françaises passent quasiment toutes par des structures juridiques dérogatoires. Ne parlons pas de l'Institut Pasteur, qui est une exception depuis plus d'un siècle. Génopole est lui-même très étonnant par la multiplication des structures dérogatoires qui ont accompagné son développement. Le Centre National de Séquençage et le Centre National de Génotypage sont, rappelons-le, des GIP à gestion privée dérogatoires, le caractère privé résultant qui plus est de la présence un peu artificielle de FIST, qui n'est finalement qu'une filiale du CNRS. En octobre 1998, Génopole fut créé sous la forme transitoire d'une association à but non lucratif (loi 1901), avec de gros risques de gestion de fait, et il vient à son tour d'opter pour un statut composé de deux GIP à gestion privée dérogatoires, là encore grâce à la présence symbolique de FIST et de l'AFM.

Cela montre les contorsions par lesquelles il faut passer pour développer quelque chose. Il a tout de même fallu 15 mois pour créer la nouvelle structure juridique de Génopole : il fallait sans cesse demander des dérogations, avoir trois signatures de ministres, l'accord du Conseil d'Etat, etc. C'est également pour cette raison que les dirigeants de Minatec nous ont déclaré avoir pour l'instant autre chose à faire que d'essayer de trouver une structure juridique adaptée à leur projet. Quant à Génoplante, décidé à opérer sans aucune dérogation, il prend des aspects d'usine à gaz quand il s'agit de financer des projets.

Quand les bonnes choses se font par dérogation, n'est-il pas temps de changer la règle ? La recherche française a en effet cruellement besoin de structures plus souples, plus autonomes, plus adaptées au changement. Force est de constater qu'il n'existe toujours pas de structures permettant de répondre de manière immédiate aux partenariats public-privé. On pense tout de suite au GIP mais ce n'est qu'un pis-aller. La structure à la mode aujourd'hui est le Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS), qui est une structure plus simple, plus souple mais qui permet de faire moins de choses. La création d'un GIS nécessite tout de même un arrêté au Journal Officiel à renouveler tous les deux ans. Ce dont la recherche a besoin, ce n'est pas forcément d'une couche réglementaire de plus,

mais peut-être de plus de flexibilité et de permissivité dans l'utilisation des structures actuelles comme les fondations ou les associations loi 1901. Mais la fantaisie n'est peut-être pas la qualité première des juristes...

L'urgence économique pousse à agir

Un autre grand enseignement de notre étude est que la peur reste un moteur de l'action redoutablement efficace. Lorsqu'il y a vraiment une urgence économique flagrante, les pouvoirs publics parviennent à faire bouger les choses et à prendre les mesures appropriées. C'est le cas de Génopole avec la course au séquençage et la question de la survie de l'industrie pharmaceutique française. C'est également le cas de Génoplante avec la peur que l'agriculture française perde son indépendance. Enfin, nous l'avons vu, le vaste mouvement de réformes de l'Institut Pasteur était pour celui-ci une question de vie ou de mort.

Ceci amène cependant une interrogation : est-il bon de toujours agir dans l'urgence ? Le problème est que l'on risque d'agir trop tard. C'est ce que démontre de façon cruelle l'exemple du séquençage du génome humain : comme nous l'avons décrit dans l'étude de Génopole, il est extrêmement frustrant que la France n'ait séquencé que 3,4% du génome humain alors que ce sont des chercheurs français qui avaient produit la première carte physique du génome. Ce mode de décision n'est donc pas satisfaisant, et sans doute vaut-il mieux faire de la prospective, pratique couramment répandue aux Etats-Unis.

L'urgence économique est un moteur de l'action d'autant moins satisfaisant qu'il n'est pas suffisant : il ne permet de faire bouger les choses que là où la situation est vraiment devenue critique. Il y a cependant un grand nombre de domaines pour lesquels il n'y a pas à proprement parler d'urgence économique majeure, et qui ont pourtant eux aussi besoin de profondes réformes. Comment faire pour faire bouger les choses dans ces domaines ? Il faut impérativement trouver un autre moteur de l'action.

Réintroduire un brin de folie !

Là où il n'y a pas d'urgence économique, il faut impérativement réintroduire un brin de folie et de rêve pour susciter l'engouement de l'opinion publique. Dans les grandes mobilisations, dans les grandes initiatives démesurées que nous avons décrites, il y a toujours une forte composante de rêve et d'irrationnel : c'est le cas du Téléthon pour Génopole, des nanotechnologies pour Minatec, de la lutte contre les maladies à l'Institut Pasteur. Ceci est d'ailleurs tout à fait normal, car pour permettre des initiatives fortes et durables, et justifier l'ampleur des moyens financiers qui leur sont consacrés, il faut nécessairement emporter l'adhésion du public.

