



HAL
open science

Les biotechnologies végétales à l'Inra le témoin, l'archive et l'historien

Pierre Cornu

► To cite this version:

Pierre Cornu. Les biotechnologies végétales à l'Inra le témoin, l'archive et l'historien. *Biologistes du végétal et biotechnologies*, 20, Editions INRA, pp.4-29, 2019, Archorales, 2-7380-1435-6. hal-04204992

HAL Id: hal-04204992

<https://hal.inrae.fr/hal-04204992v1>

Submitted on 12 Sep 2023

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

PIERRE CORNU

LES BIOTECHNOLOGIES VÉGÉTALES À L'INRA LE TÉMOIN, L'ARCHIVE ET L'HISTORIEN

Pour l'historien tard venu dans l'espace des controverses sur les biotechnologies, la quête de la mémoire des acteurs et des parties prenantes du débat est un exercice particulièrement délicat. D'où l'importance de la mission Archorales et de sa patiente entreprise d'approche des mémoires de la recherche agronomique pour encourager une parole sinon neutre, du moins transparente dans ses conditions de production. Parce qu'elle est portée par l'institution Inra, la collecte prend en effet le sens d'une reconnaissance du travail effectué dans une carrière réalisée en son sein. Les priorités scientifiques ont pu changer, les jugements sur telle ou telle manière de produire du savoir ou des innovations agronomiques se modifier substantiellement, l'institution a un devoir de considération envers ceux qui ont travaillé pour elle, elle a même une obligation morale de les aider à donner un sens à leur action par-delà les vicissitudes du temps. Cela constitue bien entendu un biais méthodologique, mais un biais objectivable.

Quelle que soit l'opinion que l'on ait de la contribution de la biologie moléculaire à la fabrique de notre monde globalisé et au stress systémique auquel il est soumis, la révolution biotechnologique constitue bien un fait historique de première ampleur, suffisamment mûr après un demi-siècle de développement pour être saisi



Pierre Cornu, Professeur d'histoire contemporaine à l'Université de Lyon 2, en décembre 2015 au séminaire « Archorales : 20 ans et après ? ».

© Inra / Danièle Renou.

dans toutes ses implications et pour être soumis à une analyse diachronique susceptible de rendre compte des conditions de son inscription dans le devenir des sociétés postindustrielles. Et de fait, les témoins et les observateurs de cette révolution l'ont bien compris : après le temps des promesses, celui des réalisations et celui des controverses, est venu celui de l'analyse rétrospective et, sinon du bilan, du moins d'un état des lieux solidement documenté, nécessaire à l'ouverture d'une réflexion prospective informée. De fait, le monde dans lequel se pose aujourd'hui la question de l'utilisation du génie génétique est très différent de celui dans lequel ses fondements scientifiques ont été posés. Mais c'est cette justement cette histoire, entamée dans la crise de l'agir mécaniste et industrialiste du dernier tiers du XX^e siècle, qui a redistribué les cartes de la géo-économie de l'innovation et produit des effets inattendus sur les relations entre sciences, techniques et sociétés. Il importe donc que l'historien assume ses propres responsabilités et, en dialogue avec les témoins de tous horizons et dans un partage fructueux des archives, initie le long travail de la mise en récit cohérent de la profusion de mots, d'images et d'objets animés et inanimés qui, des premiers balbutiements de la mutagenèse jusqu'aux dernières conquêtes de la génomique, jalonnent le demi-siècle tumultueux de la « révolution biotechnologique ».

SUR LA « RÉVOLUTION BIOTECHNOLOGIQUE » À L'INRA : QUESTIONS DE MÉTHODE ET ENJEUX HISTORIOGRAPHIQUES

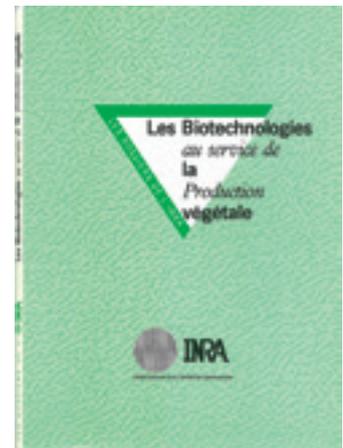
Si l'histoire est la science des temps révolus, elle est aussi celle dont l'empire ne cesse de s'accroître du simple fait de la marche du temps. Pourtant, il ne suffit pas de constater qu'un fait appartient au passé pour se rendre capable d'en dire l'histoire, notamment lorsque ce fait ne se laisse ni circonscrire ni identifier aisément, comme dans le champ de l'histoire des sciences contemporaines où les archives et même les témoins parlent une langue qui ne cesse de creuser son propre érotisme à mesure que ses objets s'éloignent du domaine de l'intuition immédiate, alors même que leur effet retour sur le réel - l'environnement, la consommation, la santé -, ne cesse d'augmenter. À chaque nouvel ajout au temps historique, se posent ainsi de nouvelles questions de méthode et de nouveaux enjeux d'écriture de l'histoire des sciences, et même des techniques, ces dernières se révélant de moins en moins discernables des premières. Le néologisme « technoscience », apparu sur le mode de la controverse dans les années 1970, dit bien l'émergence de ce nouvel ordre de réalité, cognitif et matériel à la fois, dont les implications éthiques et politiques ne cessent de s'étendre.

De ce point de vue, la « révolution biotechnologique » fait figure de cas paroxystique : complexe, controversée et byzantine pour le profane, mêlant de manière inédite science fondamentale, instrumentation scientifique, domaines d'application et enjeux éthiques, sociétaux et politiques, elle interdit toute évaluation distincte de ses protocoles et de ses impacts, générant la paralysie des instances traditionnelles de médiation et de fabrication de l'intérêt public. De manière plus problématique encore pour l'historien, cette révolution offre autant d'éléments pour la thèse de la continuité de l'histoire de la rationalisation des ressources végétales que pour celle de la discontinuité dans les pratiques scientifiques et plus encore dans leurs finalités. Les témoignages dont nous disposons, aussi bien positifs que négatifs sur la portée de la révolution biotechnologique, vont pour la plupart dans le sens de la rupture pour ce qui est des outils matériels et cognitifs : les instruments, les échelles d'analyse, les voies d'exploration, les individus eux-mêmes seraient différents. Pourtant, une analyse en termes de continuité ne manque pas d'arguments non plus, notamment si on pense les technosciences appliquées aux enjeux agronomiques en termes de bio-ingénierie, c'est-à-dire d'application au matériau biologique d'une intelligence de type ingénierial, en cohérence parfaite avec la culture de l'action de l'Inra depuis sa fondation dans l'après-guerre. En effet, la caractéristique majeure de l'époque qui s'ouvre en histoire des sciences dans la seconde moitié du XX^e siècle, avant même que la biologie moléculaire ne s'y développe, est sans doute l'importance inédite que prennent les sciences du vivant dans leur ensemble, et plus particulièrement leurs formes « finalisées », qu'elles s'appliquent aux hommes, aux animaux ou aux plantes. Le « progrès scientifique » dans cette période est très largement matérialisé par une montée en puissance des outils de maîtrise des phénomènes biologiques pour la production de « biens » inscrits depuis longtemps dans l'imaginaire des sociétés humaines : la santé et l'abondance. Et si l'on considère les biotechnologies comme ensemble de réalisations de ce mouvement global, elles apparaissent largement comme un parachèvement de la science classique, la biologie constituant la dernière venue dans la famille des sciences de la nature parvenues au stade de la maturité opérationnelle.

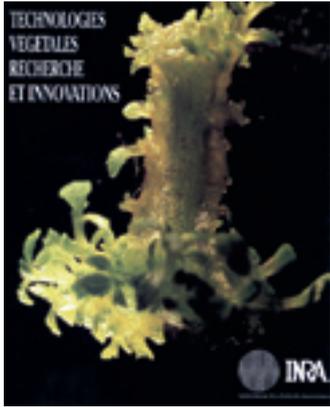
De fait, si l'époque qui s'est ouverte après la Seconde Guerre mondiale a été très pertinemment définie par l'analyse historique comme celle de l'interconnexion des différentes aires régionales du monde par l'intensification des flux de personnes, de biens, de capitaux et d'informations, il est tout aussi important de souligner



Biotechnologies et production agricole. Un aperçu des grandes tendances dans le monde. Dossier pour le conseil scientifique de l'Inra, juin 1988, 18 p.



Les dossiers de l'Inra. Les biotechnologies au service de la production végétale, 1991.



Couverture du diaporama « BioTechnologies végétales. Recherche et Innovations », présenté aux deuxièmes Entretiens de La Villette en avril 1991. Inra/Direction Information et Communication - Martine Georget, Hélène Marquie, Jacqueline Niore, Raditja Ilami, 1990.

Néoformation de bourgeons sur tige de *weigela* (arbuste ornemental). Un fragment de tige a été sectionné et mis en culture in vitro. Après 30 jours de culture, des bourgeons néoformés commencent à se développer en tiges feuillées.

que ce fut également une période d'intensification inouïe des activités cognitives, sous la forme d'un essor généralisé des activités de recherche et de développement, débouchant sur la production à un rythme sans cesse croissant d'innovations de tous ordres, notamment biomédicales, agronomiques et alimentaires. Pour produire un récit fidèle de la dynamique du monde contemporain, il est donc nécessaire de penser l'affirmation historique de l'économie de la globalisation également comme celle de l'émergence d'une véritable bio-économie de la connaissance, non par accident ou par surcroît, mais par construction. Avec toutefois un facteur-clé de mise en tension de cette histoire : la divergence radicale de réception des innovations bioscientifiques selon que ces dernières s'adressent à l'imaginaire de la santé d'une part, et à celui de l'abondance d'autre part. Le fait est connu, et a été largement commenté, sauf peut-être sur un aspect qui paraît remarquable à l'historien : le lien de plus en plus étroit des enjeux biomédicaux, alimentaires et environnementaux, qui font contraste avec la réception compartimentée des innovations bioscientifiques par les sociétés contemporaines. Ainsi, le dernier demi-siècle écoulé dans l'histoire des biosciences, des biotechnologies et des innovations touchant aux bioressources se révèle-t-il particulièrement difficile à saisir dans sa dimension systémique, mais passionnant du fait même de cette articulation générale des enjeux matériels et immatériels, techniques, environnementaux et géopolitiques, constituant un front pionnier de première importance pour la discipline historique.

Pour autant, la « révolution biotechnologique » est-elle prête à entrer en histoire ; ou, pour être plus concret, l'historien d'aujourd'hui peut-il espérer en concevoir une idée un tant soit peu précise et cohérente en l'état de sa documentation et des outils méthodologiques à sa disposition ? La réponse à cette question ne peut qu'être prudente. Une première difficulté vient de ce que la révolution biotechnologique est loin d'avoir épuisé son potentiel, et doit être comptée comme une force pleinement agissante de notre temps présent, appelée à jouer un rôle important pendant plusieurs décennies encore sans doute, y compris dans les pays qui ont décidé d'interdire la mise en cultures de plantes génétiquement modifiées, mais qui ne sont pas pour autant sortis de la circulation bioéconomique générale. De ce point de vue, le regard européen est trompeur, laissant croire à une mise sous surveillance et en demi-sommeil contraint de cette révolution, quand elle continue de se déployer sur le vieux continent lui-même, mais dans d'autres cadres et parfois sur d'autres objets que ceux parvenus à la notoriété publique lors de la crise des OGM des années 1990, et bien entendu de manière beaucoup plus vigoureuse en Amérique du Nord et dans les pays émergents. Il faut donc se montrer précautionneux dans l'analyse de la portée de cette révolution, encore largement en devenir, aussi bien sur un plan cognitif que sur un plan industriel.

Une seconde difficulté, et non des moindres, vient du contraste très fort de l'appréciation de la nature de cette révolution biotechnologique, de ses logiques profondes et de ses implications épistémologiques, sociétales, politiques, économiques, sanitaires et environnementales. Y compris au sein du monde scientifique, et donc des témoins directs pour l'historien, les positions divergent de manière très forte, tout en s'inscrivant dans une dynamique de controverse qui se développe de manière particulièrement dense depuis plus d'un quart de siècle maintenant. Et si la « mise en politique » de la génomique est peu ou prou stabilisée en Europe depuis le tournant du millénaire, cela ne signifie nullement qu'aucune tentative ne serait faite pour remettre en cause ce *statu quo*, dans un sens ou dans l'autre. Ainsi la mémoire de la révolution biotechnologique elle-même est tout sauf apaisée, et l'historien qui se penche sur la question est-il assuré de trouver plus de braises que de cendres froides.



Plants de tabac sur le stand Inra aux 2^{èmes} Entretiens de la Villette à la Cité des sciences et de l'industrie en avril 1991 sur le thème « Les biotechnologies, de la recherche à la production industrielle ».

Si toutefois les difficultés déontologiques et pratiques d'une mise en histoire de cette révolution sont bien réelles, attendre n'est pas une option défendable. Le « moment biotechnologique », en tant que fait émergent constitué à la fois de questions de recherches, de trajectoires d'hommes et de femmes, du développement d'institutions et de politiques publiques, de publications, de mises en débat, d'impacts et de rétroactions, constitue d'ores et déjà un objet d'intérêt majeur, qui d'ailleurs dépasse de très loin la capacité de synthèse d'un seul historien, exigeant un travail collectif d'inventaire et une planification méthodique du chantier historiographique à entreprendre.

UNE HISTORIOGRAPHIE ENCORE EMBRYONNAIRE

En France, ce n'est pas tant dans le champ de l'histoire que dans celui des *Science and Technology Studies* que les premiers travaux se sont développés, dans le contexte des controverses montantes sur les usages de la génomique à partir de la fin des années 1980. Au sein de l'Inra, avec les premiers jalons d'une réflexion critique posés par le *Courrier de l'environnement de l'Inra*, mais également avec les travaux du groupe « Sciences en questions », des témoignages, des analyses, des propositions théoriques ont commencé à émerger. Le volontarisme de la direction générale de l'institut dans l'organisation de la mise en débat public de la controverse sur les OGM dans les années 1990 a également développé tout un domaine de recherche du côté des sciences sociales, à la fois à l'intérieur et à l'extérieur de la recherche agronomique publique¹. Du côté des praticiens des biotechnologies, on n'est pas resté inerte non plus, notamment au sein des instances créées pour penser les impacts de la mise en culture des organismes génétiquement modifiés, notamment le haut conseil des biotechnologies, lieu de débats riches et nourris d'études approfondies aussi bien sur les aspects fondamentaux que sur les enjeux d'application².

Très rapidement toutefois, est apparue la nécessité de placer cette question en perspective historique large, ce qui fut chose faite grâce aux travaux pionniers menés par Christophe Bonneuil et Frédéric Thomas sur l'histoire de la sélection végétale³. Plus récemment, André Gallais, praticien et enseignant de la génétique quantitative, a apporté sa contribution au débat en publiant une histoire de la génétique et de l'amélioration des plantes dans une perspective chronologique large⁴. Dans une perspective différente, car centrée sur la recherche en biologie au CNRS, l'historien Michel Morange a également apporté une contribution forte à la connaissance des dynamiques internes de la science contemporaine⁵. Sur le contexte général de l'essor de l'économie de la connaissance enfin, étudié à partir d'une histoire scientifique et politique de l'Inra, nous nous permettons de renvoyer à notre propre ouvrage⁶. En Amérique du Nord également, où les *Science and Technology Studies* constituent depuis plus longtemps qu'en Europe un champ de la recherche particulièrement dynamique, les biotechnologies ont fait l'objet de recherches historiques d'un grand intérêt, à l'image du travail réalisé par Helen Curry, avec son ouvrage *Evolution made to order*⁷. De fait, comme l'illustre la collaboration internationale sur le décryptage du génome d'*Arabidopsis*, on ne saurait comprendre la dynamique de la révolution biotechnologique uniquement à l'échelle d'un organisme de recherche ou même d'un pays. À cet égard, les travaux menés au sein du Comité d'histoire de l'Inra et du Cirad, avec la ressource exceptionnelle des entretiens de la mission des archives orales de l'Inra, ont permis depuis quelques années de collecter un matériau précieux sur la façon dont les laboratoires de l'Inra ont collaboré à toutes les échelles avec les acteurs de cette révolution⁸.

¹ Joly, P.-B., Marris, C., Hermitte, M.-A. (2003), « A la recherche d'une 'démocratie technique'. Enseignements de la conférence citoyenne sur les OGM en France », dans *Natures, Sciences, Sociétés*, Vol. 11(1), 2003, pp. 3-15.

² Voir notamment : Axel Kahn (dir.), *Les plantes transgéniques en agriculture. Dix ans d'expérience de la Commission du génie biomoléculaire*, Montrouge, John Libbey Eurotext, 1996, 165 p. ; Axel Kahn, *Société et révolution biologique. Pour une éthique de la responsabilité*, Inra éditions, coll. Sciences en questions, 1996, 94 p. ; Agnès Ricroch, Yvette Dattée et Marc Fellous (dir.), *Biotechnologies végétales. Environnement, alimentation, santé*, Paris, Vuibert / AFBV, 2011, 266 p. Pour une approche historique réflexive, Alain Deshayes, « Biologie moléculaire et biotechnologie dans les recherches végétales à l'Inra (1979-1996) », dans *Histoire de la recherche contemporaine*, tome 3 n° 2, pp. 137-153.

³ Christophe Bonneuil et Frédéric Thomas, *Gènes, pouvoirs et profits : recherche publique et régimes de production des savoirs de Mendel aux OGM*, Quae, 2009, 619 p.

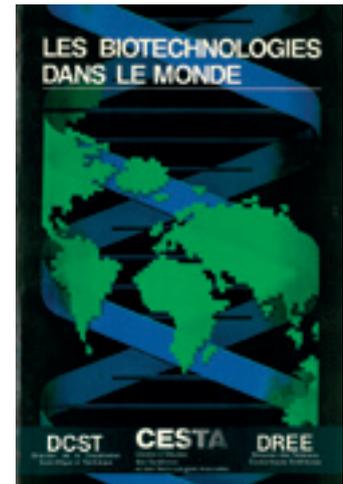
⁴ André Gallais, *Histoire de la génétique et de l'amélioration des plantes*, Versailles, Quae, 2018, 286 p.

⁵ Michel Morange, *Histoire de la biologie moléculaire*, Paris, La Découverte, 2003, 378 p.

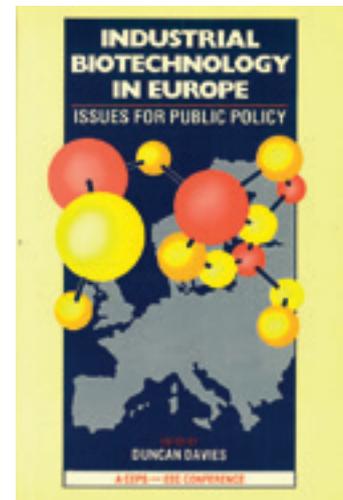
⁶ Pierre Cornu, Egidio Valceschini et Odile Maeght-Bournay, *L'histoire de l'Inra entre science et politique*, Versailles, Quae, 2018, 463 p.