De plus, nous sommes vraiment convaincus que toutes les disciplines peuvent faire rêver le public. Pour s'en persuader, il suffit de se rappeler que l'Université de Tous les Savoirs, organisée parmi les festivités de l'an 2000, a connu un succès considérable et inattendu toutes disciplines confondues : cette série de conférences a créé un enthousiasme extraordinaire à la fois de la part des conférenciers et de celle du public.

L'expérience a d'ailleurs été prolongée et ses comptes rendus sont publiés dans des ouvrages qui se vendent fort bien. La recherche française a peut-être simplement besoin d'apprendre à vendre du rêve et à être un peu moins raisonnable.

*« C'est de folies que sont nés
les exploits des héros,
les cités prestigieuses,
les empires illustres ».*

*Erasme,
Eloge de la Folie*

Personnes rencontrées

Nom	Fonction
AGASSANT Jean-François	Directeur adjoint du CEMEF, ENSMP
ALTIER Pascale	Responsable de Pasteur Biotop, Institut Pasteur
AVRILLIER Pierre	Responsable de Groupe Water & Life Technologies, Air Liquide
AVRILLIER Sigrid	Professeur d'Université, Université Paris XIII
BARATAUD Bernard	Ex-Président de l'AFM, Président de Généthon
BEC Catherine	Responsable des bourses CIFRE, ANRT
BEDOUELLE Hugues	Chercheur au département Biologie structurale et chimie, Institut Pasteur
BERTHON Marc	Chargé de communication, Urogène
BETARD Christine	Responsable scientifique Ressources Biologiques, Centre National de Génotypage
BLOCH Marie-Aline	Directrice des Programmes transversaux de recherche, Institut Pasteur
BOESCH Jean	Chef du groupe de subdivisions de Paris, DRIRE Ile-de-France
BREY Paul	Directeur d'unité, Institut Pasteur
BROYART Jean-Pierre	Chargé de mission Europe, Genopole
BUNELLE Marina	Chargée de mission à Genopole Entreprises
CABOCHE Michel	Directeur de l'Unité de Recherche en Génomique Végétale, INRA 1058 – CNRS FRE 2166, site Genopole
CASTILLON Pierre	Président de l'Académie des technologies
CHEVALLIER Jacques	Agence d'Etudes et de Promotion de l'Isère
CHOUAT Francis	Maire adjoint d'Evry
CRAMER Philippe	Directeur – Sciences de la vie, Compagnie financière Rothschild
CRESPY Guy	Directeur de la Valorisation au CEA
DANOS Olivier	Directeur scientifique de Généthon
DEMAILLE Jacques	Directeur de l'Institut de Génomique Humaine de Montpellier
DEMENAIS Florence	Directrice du laboratoire Méthodologie statistique et épidémiologie génétique des maladies multifactorielles, Evry
DORSCHNER Sylvain	Coordinateur des programmes, Optics Valley
DUFEY Véronique	Chargée de mission à Genopole Entreprises
ESCARY Jean-Louis	Président-Fondateur et Directeur Scientifique de GenOdyssee
FAURE Patrick	Chargé de mission à Genopole Entreprises
FENEUILLE Serge	Ex-Directeur Général du CNRS, ex-Directeur de la recherche de Lafarge
FONDEUR Didier	Président du Directoire d'Evologic
GAUBERT Claude	Responsable projet Minatec, INPG
GERARD Pierre-Emmanuel	Chargé de mission à Genopole Entreprises
GIDROL Xavier	Directeur adjoint du Service de Génomique fonctionnelle, CEA-DSV, site Genopole
GOT Florent	Chargé de communication à Genopole