⁷ Helen Curry, *Evolution made to order. Plant breeding and technological innovation in 20th century America*, University of Chicago Press, 2016.

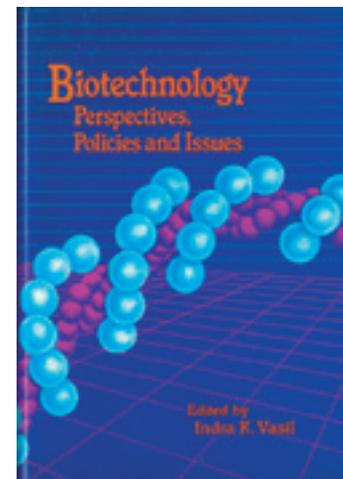
⁸ Nous renvoyons sur ce point aux livraisons thématiques de la revue *Histoire de la recherche contemporaine* qui ont accueilli des dossiers d'articles issus du Comité d'histoire, notamment le tome 3 n° 2 de l'année 2014, intitulé « Un parcours dans les mondes de la recherche agronomique. L'Inra et le Cirad ».



Chopplet M. (coord.), 1985. *Les Biotechnologies dans le monde*, DCST/CESTA/DREE, 306 p.



Davies D. (ed.), 1986. *Industrial Biotechnology in Europe. Issues for Public Policy*, CEPS and the Commission of the European Communities, 156 p.



Ouvrage édité à la suite d'un symposium international à l'Université de Floride, en juin 1986, à Gainesville.

LIRE LES TÉMOIGNAGES DES ACTEURS DE LA RÉVOLUTION BIOTECHNOLOGIQUE

Du point de vue de l'historien généraliste toutefois, soucieux de comprendre les connexions entre la révolution biotechnologique et l'ordre ou le désordre du monde, on pourrait dire que l'analyse historique de la révolution biotechnologique arrive à la fois trop tôt et trop tard. Trop tôt, car il manque des pièces essentielles du puzzle, notamment du côté de la recherche privée, mais également des politiques publiques et, plus difficile encore à cerner, de la mise en réseau internationale du monde des technosciences. Il y aurait là, assurément, un programme de recherche transnational à mettre sur pied, qui prendrait sans doute une décennie pour être mené à terme. Inversement, il est d'une certaine manière déjà trop tard également, car la mémoire de ce qu'était la « science en train de se faire » dans les années 1960 et 1970 a commencé à s'effacer. Les pionniers des biotechnologies sont aujourd'hui tous à la retraite, certains ont disparu sans laisser de témoignages. Leurs instruments, leurs données, n'ont que rarement été conservés. Marquée par l'esprit pionnier de ses fondateurs, la biologie moléculaire n'a pas constitué d'archives comme avaient pu le faire les sélectionneurs et les obtenteurs des générations précédentes, et les institutions scientifiques françaises elles-mêmes, jusqu'aux années 2000, n'ont pas eu de politique suivie de conservation de la mémoire de la recherche. Les documents permettant de retracer les carrières, la vie des laboratoires, celle des rencontres scientifiques internationales, sont aujourd'hui dispersés, inaccessibles ou perdus. Certes, il reste bon nombre de témoins, chercheurs, techniciens, personnels administratifs ayant participé à l'essor de la biologie moléculaire végétale ou y ayant été confrontés. Mais s'il s'en trouve qui ont gardé intact le souvenir de leurs débuts et le désir de les donner à comprendre, beaucoup d'autres, échaudés par les controverses des années 1990 et leurs prolongements jusqu'à nos jours, préfèrent rester dans un silence prudent, quand ce n'est pas dans un ressentiment profond.

On trouvera pourtant des avantages inattendus à ces difficultés spécifiques de l'investigation historique sur la révolution biotechnologique. Parce qu'il est trop tard pour accompagner les acteurs dans la sauvegarde de la mémoire directe de leur action, il devient en effet possible pour l'analyse historique de sortir de l'obsession du jugement sur la pertinence des applications de la biologie moléculaire, et de s'intéresser tout simplement au fait de son développement et aux évolutions de ses relations avec les mondes scientifiques, économiques et politiques. Les orientations de la recherche, et notamment de la recherche publique, restent des objets tout à fait légitimes du débat civique, et il ne s'agit nullement d'étouffer ce débat. Mais les faits historiques sont irréversibles, il est vain de prétendre les contredire ou les effacer par la rhétorique. Et le métier de l'historien n'est pas de juger le passé, mais de le comprendre, et d'en donner les pièces à lire à tous ceux qui veulent se fonder sur ses leçons bien comprises soit pour penser, soit pour agir dans leur propre temps.

Symétriquement, il y a des avantages à se trouver encore sur un champ de bataille mémoriel : on peut chercher à y occuper le meilleur point de vue possible, et cartographier méthodiquement les positions des uns et des autres, en essayant par une démarche rétrospective de comprendre comment ce paysage s'est peu à peu structuré, et en ciblant les recherches sur les points les plus stratégiques du champ de bataille. En l'occurrence, il est encore possible d'infléchir la tendance à la disparition des archives et de créer les conditions du maintien de leur lisibilité par un travail d'échantillonnage raisonné, ce qui requiert un minimum de relation de confiance avec les parties prenantes actuelles ou passées de la bataille. Si l'historien ne peut pas prétendre à la neutralité, du moins peut-il se montrer honnête, transparent et ouvert dans sa démarche de reconstitution.

À ce titre, il est d'une importance cruciale pour l'historien que des acteurs aussi centraux que Yves Chupeau, Michel Caboche, Alain Deshayes et Georges Pelletier se soient prêtés avec le plus grand sérieux et le plus complet engagement au jeu de la remémoration des « grandes années » de la biologie cellulaire, éclairant l'histoire de la révolution biotechnologique à l'Inra de points de vue particulièrement bien informés. Malgré toutes les qualités de leurs témoignages, et malgré le désir bien compréhensible de leurs porteurs de dire l'histoire, voire de la penser, ni la somme ni l'exégèse de ces textes ne permettent bien évidemment, à elles seules, d'écrire cette histoire. De même qu'il ne serait pas envisageable de produire un récit de la révolution biotechnologique qui ne prenne pas en compte la parole de ceux qui en furent les acteurs du côté de la recherche, on ne saurait se contenter de ce point de vue interne, non parce qu'il serait nécessairement partial, mais tout simplement parce qu'il ne concerne qu'une partie de cette histoire. Non que les chercheurs concernés n'aient rien à dire sur ce qui s'est joué en dehors de leurs laboratoires, bien au contraire, et parfois avec des positions d'expertise, voire d'autorité, liées à des responsabilités exercées dans la bataille autour de la mise en culture des OGM. La révolution biotechnologique, nous l'avons souligné, c'est à la fois de la recherche en actes, de l'administration de la science, de la programmation, des plans d'équipement, des circulations d'hommes et de femmes, de textes et de matériaux entre laboratoires, des colloques et des publications, des partenariats industriels et des discussions avec la profession agricole concernée par les modifications de semences, des produits et des procédés, le tout dans un contexte social, économique et politique aussi



© Inra / Jean Weber.

dynamique qu'instable⁹. Statut de la preuve, étude de faisabilité, évaluation de pertinence ne sauraient constituer des ordres distincts dans la démarche bio-ingénieriale intégrée qui est celle des acteurs scientifiques de la révolution biotechnologique. Pour autant, celle-ci fait l'objet d'une complexe division du travail, à l'échelle du laboratoire, mais également de l'organisme de recherche, et encore de l'espace scientifique international ; une division du travail qui toutefois accorde une place stratégique à l'individu chercheur, placé en situation exceptionnelle de solitude sur des fronts de sciences extrêmement étroits et spéculatifs, qu'il est très difficile de partager largement tant l'enseignement des sciences a du mal à les intégrer à sa vulgate - contrairement aux outils bien rodés de la génétique mendélienne par exemple -, et néanmoins exposé comme jamais au tribunal de l'opinion et aux jeux de la faveur ou de la défaveur des politiques publiques.

Il est donc évident que le projet d'une histoire globale de la révolution biotechnologique a grand besoin d'entendre, non pas en termes de jugement de valeur, mais d'enjeux cognitifs, le témoignage de ceux qui ont vécu les tâtonnements de la recherche en biologie moléculaire, puis ses premiers succès et enfin les difficultés de la diffusion de ses innovations. Ce que portent ces témoignages en effet, aussi bien dans leur souci d'établir les faits que dans leur volonté de porter témoignage d'une ambition scientifique et de ses finalités, c'est le caractère profondément original, par bien des aspects inédits, d'une phase de l'histoire de la recherche agronomique singulière par ses questions comme par ses moyens, qui à la fois se distingue de manière forte, voire sous la forme d'un défi, de la recherche en amélioration des plantes, et qui néanmoins, à bien des égards, en maintient sur le mode de la surenchère la ligne directrice, le *credo* pourrait-on dire : assurer la sécurité alimentaire par la maximisation du potentiel des cultures et la réduction, maximale elle aussi, des aléas qui les menacent.

Les témoignages rassemblés ici, certes trop peu nombreux pour constituer un échantillon représentatif, mais d'une exceptionnelle densité, apportent ainsi des éclairages décisifs sur cette histoire, ceux de chercheurs de premier plan de la période qui s'étend de la fin des années 1970 au début des années 2000, qui ont pour point commun d'être venus par choix à la biologie moléculaire végétale, et d'avoir également par choix rejoint le Laboratoire de biologie cellulaire de l'Inra à Versailles à une époque où celui-ci faisait figure de porte-étendard de la révolution biotechnologique en devenir. Par l'exercice du souvenir, ils exhument pour l'historien ce qu'était la science en train de se faire dans ces années caractérisées à la fois par le goût de la découverte et par celui du combat pour une science nouvelle. Si ce dernier leur doit l'expression de sa reconnaissance, sa dette ne s'arrête toutefois pas là, car il lui revient dès lors de produire à son tour, aussi bien pour les témoins que pour tous ceux qui souhaitent connaître et comprendre cette histoire, les conditions d'une intelligibilité de ces témoignages, en les situant dans une histoire la plus large possible de la révolution biotechnologique,

⁹ Sur ces aspects de politique de la science et de l'innovation, nous renvoyons à la thèse en cours d'Odile Maeght-Bournay, Maeght-Bournay O., « Changer de politique agricole. Trois écrits stratégiques de Jacques Poly », dans Valceschini E. Maeght-Bournay O., Cornu P. (Coord.), *Recherche agronomique et politique agricole. Jacques Poly, un stratège de l'Inra*, Editions Quae, 2019, 170 p., pp. 70-80.

ou du moins dans l'état des connaissances historiques sur cette dernière, présentées de la manière la plus synthétique possible, et néanmoins appuyées autant que faire se peut sur des documents et des travaux complémentaires, émanant à la fois de l'Inra, des archives publiques touchant aux politiques de la science, et du débat public sur les biosciences en société à travers les textes, les paroles, les images qu'il a produits.

LA BIOLOGIE CELLULAIRE À L'INRA EN PERSPECTIVE HISTORIQUE¹⁰

Quand bien même ils ont pu vivre leur histoire personnelle comme une aventure singulière sur un front de science radicalement nouveau et largement incompréhensible pour les profanes, les chercheurs investis dans le champ de la biologie moléculaire à l'Inra ont pensé, travaillé, produit dans un environnement scientifique, social, économique, politique et même culturel particulièrement dense, complexe et changeant. Restituer cet environnement dans sa tension diachronique est indispensable à la compréhension de l'économie de la promesse qui a structuré ce champ de recherche dans ses premières années, puis des jeux de rôle qui se sont développés au sein de l'espace public entre production de la preuve scientifique, enjeu de la responsabilité institutionnelle de la recherche publique, et dynamique du dialogue avec la société.

On sait la fin paradoxale de cette histoire au tournant du millénaire : d'un côté, une science parvenue à maturité, avec comme symbole de réussite l'inauguration en 1998 du Genopole d'Evry, prolongé l'année suivante par la création du Groupement d'intérêt scientifique Génoplantes ; mais d'un autre côté, des technologies associées, celles du génie génétique appliqué aux plantes cultivées, prises dans un champ de controverses scientifiques et sociétales si tendu que le pouvoir politique, et à sa suite la direction de l'Inra, ont cru bon de dissocier à nouveau la production de connaissances et d'expertise d'une part, et la production d'innovations d'autre part. C'est bien sûr le fait que cette dernière se soit trouvée encadrée par des lois nationales et européennes beaucoup plus restrictives que celles ayant cours en Amérique du Nord et dans les pays émergents qui a profondément bouleversé la géopolitique des biotechnologies, inscrivant la recherche française sur une trajectoire singulière, en rupture avec sa propre tradition de recherche pour le développement. C'est pourquoi, malgré l'intérêt intrinsèque de l'histoire des relations de la recherche publique française et de l'amélioration variétale en ce début de XXI^e siècle, nous ne la traiterons pas ici.

Au total, c'est donc dans le demi-siècle qui commence avec la découverte de l'ADN et qui s'achève avec le séquençage du génome d'*Arabidopsis* que s'inscrivent les témoignages publiés ci-après, que nous nous proposons d'éclairer par l'exposé, nécessairement incomplet mais nous osons espérer non affecté de biais majeurs, de la connaissance historique disponible.

AU LENDEMAIN DE LA DEUXIÈME GUERRE MONDIALE, LES NOUVELLES VOIES DE L'AMÉLIORATION DES PRODUCTIONS VÉGÉTALES

À la pointe de l'innovation variétale à la fin du 19^e siècle, la recherche française sur l'amélioration des plantes pâtit de la succession des guerres et des crises de la première moitié du XX^e siècle, qui réduit le nombre et les moyens des chercheurs du secteur public. Sols fatigués, variétés cultivées accablées de maladies, liens entre la recherche, la puissance publique et le monde agricole distendus par les crises, les sciences agronomiques françaises font face à des difficultés de toutes sortes. Il n'en va pas de même en Europe du Nord, et plus encore en Amérique du Nord, où la recherche tant en biologie fondamentale qu'en sciences appliquées au développement de l'agriculture se montre particulièrement dynamique, captant des crédits publics généreux et motivant toute une nouvelle génération de chercheurs.

Au moment où les États-Unis, vainqueurs de la Seconde Guerre mondiale, affirment leur leadership sur les pays industrialisés à économie de marché dans l'après-1945, les chercheurs du *United States Department of Agriculture* (USDA) et des universités américaines spécialisées dans la recherche agronomique disposent ainsi d'atouts considérables pour à la fois donner à l'agriculture américaine les moyens de son expansion, et servir de référence scientifique et technique aux pays ouest-européens notamment. Dans le contexte de la Guerre froide qui se développe à partir de 1947, universités, fondations, agences gouvernementales portent un effort sans précédent de recrutement de chercheurs et d'ingénieurs et de financement de bourses d'études à destination des pays alliés. Entre le lyssenkisme qui n'en finit pas de s'empêtrer dans ses contradictions originelles à l'Est, et les travaux de biologie qui débouchent en 1953 sur la théorie de l'ADN à l'Ouest, les chercheurs français les plus lucides n'hésitent guère. Au CNRS, à l'Institut Pasteur, on s'efforce de rattraper

¹⁰ Les analyses qui suivent doivent beaucoup au travail d'investigation bibliographique et archivistique d'Odile Maeght-Bournay réalisé dans le cadre de sa thèse en cours. Qu'elle en soit remerciée à la hauteur de la qualité de son travail.



Georges Morel, en 1964, dans la chambre des cultures de méristèmes à la station centrale de physiologie végétale de Versailles.

le retard accumulé et d'acquiescer les outils indispensables à la participation aux nouveaux horizons de la recherche, notamment sur les enjeux de la santé et de l'alimentation. Jean-Paul Nitsch, passé par l'expérience américaine, avec notamment des séjours à Pasadena et à la Cornell University¹¹, puis rompu à la gestion des grands équipements scientifiques par l'exercice de la direction adjointe du phytotron de Gif-sur-Yvette au début des années 1960, joue un rôle majeur dans le développement des techniques de culture de tissus végétaux en France, et plus encore peut-être dans la diffusion d'une culture de la science comme pratique collective, dans un pays très marqué encore par le mandarinat universitaire¹². Devenu directeur du laboratoire de physiologie pluricellulaire du CNRS, il accueille et séduit ainsi de nombreux étudiants et jeunes chercheurs en agronomie, dont Jean-Pierre Bourgin (1944-1994) qui, en 1966-1967, expérimente à ses côtés la culture d'anthers de tabac.

Si la création de l'Inra en 1946 représente un net potentiel d'accroissement de la recherche en amélioration des plantes, c'est sans rupture majeure avec le travail réalisé par les générations précédentes d'agronomes et d'obteneurs. Albert Demolon, dès cette même année, s'en inquiète dans son ouvrage-testament *L'évolution scientifique et l'agriculture française* : « C'est une erreur néfaste de considérer que l'agriculture n'a besoin que de techniciens et non de savants. La science agronomique a trouvé ses bases dans les recherches de science pure effectuées par des hommes qui n'étaient pas toujours agronomes et qui se proposaient uniquement de voir et de comprendre ce qui touche au développement de la vie végétale ou animale. (...) La biologie qui s'appuie sur un ensemble de sciences distinctes est venue constituer pour l'agriculture un vaste champ d'applications qui s'est montré particulièrement fécond dans la période récente. Il convient pour l'agronome d'en suivre attentivement les progrès »¹³.

Les techniques de sélection et d'essai de plantes sont certes rationalisées et améliorées dans les années 1950, mais restent inscrites dans la même matrice scientifique, faite de quelques grands principes et de beaucoup de savoir-faire empirique, développée par les obteneurs européens et nord-américains depuis la fin du 19^e siècle. Seul l'outil statistique prend véritablement des proportions nouvelles dans l'après-guerre, permettant d'améliorer sensiblement l'efficacité de la sélection massale. Les réussites de cette méthode, appliquée notamment aux grandes cultures, assurent durablement le prestige et la puissance au sein de l'Inra du département de Génétique et d'amélioration des plantes. La carrière d'André Cauderon, de Versailles à Clermont-Ferrand, des recherches sur la résistance à la verse à ceux sur l'amélioration du triticale, illustre parfaitement cette *success story*.

¹¹ Il soutient sa thèse à Pasadena, Californie, en 1951.

¹² Sur le rôle du CNRS dans les débuts de la biologie moléculaire, voir : Denis Guthleben (dir.), *Histoire d'une cité scientifique. Le campus du CNRS à Gif-sur-Yvette (1946-2016)*, Paris, CNRS éditions, 2016, 123 p.