GUEDON Philippe	Président-Fondateur de Genoptics
GUIBARD Denis	Directeur de projet « European Backbone Network », France Télécom Longue Distance
GUIBERT Jean-Charles	Responsable des programmes et partenariats stratégiques, MINATEC
GUILBAUD Michel	Directeur Général adjoint de l'ANVAR
HAIECH Jacques	Directeur du Programme Génomique, Ministère de la recherche
HENAUT Alain	Directeur du Laboratoire Génome et Informatique, site Genopole
IRIBARNE (d') Alain	Directeur de recherche au CNRS, Laboratoire d'économie et de sociologie du travail
IRIS Pascal	Directeur d'Armines
JACQUIN Gérard	Directeur de l'Innovation et des Systèmes d'Information, INRA
JOB Dominique	Directeur de Recherche, CNRS – UMR 1932
KOURILSKY Philippe	Directeur Général de l'Institut Pasteur
LABORDE Dominique	Secrétaire générale du GIS Génoplane Recherche
LAFFITTE Pierre	Sénateur, Président-Fondateur de Sophia-Antipolis
LAMY Erwan	Chargé d'affaires, Science Pratique
LAREDO Philippe	Directeur de recherche, Centre de Sociologie de l'Innovation, Ecole des mines de Paris
LATIL Alain	Directeur de la Génomique, Urogène
LECOURTIER Jacqueline	Directrice scientifique à l'Institut Français du Pétrole
LEMONTEY Claire	Responsable de la communication à Génoplane
LISSAJOUX Rémi	Directeur Marketing du secteur transport chez ILOG
MANDON Thierry	Vice-Président du Conseil Général de l'Essonne
MASNOU Thierry	Conseil Général des Ponts et Chaussées
MERGUI Gabriel	Chargée de mission à Genopole Entreprises
MOLINIE Eric	Directeur Général de l'AFM
MUSTAR Philippe	Professeur à l'Ecole des mines de Paris, Centre de Sociologie de l'Innovation
NOILHAN Fabrice	Ingénieur des Mines
NORMANT-CYROT Dorothee	Directeur de recherche au CNRS
POIROUX Dominique	Directeur Général de la R&D et de la qualité de Danone
POLICARD Christian	Directeur de la valorisation, Institut Pasteur
POLLARD Hélène	Chargée de mission à Genopole Recherche
POSTEL-VINAY Marie- Catherine	Service de veille scientifique, Département de l'Animation et des Partenariats Scientifiques, INSERM
POULETTY Philippe	Président des Associations France Biotech et Objectif 2010
PUECHAL Jacques	Membre du Conseil d'Administration de l'Institut Pasteur
QUETIER Francis	Directeur Général Adjoint, Centre National de Séquençage
QUILLIET Xavier	Directeur Général d'Equigène
RANDET Denis	Délégué général de l'ANRT
REMONT Sophie	Chef de la division pharmacie, DiGITIP
RUSSO-MARIE Françoise	Présidente-Fondatrice de Bionexis

SALESSY Alain	Chef de la Division Développement industriel, DRIRE Ile-de-France
SALOMON Christophe	Directeur de recherche au CNRS
SCHWEIGHOFER Marie-Gabrielle	Directrice de l'Association Bernard Gregory
SOLER Paul	Chargé de mission à Genopole Recherche
TAMBOURIN Pierre	Directeur Général de Genopole
TRONEL Anne-Marie	Responsable de la pépinière Genopole Entreprises
TROTTIER Jean-Pierre	Directeur du Centre des Matériaux, ENSMP
TROYON Marie-Dominique	Chargée de mission, Réseau national des génopoles
VALLS Manuel	Maire d'Evry
VIALLE Paul	Ex-Directeur Général de l'INRA
VENIN Xavier	Directeur du Centre de Recherche Claude Delorme, Air Liquide
VOIGNAC Laurent	Directeur Général de Genomining
WEIL Thierry	Maître de recherche à l'ENSMP, ex-conseiller technique au cabinet du Premier Ministre

Bibliographie

Philippe ALBERT, Michel BERNASCONI, Lynda GAYNOR, « **Les incubateurs : émergence d'une nouvelle industrie** », janvier 2002.

Joseph BAIXERAS et Robert CHABBAL, « **Les structures d'incubation au CNRS** », mai 2000.

Gérard CHASTAGNARET et Marc GOUJON, « **Propositions pour simplifier, déconcentrer et mutualiser les fonctions de gestion de la recherche dans les Etablissements Publics Scientifiques et de Technologie** », décembre 1998.

Pierre COHEN et Jean-Yves LE DEAUT, « **Priorité à la Recherche : Quelle recherche pour demain ?** », 22 juillet 1999.

Michel DESTOT, « **Rapport d'information sur l'innovation en France** », 9 mai 2000.

Yves FREVILLE, Rapport d'information fait au nom du comité d'évaluation des politiques publiques et de la Commission des finances, du contrôle budgétaire et des comptes économiques de la Nation sur la politique de recrutement et de la gestion des universitaires et des chercheurs, novembre 2001.