¹³ Cité dans : Jean Cranney, *INRA. 50 ans d'un organisme de recherche*, Paris, Inra, 1996, p. 158.

Photographie d'orchidée publiée en 1970 avec la légende, « Mise au point dans les laboratoires de l'Inra, la production de cette fleur sera obtenue à des conditions de prix très intéressante », dans un ouvrage de la Délégation à la recherche scientifique et technique (DGRST) « France, recherche et industrie » (DGRST), p. 44.



© Inra, Inra / G. Dufresne.

Avec le développement de la biologie fondamentale d'une part et de l'instrumentation scientifique d'autre part, la donne change toutefois à partir des années 1950, avec l'exploration des ressorts de l'hérédité et la mise au point de techniques d'observation et de manipulation du matériel végétal à des échelles beaucoup plus fines que précédemment. Dans le centre Inra de Versailles notamment, les techniques de culture *in vitro* font l'objet d'une montée en compétences remarquable, permettant de développer des projets de lutte contre les maladies des plantes, notamment en horticulture et en productions maraîchères¹⁴.

Même si la biologie moléculaire fait son apparition très tôt dans les recrutements de chercheurs à l'Inra, dès les années 1950 en fait, elle y reste toutefois à un niveau de développement très modeste jusqu'aux années 1970, davantage considérée comme une science auxiliaire ou une simple pratique de laboratoire, mise au service des grands départements thématiques de l'institut. C'est bien davantage au CNRS et à l'Institut Pasteur que la nouvelle discipline gagne ses lettres de noblesse, avec un ancrage précoce dans le monde international de la biologie fondamentale, fortement polarisé par la puissance et le prestige de la recherche américaine. Dans les universités françaises en revanche, les chaires de biologie sont tenues par des enseignants attachés à des conceptions de la vie inscrites dans la longue durée des controverses internes à la discipline, et se montrent réticents, voire hostiles, aux nouvelles méthodes importées des États-Unis.

À l'Inra toutefois, quelques chercheurs isolés regardent avec attention les travaux internationaux de microbiologie, à l'affût de nouvelles méthodes susceptibles de leur permettre de dépasser les points de blocage qu'ils rencontrent dans l'amélioration des plantes d'intérêt agronomique ou horticole. La chose est difficile à comprendre aujourd'hui, mais la recherche sur les modes de reproduction des plantes avant les découvertes fondamentales de la biologie moléculaire se heurtait à l'extraordinaire hétérogénéité du « matériau » végétal, chaque espèce présentant des singularités de reproduction, d'hybridation, de mise en culture ou de conservation qui pouvaient mettre dans l'impasse les programmes les plus prometteurs. Cette faible généralité du savoir botanique explique en grande partie que dans l'arsenal mobilisé par les chercheurs en agronomie jusque dans les années 1960, coexistent des différences notables de stratégies scientifiques et de voies d'expérimentation. Même s'il s'agit là d'une simplification abusive, il n'est pas inintéressant de penser ces stratégies en termes d'alternative entre deux philosophies du « progrès agronomique », la première visant à maximiser les qualités du matériau végétal, avec les outils du sélectionneur, la seconde à en minimiser les vulnérabilités face aux agressions extérieures – insectes, champignons, virus principalement. Appliquée au secteur de la recherche en « amélioration des plantes », cette alternative donne des communautés de chercheurs soit essentiellement désireuses d'obtenir des plantes à plus haut rendement, plus homogènes, plus adaptées à une grande variété de sols et de climats, soit des ensembles principalement mobilisés par la lutte contre les maladies et les ravageurs des cultures, particulièrement présents sur le secteur des grandes cultures et dans les productions fruitières et horticoles, par nature très vulnérables. Cette divergence d'options

¹⁴ Sur l'histoire du centre, voir : Sylvie Colleu (dir.), *Chronique du centre de recherche de Versailles*, Paris, Inra, 1996, 104 p.

n'est évidemment pas neutre en termes de développement agricole : délaissier la pathologie au sein de la recherche agronomique, c'est évidemment en confier le sort à d'autres, en l'occurrence à la « recherche & développement » de l'industrie chimique, qui propose ses propres solutions au contrôle des ravageurs et des maladies des cultures. Symétriquement, travailler sur les « qualités » des plantes, c'est privilégier un pilotage de la recherche par le fondamental, en porte-à-faux avec la tutelle du ministère de l'Agriculture sur le secteur agronomique.

Georges Morel (1916-1973), le fondateur du laboratoire de biologie cellulaire de Versailles, est une figure emblématique de cette seconde famille de pensée. Issu de l'École de chimie de Paris, formé à la culture de tissus végétaux dans le laboratoire de pathologie végétale de Roger Gautheret, avec un séjour aux États-Unis pour asseoir un peu plus encore son expertise, il développe entre 1951, année de son retour en France, et 1973, date de son décès brutal, une activité phénoménale d'exploration tous azimuts des possibilités de l'analyse biochimique à partir d'une succession de plantes modèles, de l'orchidée à l'asperge. Ses travaux les plus notables portent sur la culture des méristèmes, et sur la mise en évidence des opines dans les tumeurs végétales produites sous l'effet de l'exposition contrôlée à la bactérie du sol *Agrobacterium tumefaciens*, techniques qui seront au fondement de la méthodologie biotechnologique des années 1980. Reconnu nationalement et peut-être plus encore internationalement, encensé par les producteurs d'orchidées du monde entier pour les solutions apportées aux maux de l'horticulture, le travail de Georges Morel est à l'origine de bon nombre de vocations de biologistes moléculaires, à l'Inra comme ailleurs. Tout au long de sa carrière néanmoins, il se heurte à des oppositions internes très fortes, issues de conceptions de la vie fortement inscrites dans l'histoire de la biologie française, notamment dans sa composante universitaire, mais également, au sein de l'Inra, dans un département de génétique qui craint la concurrence en termes de moyens et de recrutements de cette nouvelle école.

Une réflexion à caractère historique de Georges Morel, parue dans *L'expansion scientifique* en 1961¹⁵ éclaire d'une manière saisissante sa philosophie du progrès par la science, lorsqu'il écrit que si l'on avait disposé dans les années 1840 de techniques d'observation microscopique des champignons parasites des cultures, l'Irlande aurait échappé à la *potatoe famine*. Cette foi dans la puissance de la science, la plupart des chercheurs de l'Inra de l'époque la partagent. Mais l'idée que la mission de la science ne serait pas seulement de produire des variétés prolifiques, mais également et peut-être surtout d'empêcher que celles-ci soient anéanties par les effets naturels de l'ajustement des populations végétales, animales et virales, est propre au groupe restreint qui s'apprête à accueillir la méthodologie de la biologie moléculaire comme voie d'ascension vers l'excellence scientifique. Dans le fond, il s'agit en effet d'une pensée médicale, et il ne faut pas s'étonner de la voir à l'aise

¹⁵ Georges Morel, « L'agriculture de demain se prépare dans les laboratoires de chimie », dans *L'expansion scientifique*, n°11, novembre 1961, p. 20.



Georges Morel et Jacques Tempé, avec devant eux Jean-Michel Soupault, nouveau directeur général de l'Inra, et derrière eux Hiroshi Harada (alors en séjour Phytotron de Gif-sur-Yvette, chez Jean-Paul Nitsch, et qui deviendra professeur au Japon), lors du colloque du CNRS "Protoplastes et fusion de cellules somatiques végétales", qu'ils ont organisé à Versailles en octobre 1972.

Georges Morel avec, à sa droite Jean Rebischung, directeur du service d'expérimentation et d'information de l'Inra (SEI), et en face de lui Emile Biliotti, chef du département de zoologie de l'Inra.



© Inra.

surtout avec l'école pasteurienne, mais également avec l'esprit scientifique américain du milieu du XX^e siècle, fondé sur la quête de solutions pragmatiques à des verrous techniques. Dans cette optique, le scientifique ne se situe pas à l'amont de la production agricole, mais dans une fonction d'accompagnement, par la qualité de sa veille scientifique et l'aptitude de ses outils génériques à traiter les crises spécifiques - virales, cryptogamiques, etc. - qui ne manquent pas d'apparaître dans toute monoculture.

De fait, si Georges Morel plaide avec vigueur au début des années 1960 pour une réforme de l'Institut national d'agronomie de Paris pour y intégrer un enseignement de haut niveau en biologie fondamentale, ce n'est pas pour se détourner des applications du génie biologique, mais au contraire pour anticiper sur ses progrès internationaux. « *Les sciences ne progressent jamais de manière continue, mais par bonds successifs* », analyse-t-il dans un article de 1972¹⁶. « *Chaque découverte est suivie d'une période de maturation, pendant laquelle de nombreux chercheurs approfondissent, étendent dans d'innombrables directions et exploitent les premiers résultats obtenus. Dans la plupart des cas, il est impossible de prévoir les résultats et encore moins les applications d'une découverte récente* ». Raison non pour se désengager de la recherche fondamentale, mais au contraire pour en sanctuariser l'espace de travail, pensé non pas dans une économie de l'innovation, mais de l'intuition scientifique. De ce point de vue, Georges Morel reste un homme du long 19^e siècle, disciple fidèle de la pensée darwinienne. Et peut-être faut-il penser à cette aune l'incompréhension à laquelle feront face ses successeurs directs, Jean-Pierre Bourgin et Yves Chupeau notamment, accusés par les détracteurs de la révolution biotechnologique de produire les conditions d'une hégémonie technicienne de l'industrie capitaliste, alors que leur démarche est avant tout cognitive, scrupuleusement fidèle à la science expérimentale positiviste du 19^e siècle dans ses fondements épistémologiques et à ses prolongements au XX^e siècle dans le secteur biomédical notamment. Sans chercher à instruire ce procès, il est fondamental de prendre en compte ce point de tension majeur au sein du collectif de pensée de la biologie moléculaire naissante.

LA LENTE ACCULTURATION DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE FRANÇAISE AUX PROCÉDÉS DE LA BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

L'Inra n'est pas tout à fait sourd aux demandes de Georges Morel et de ses amis, comme l'atteste l'augmentation des recrutements en biologie moléculaire tout au long de la décennie 1960¹⁷, et les facilités faites par l'institut aux jeunes chercheurs qui ont besoin de compléter à l'université leur bagage en biologie fondamentale. Avec toutefois une remarque importante : ce sont les sciences de l'animal qui sont le mieux servies, en cohérence avec le plan de rattrapage de la zootechnie française qui accapare la direction de l'institut depuis

¹⁶ Georges Morel, « L'impact de la biologie cellulaire sur le développement des productions végétales », dans *L'Inra, édition du 25^e anniversaire*, Inra, 1972, p. 187.

¹⁷ Pour des données quantitatives sur l'évolution des recrutements dans ce secteur, voir Christian Poncet, *La biologie moléculaire à l'Inra. Essai sur l'industrialisation des connaissances*, document dactylographié, Archives Inra, 1999, 72 p.

la création du Centre national de recherche zootechnique de Jouy-en-Josas. Charles Thibault (1919-2003), dont la trajectoire est proche à bien des égards de celle de Georges Morel, depuis d'humbles travaux de biologie appliquée dans les conditions miséreuses de la science française des années de crise et d'occupation jusqu'à la reconnaissance internationale pour des recherches de pointe sur la maîtrise des mécanismes intimes du vivant, dispose bien plus aisément de l'oreille de la direction générale de l'Inra, et par ses travaux pionniers sur le contrôle de la reproduction animale, d'une aura qui lui permet de peser sur les politiques publiques de la science. Il est vrai que la recherche zootechnique, particulièrement sinistrée au milieu du XX^e siècle, s'est refondée essentiellement par imitation des méthodes de l'Europe du Nord et américaines, sans avoir à se confronter à des héritages institutionnalisés. La biologie végétale, pour sa part, doit se contenter d'une croissance modeste et d'un regroupement très progressif des compétences sur quelques pôles – Versailles, Toulouse, Dijon... - non sans tiraillements entre le département de Génétique et d'Amélioration des plantes et celui de Pathologie végétale, le premier pesant deux fois plus lourd que le second en termes d'effectifs.

C'est donc tout naturellement que les chercheurs engagés dans le champ de la biologie moléculaire lisent assidûment les revues scientifiques et la presse de vulgarisation qui rendent compte, dans un *tempo* croissant, des percées de la biologie fondamentale dans les années 1960. Les trois prix Nobel français de 1965, notamment, sont érigés en modèles d'une fierté scientifique nationale retrouvée. En 1969, François Jacob expose dans un article particulièrement remarqué les effets à attendre de la découverte de l'ADN, puis de l'ARN : « *Au cours des vingt dernières années, la biologie a connu une transformation profonde par la convergence de disciplines restées longtemps indépendantes... La physiologie cellulaire, la génétique, la biochimie, la virologie, la microbiologie se sont fondues en une discipline commune qu'on s'accorde aujourd'hui à désigner sous le nom de biologie moléculaire* »¹⁸.

Mais la pertinence intrinsèque de l'entrée moléculaire ne suffit pas à en imposer la priorité dans les institutions scientifiques, et c'est un intense travail de lobbying qui est mené à partir du prix Nobel des chercheurs français, pour obtenir de l'État et des grands opérateurs de recherche une véritable politique nationale de rattrapage scientifique, vis-à-vis des États-Unis principalement. De ce point de vue, la Délégation générale à la recherche scientifique et technique (DGRST), instance de pilotage de la recherche scientifique nationale créée par Charles de Gaulle à son retour au pouvoir en 1958, joue un rôle majeur dans les orientations des grands organismes de recherche, et notamment de l'Inra, qui peinait jusque-là à affirmer ses ambitions sous l'étroite tutelle du ministère de l'Agriculture. Mais si la présidence de Gaulle voit les effectifs scientifiques de l'Inra passer de 382 chercheurs en 1958 à 916 en 1968, cela ne profite que modestement à la microbiologie, hormis dans le secteur de l'alimentation. Pour les pionniers de l'approche *micro* du végétal, l'heure de gloire n'a pas sonné encore, malgré quelques réussites brillantes.

La phase qui s'ouvre en 1968 avec la crise de l'État gaullien et la remise en cause du « progrès » par une société inquiète de l'épuisement du modèle fordiste, constitue un moment creux des politiques de la science, avec une DGRST affaiblie dans ses moyens et des cabinets ministériels moins réceptifs au discours des chercheurs. Immédiatement, les recrutements s'en ressentent, à l'Inra comme ailleurs. Le début de la décennie 1970, notamment, est une période de vaches maigres pour la recherche publique, développant la tentation de l'exil chez les jeunes biologistes français. À Versailles, le décès prématuré de Georges Morel laisse orphelins ses disciples, certes aguerris aux nouvelles méthodes, mais trop peu avancés dans la carrière pour s'imposer dans les jeux de pouvoir des départements de recherche. Mais Jacques Poly, qui accède en 1972 à la direction scientifique de l'institut dans le sillage de Jean-Michel Soupault qui en est nommé Directeur général, a tôt fait de comprendre l'importance de ce secteur, et, tout en tenant la bride courte aux chercheurs en microbiologie végétale, soupçonnés d'avoir une plus grande loyauté envers la science qu'envers leur institution, va assurer, dans une période difficile, la sauvegarde des compétences fondamentales et le renforcement modeste mais efficacement ciblé des équipes les plus prometteuses, à Toulouse et à Versailles notamment.

L'entrée dans la présidence Giscard d'Estaing, et surtout en 1976 la nomination à Matignon de Raymond Barre, champion du redressement compétitif de l'économie française, offrent des opportunités nouvelles à l'Inra et à ses chevronnés scientifiques. Enfin et surtout, les nouvelles percées de la biologie américaine et des promesses de leur transfert industriel alarment les pouvoirs publics français, qui vont dès lors faire entrer en politique une science très embryonnaire encore, mais animée d'ambitions clairement affichées. Comme l'affirme Pierre Boistard dans son entretien pour Archorales¹⁹, il s'agissait alors ni plus ni moins de considérer « *la biologie moléculaire comme une discipline permettant de voir sous un nouveau jour les problèmes biologiques, avec une visée résolument réductionniste, [quand d'autres] attendaient d'elle surtout de nouveaux outils au service d'objectifs pour lesquels ils employaient jusqu'alors des techniques plus anciennes* ».

¹⁸ François Jacob, « Biologie moléculaire : la prochaine étape », dans *Atomes*, vol. 24, n° 271, 1969, pp. 748-750. Article reproduit en 1975 dans *Travaux scientifiques de François Jacob*, présentés par Peyrieras N. et Morange M., Éditions Odile Jacob, pp. 671-673.

¹⁹ Pierre Boistard, Bernard Desbrosses, et Christian Galant, « Entretien avec Pierre Boistard », Archorales Inra, Tome 12, p. 62.

QUAND LES POLITIQUES DE L'INNOVATION DÉCOUVRENT LA RÉVOLUTION BIOTECHNOLOGIQUE EN DEVENIR

La crise pétrolière, puis industrielle, incite en effet les pouvoirs publics à chercher des leviers d'innovation susceptibles de restaurer la compétitivité bien mal en point de l'économie française. Or, les industries chimiques, pharmaceutiques et agroalimentaires apparaissent comme des secteurs dotés d'un fort potentiel, qui requièrent de gros investissements en recherche, mais qui sont susceptibles de développer des partenariats intéressants entre secteurs privé et public. En 1976, la DGRST lance une action concertée « recombinaison génétique », destinée à favoriser les synergies entre institutions scientifiques. S'exprimant devant l'Assemblée nationale le 19 avril 1978, le Premier ministre Raymond Barre vante le potentiel de cette orientation. « *Nous devons exploiter notre potentiel scientifique et technique en fonction de données nouvelles. Sans sacrifier les valeurs de la recherche fondamentale, il est désormais indispensable qu'en France, les moyens très importants que la collectivité accorde aux chercheurs servent davantage les desseins de notre développement économique, à l'exemple de ce qui se fait chez nos concurrents les plus avancés* »²⁰. La nomination en juillet 1978 de Jacques Poly à la tête de l'Inra apparaît comme le signal de la mobilisation de l'institut pour ce nouveau programme, suscitant d'ailleurs beaucoup d'espoir chez les chercheurs de la nouvelle génération, en difficulté pour maintenir la motivation de leurs équipes dans un contexte de précarité des supports d'emploi et de manque chronique de moyens de fonctionnement.