Henri GUILLAUME, Rapport de mission sur la technologie et l'innovation, Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, 1998.

Philippe MUSTAR, « **Les transformations du système de recherche français dans les années quatre-vingt** », in *Annales des Mines*, Février 1998.

Philippe MUSTAR, « **Financement et partenariats des entreprises créées par les chercheurs** », étude effectuée pour le Ministère de l'Education Nationale, de la Recherche et de la Technologie, octobre 1999.

Olivier POSTEL-VINAY, « **La défaite de la science française** », in *La Recherche*, Avril 2002.

Isabelle POURMIR, « **Jeune chercheur – Souffrance identitaire et désarroi social** », Edition L'Harmattan (1998).

Walter W. POWEL, Kenneth W. KOPUT, Laurel SMITH-DOERR, « **Interorganizational Innovation and the Locus of Innovation : Networks of Learning in Biotechnology** », *ASQ*, 41 (1996) : 116-145.

Christophe RAFFALLI, « **Le déséquilibre perpétuel ou comment gérer un laboratoire de recherche** », mai 1998.

Thierry WEIL et Florence DURIEUX, « **Gérer l'innovation en réseau** », Association Nationale de la Recherche Technique, octobre 2000.

« **L’avenir de la recherche universitaire et le devenir des docteurs des universités françaises** », rapport commun n°11, Académie des sciences - CADAS, juin 1998.

« **Biotechnologies en France – 2001, Quand la créativité rencontre la croissance** », Ernst&Young

« **Les chercheurs et l’innovation – Regards sur les pratiques de l’INRA** », 1998

« **Les incubateurs publics d’entreprises technologiques innovantes** », Inspection Générale de l’Administration de l’Education Nationale et de la Recherche (IGAENR), août 2001.

« **Mesures de soutien à l’innovation et au développement technologique – Bilan au 31 décembre 2001** », Ministère de la Recherche-Direction de la technologie, mars 2002.

« **La R&D industrielle, une clé pour l’avenir – Six cas exemplaires d’entreprises** », DiGITIP, Ministère de l’Economie, des Finances et de l’Industrie, 2001.

« **Recherche et innovation : la France dans la compétition mondiale** », rapport du groupe présidé par Bernard MAJOIE, Commissariat Général du Plan, octobre 1999.

« **Relever le défi des biotechnologies** », rapport du groupe de travail présidé par Noëlle Lenoir, mars 2002.

« **Tableau de bord de l’innovation** », 6^{ème} édition, novembre 2001.

« **Valorisation de la recherche dans les établissements publics à caractère scientifique et technologique** », Cour des Comptes, juin 1997.

« **La valorisation de la recherche** », Comité National d’Evaluation, 1999.

Conférence Economie, Recherche, Innovation, 2^{ème} Forum International de la Gestion de la Recherche, de l’Innovation et des Nouvelles Technologies, 14 et 15 février 2002.

Projet de loi de finances pour 2001 – Etat de la recherche et du développement technologique.

Rapport annuel de la Commission de déontologie, 2000.

Glossaire

ADN : Acide DésoxyriboNucléique

AFM : Association Française contre les Myopathies

AGENAE : Analyse du GENome des Animaux d'Élevage

ANRT : Association Nationale de la Recherche Technique

ANVAR : Agence Nationale de Valoriation de la Recherche

CEA : Commissariat à l'Énergie Atomique

CIFRE : Convention Industrielle de Formation par la Recherche

CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique

EPIC : Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial

EPST : Etablissement Public à caractère Scientifique et Technologique

FIST : France Innovation Scientifique et Transfert

FNS : Fonds National pour la Science

FRT : Fonds de la Recherche et de la Technologie

GABI : Genomanalyse im Biologischen System Pflanze

GIP : Groupement d'Intérêt Public

GIS : Groupement d'Intérêt Scientifique

IGAENR : Inspection Générale de l'Administration de l'Éducation Nationale et de la Recherche

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique

INRIA : Institut National de Recherche en Informatique et Automatique

INSERM : Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale

IRD : Institut de Recherche pour le Développement

MENRT : Ministère de l'Éducation Nationale, de la Recherche et de la Technologie

OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Économique

OEB : Office Européen des Brevets

OGM : Organisme Génétiquement Modifié

PCRD : Programme Cadre de Recherche et Développement technologique

RRIT : Réseau de Recherche et d'Innovation Technologique

SAS : Société par Actions Simplifiée

SEM : Société d'Économie Mixte