Quelques mois plus tard, en septembre 1978, Pierre Aigrain, secrétaire d'État à la Recherche, s'inquiète de ce que « *la transformation de la conjoncture économique française sous l'influence notamment de la crise énergétique, a révélé certaines insuffisances de l'appareil de recherche nouvellement créé*²¹: *la faiblesse de ses liens avec le système de production, sa relative inaptitude à mobiliser ses efforts au service de la solution des problèmes économiques présents.* »²². Cette dramatisation permet au secrétaire d'État de justifier sa décision de « *soumettre périodiquement chaque organisme à une procédure d'évaluation de ses forces et de ses faiblesses* », avec l'Inra comme cobaye. Pourtant, c'est justement dans les jeunes équipes de biologistes moléculaires de cet institut que l'on s'alarme de l'utilitarisme impatient des politiques publiques, non parce que l'on refuse de faire de la science pour le bien commun, tout au contraire, mais parce que l'on sait d'expérience que les percées de la biologie sont imprévisibles, et plus imprévisibles encore leurs débouchés.

La crise qui s'ouvre en 1979 à l'Inra au sujet du projet gouvernemental de transformation de l'institut en « établissement à caractère industriel et commercial » (EPIC) est symptomatique des tensions qui se sont développées dans un monde des sciences agronomiques où il n'est plus possible à un seul individu ou même à une seule unité de recherche de maîtriser à la fois les savoirs d'amont et les techniques de transfert vers les mondes de la production. Aux yeux des chercheurs investis dans le champ de la biologie moléculaire, et notamment de ceux qui, tel Alain Deshayes, joignent combat syndical et promotion de la science nouvelle, le projet d'EPIC est tout simplement inacceptable, non parce qu'ils refusent l'orientation industrielle des travaux de l'institut, mais parce que, selon eux, seule une recherche de fond, libre de développer son dialogue avec les échelles les plus intimes du vivant, pourra déboucher sur des innovations valides. L'Inra ne peut donc se contenter de produire de la « recherche & Développement » pour l'industrie, il lui faut s'inscrire dans une autre temporalité, celle de l'intérêt général, qui doit se lire selon eux comme la régénération de l'économie nationale par le génie biologique.

Les travaux de Jean-Pierre Bourgin (1944-1994) notamment, successeur de Georges Morel à la tête de l'équipe de Versailles, sont porteurs d'immenses promesses pour le développement du génie biologique, avec les premiers essais de création de plantes haploïdes à partir de culture d'anthers et des bases de la sélection *in vitro* de collections de mutants biochimiques. En étroite association avec Yves Chupeau, qui apporte son expertise sur les protoplastes, Jean-Pierre Bourgin développe à partir du tabac comme plante modèle des recherches très poussées sur la production de mutations récessives. Ces résultats, qui se traduisent par des publications très largement reprises, sont immédiatement utilisés par Jacques Poly pour convaincre ses tuteurs de lui donner les moyens de ses ambitions, en pilotant un *aggiornamento* du « cœur de science » de son institut. Le lancement en 1978 de l'action concertée de la DGRST sur la symbiose fixatrice de l'azote est emblématique des ambitions nouvelles de l'institut. Dans la foulée, un contrat de recherche est signé avec Elf-Aquitaine, qui associe également l'Institut Pasteur. En 1979, l'Inra s'engage également avec ce dernier et l'Inserm dans la création d'un groupement d'intérêt économique (GIE) de génie génétique, qui débouche sur la constitution de la société Transgène.

²⁰ « Orientations pour une politique nationale scientifique et technique », dans *Le Progrès scientifique*, n°196, septembre-octobre 1978.

²¹ Pierre Aigrain fait référence au CNES, à l'Inserm, au CNEXO, à l'Iria.

²² « Orientations pour une politique nationale scientifique et technique », dans *Le Progrès scientifique*, n°196, septembre-octobre 1978.

La révolution biotechnologique constitue ainsi un horizon de promesse tout désigné pour séduire des gouvernants en panne de solution pour sortir de la crise énergétique et industrielle. Dans son fascicule « Premiers éléments pour un programme national d'innovation » de janvier 1979, la Délégation à l'innovation et à la technologie fait savoir que « *le coup d'envoi semble donné aux biotechnologies* ». Les exemples donnés sont particulièrement bien choisis. Un champignon filamenteux se nourrissant du lactosérum pourrait produire des protéines et, ainsi, réduire la dépendance protéique du pays : « *si l'on exploitait la moitié du petit lait français, on obtiendrait des acides aminés à haute valeur pour la pharmacie, et surtout 87 000 tonnes de protéines, ce qui réduirait de 4 % nos importations de soja* ». La matrice méthodologique de l'Inra est en train de changer, mais le discours sur son utilité ne change pas : il s'agit encore et toujours d'optimiser la production.

C'est à François Gros, professeur au Collège de France, à François Jacob, prix Nobel, professeur au Collège de France et à Pierre Royer, médecin pédiatre, professeur à l'Université Paris V et conseiller pour les affaires biologiques et médicales à la DGRST, que le président Valéry Giscard d'Estaing confie en novembre 1978 « *la mission d'étudier les conséquences que les découvertes de la biologie moderne sont susceptibles d'entraîner sur l'organisation et le fonctionnement de la société, de recenser les applications de bio-technologie les plus utiles pour le progrès et le bonheur humains, et de proposer les moyens propres à la mise en œuvre de ces applications* »²³. Dans l'introduction générale de leur rapport publié en 1979, intitulé « Science de la vie et société », les auteurs établissent le constat que « *commence à se répandre l'idée que la vie sur terre représente un équilibre si délicat qu'on ne peut le bouleverser impunément. (...) Pour beaucoup, les sciences de la vie devraient permettre d'établir des relations nouvelles entre l'homme, les autres êtres vivants et leur milieu. Elles apparaissent comme un élément indispensable à la recherche de nouveaux équilibres tant écologiques que démographiques* ».

Et si l'on perçoit bien, déjà les prémisses d'une inquiétude, voire d'une hostilité des citoyens et des consommateurs face aux excès de la civilisation technique, « *développer les sciences de la vie semble un pari particulièrement adapté à l'avenir d'une nation telle que la France, à ses possibilités, à ses traditions. La biologie anime et animera toujours davantage une série de secteurs comme la médecine, l'agriculture ou l'écologie qui visent à allonger la vie humaine et à en améliorer la qualité. Elle apportera, à moyen terme, des ressources nouvelles dans le domaine de l'énergie et de l'industrie. En association avec les sciences humaines, elle continuera à nous apprendre à mieux nous connaître. Bref, parmi les sciences de la nature, c'est de la biologie qu'on peut attendre les bénéfices les plus importants pour une société comme la nôtre* ».

Deux rapports sont annexés à ce document, le second, intitulé « Biotechnologies et bio-industries », étant rédigé par Joël de Rosnay, alors chercheur à l'Institut Pasteur. Celui-ci analyse avec sévérité le bilan de la France en matière de recherche biotechnologique, voyant dans le secteur agro-alimentaire l'univers de pratiques le plus archaïque, nécessitant une forte impulsion politique. « *Les contacts entre microbiologistes et agronomes sont à promouvoir par tous les moyens. C'est dans ce contexte que se sont situés les accords récents passés entre l'Institut Pasteur et l'Inra pour compléter leur savoir-faire dans des domaines clés pour le développement bio-industriel de notre pays* », écrit-il. En consentant à cet alignement, l'Inra peut espérer faire partie des vainqueurs de cette révolution. « *Au plan national, en résumant les principales retombées, on peut estimer que les biotechnologies et la bio-industrie contribueront à la création d'emplois, à des économies d'énergie pour certains secteurs tels que l'industrie alimentaire par exemple. La bio-industrie nous permettra de réduire notre dépendance sur le soja, sur les importations de protéines venant de l'étranger, ainsi que notre dépendance énergétique pour la production d'engrais azotés aujourd'hui très coûteuse en énergie. Dans un monde où la compétition sera plus âpre pour les surfaces nécessaires à l'agro-énergétique ou à la production de viande, il est probable que les techniques bio-industrielles de production de protéines à partir de micro-organismes, joueront un rôle stratégique permettant à la fois d'économiser de l'espace et de l'énergie* »²⁴.

Pour le gouvernement français, les objectifs de cette « révolution biologique » sont ouvertement utilitaristes. Le ministère de l'Agriculture entrevoit enfin la possibilité d'une percée décisive permettant de sortir de la nasse dans laquelle se trouvent l'agriculture et les industries alimentaires nationales, et mobilise toutes les forces disponibles pour « *organiser la transition vers l'agriculture de demain, plus productive, plus économe, plus soucieuse des exigences de la société, qui ne peut être qu'une agriculture à valeur ajoutée biologique optimale* »²⁵. L'Inra de Jacques Poly est sommé de se mettre en ordre de bataille.

²³ Lettre de mission de Valéry Giscard d'Estaing à messieurs Gros, Jacob et Royer, 28 novembre 1978, paru dans le rapport « Sciences de la vie et société ».

²⁴ Page 141, Texte de la section IX du document : « Impact social et international du développement en France de la bio-industrie ».

²⁵ Ministère de l'Agriculture, Programmation de la recherche. Plan décennal du 2 juillet 1979, p. 15, cité dans Christophe Bonneuil et Frédéric Thomas, « Du maïs hybride aux OGM : un demi-siècle de génétique et d'amélioration des plantes à l'Inra », colloque *L'amélioration des plantes, continuités et ruptures*, Montpellier, 2002, p. 7.

À la suite de la parution du rapport « Sciences de la vie et société », et dans le cadre du Programme décennal pour la recherche lancé en août 1979, le premier ministre Raymond Barre confie à Jean-Claude Péliissolo, ingénieur en chef de l'Armement et directeur des Industries électroniques et de l'Informatique, une « mission de coordination de l'ensemble des actions menées pour favoriser les applications des sciences de la vie »²¹. Pour rédiger son rapport, ce dernier consulte les dirigeants des grands organismes de recherche, dont l'Inra, en la personne de Jacques Poly, mais également de figures scientifiques bien au fait des enjeux, des forces et des faiblesses des laboratoires de la maison. « Il ne faut pas manquer le rendez-vous des bio-industries », écrit le rapporteur. « Il devrait s'agir, en effet, d'activités à haute valeur ajoutée, à fort contenu d'innovation technologique, utilisant des matières premières renouvelables dont notre sol et notre environnement ne sont pas avares, contrairement aux matières premières fossiles. En outre, elles devraient apporter des réponses nouvelles et élégantes à trois au moins de principaux besoins de notre temps : la santé, la nutrition, l'énergie. Certes, nous ne sommes pas partis les premiers. Nous avons même pris, là comme dans d'autres secteurs avancés, un sensible retard initial. Mais, comme nous l'avons fait dans ces autres secteurs, nous sommes en mesure de combler ce retard, si nous agissons maintenant avec rapidité, détermination et intelligence ».

Aux yeux du rapporteur, l'organisation de la recherche agronomique est à la fois trop lourde et trop lente. Les biotechnologies ont besoin d'équipes dynamiques à la pointe des savoirs nouveaux, souples et adaptables, dans une plus grande interconnexion avec les autres acteurs de la recherche de pointe, aux échelles nationale et internationale. À l'Inra, Jean-Claude Péliissolo identifie des pôles d'excellence dispersés, parmi lesquels Versailles, pour la génétique végétale, lui semble le plus prometteur. Dans une bonne division du travail scientifique, on n'attend toutefois pas de l'institut qu'il fournisse de la recherche fondamentale originale, mais qu'il développe une connaissance suffisante de cette dernière pour valider les outils de génie génétique et enzymatique attendus par l'industrie. « Là aussi, les compétences existent, dans des domaines très variés (microbiologie des sols, génie biochimique, génétique des plantes, fixation de l'azote, cultures de cellules végétales, méthanisation, etc.). La réforme récente de l'institut devrait faciliter leur mobilisation et leur valorisation au profit agricoles, agroalimentaires et énergétiques (biomasse). Là aussi, se manifeste une volonté de transfert à l'industrie et de formation de chercheurs. Il importe que les divers projets qui traduisent cette volonté aboutissent rapidement ».

En cohérence avec cette impulsion politique, Jacques Poly commande à Henri Heslot, professeur de génétique à l'Ina-PG, un inventaire des recherches de génie biologique à l'Inra. Ce dernier lui rend son rapport en avril 1979. « Dépourvu de sources importantes d'énergie, dans un monde en transformation rapide, notre pays se trouve confronté à une concurrence internationale accrue. À l'exemple de ce qui a été réalisé par le Japon, il est donc essentiel de faire un effort considérable de réflexion et d'innovation pour développer des technologies nouvelles, préservées par des brevets, afin d'assurer notre indépendance nationale et d'être en mesure de vendre notre savoir-faire », écrit l'auteur. L'objet le plus prometteur à ses yeux est la fixation biologique de l'azote, qui doit permettre de « diminuer les importations de soja et l'utilisation des engrais azotés ». Mais il faut agir vite, et avec des moyens à la hauteur des besoins. Dès 1979, l'Inra s'engage également avec l'Institut Pasteur et l'Inserm dans la création d'un GIE de génie génétique, première étape vers la constitution de la société Transgène. Il y a donc bien là l'ambition de constituer un empire de biosciences appliquées, faisant de l'Inra un acteur incontournable de la chaîne de compétences allant de l'accès à la recherche fondamentale en amont jusqu'aux partenariats industriels en aval.

VERSAILLES, FER DE LANCE DE LA RÉVOLUTION BIOTECHNOLOGIQUE

De fait, c'est bien à Versailles, Centre national des sciences du végétal, que les biotechnologies connaissent le développement le plus précoce et le plus remarquable. Jacques Poly choisit particulièrement le groupe des biologistes moléculaires rassemblés autour de Jean-Pierre Bourgin, qui, à partir de 1980, peut recruter année après année les meilleurs doctorants et jeunes chercheurs et accueillir de très nombreux stagiaires nationaux et internationaux, financés par des fonds publics tout comme par des fonds privés²⁶.

Le Laboratoire de biologie cellulaire (LBC), tel qu'il prend forme à cette date, attire les talents à partir d'une expertise sans égale sur la culture *in vitro* de cellules et de tissus, et des qualités d'organisateur et de chef d'équipe de Jean-Pierre Bourgin, pourtant encore simple chargé de recherches. Michel Caboche, entré à l'Inra en 1969 au département de Génétique animale, opte pour la génétique végétale en 1977, car elle lui semble seule à même d'ouvrir sur la maîtrise de toute la chaîne de l'intervention sur le vivant. Il intègre le LBC pour y développer des recherches sur la répllication de l'ADN. « C'était un laboratoire très ouvert où l'on était libre du choix de ses recherches. On y entretenait de nombreux contacts avec des scientifiques du monde

²⁶ Pour une étude approfondie du développement de la biologie cellulaire à Versailles, voir Christophe Bonneuil et Frédéric Thomas, *Gènes pouvoirs et profits* ..., ouv. cité, pp. 347-367.

entier, ce qui est utile et stimulant pour la compétitivité d'un petit groupe », témoigne-t-il en 2009²⁷. Alain Deshayes, pour sa part, demande et obtient, après de difficiles palabres, son détachement de Dijon à Versailles pour contribuer aux premiers essais de transgénèse.

Le LBC des toutes premières années a certes une excellente expertise en biologie cellulaire, mais plus faible en biologie moléculaire. Michel Caboche fait donc le voyage des États-Unis pour compléter sa formation. De retour en France en 1980, il entreprend de monter une équipe pluridisciplinaire pour travailler sur le métabolisme du nitrate. Pour lui, l'Inra n'est pas seulement une institution, ce doit être un joueur de premier plan dans l'économie de la connaissance. Étranger à la culture du « soin des plantes » de ses collègues versaillais, il est, au sein de leur collectif, l'aiguillon d'une recherche résolument tournée vers la quête de généricité. Mais la bataille pour les moyens est rude, notamment avec les autres unités du centre Inra de Versailles, et avec le chef du département génétique et amélioration des plantes, Max Rives, qui dénonce les « apprentis sorciers » de la biologie moléculaire.

C'est Jacques Poly qui débloque les jeux de pouvoir parmi ses propres cadres scientifiques et qui, sur les conseils d'André Berkaloff (1933-2013), professeur de microbiologie à l'université d'Orsay et directeur des sciences de la vie au CNRS, mise sur les chercheurs prometteurs du pôle versaillais, qui n'hésitent pas à remettre en cause l'héritage de l'amélioration des plantes, non plus qu'à secouer un institut qu'ils trouvent trop timoré. « À l'étranger, argumentent les chercheurs du laboratoire de biologie cellulaire de Versailles, les perspectives ouvertes tant pour la physiologie, la génétique et la biologie moléculaire végétales que pour l'amélioration des plantes, ont été à l'origine de la création de très nombreuses équipes chargées d'évaluer les possibilités de ces techniques. En particulier, la plupart des multinationales importantes sur le plan de la production de semences ont créé une équipe de ce type dans leur département de recherche. En France, la situation est beaucoup moins brillante (...) »²⁸. On ne saurait mieux signifier la nécessité d'entrer dans l'économie de la connaissance. Et les membres du laboratoire de demander des recrutements, des mutations, des locaux, du matériel, des thésards et des chercheurs étrangers invités : bref, les moyens de jouer sur la scène mondiale de la révolution biotechnologique.

1981 : LA GAUCHE, LA SCIENCE ET L'INDUSTRIE EN QUÊTE DE NOUVELLES SYNERGIES

L'alternance politique de 1981 est sans conteste très favorable à la cause des biotechnologies à l'Inra, par la proximité des liens entre une bonne partie des chercheurs et les partis de gauche qui entrent au gouvernement, mais également et surtout par la conviction progressiste et industrialiste qui anime le premier gouvernement de François Mitterrand. Dès le mois d'août 1981, Jean-Pierre Chevènement, ministre de la Recherche et de l'Industrie, crée une Mission des biotechnologies en charge de préparer un « programme mobilisateur » dédié. Un projet de programme d'avril 1982²⁹ constate le retard de la France en la matière : « L'évolution des biotechnologies au plan mondial est particulièrement rapide et contraste avec le développement insuffisant de notre recherche au cours de la décennie écoulée, avec l'inadéquation de nos entreprises face à un défi qui n'a pas été relevé avec les moyens adéquats quand il n'a pas été sous-estimé ou simplement ignoré. Dans ce contexte préoccupant, l'État doit jouer un rôle prépondérant en stimulant et en coordonnant la recherche et le développement dans tous les secteurs concernés, notamment en mobilisant le potentiel de recherche des établissements qu'il contrôle, et en veillant à sa valorisation par les entreprises, et enfin en améliorant le climat et les possibilités d'investissement de ces dernières ». Dans le programme définitif, baptisé « Essor des biotechnologies » et publié en 1982³⁰, il est précisé : « Dans certains cas, la compétitivité des secteurs bénéficiaires de ces recherches n'a de chance de se maintenir ou de s'améliorer que dans la mesure où une prise en compte permanente des progrès biotechnologiques sera assurée : il s'agit notamment de l'agriculture (semences en particulier), des industries alimentaires et des industries du médicament ; à l'évidence, il serait "suicidaire" pour un pays voulant garder la maîtrise de son développement, de ne pas faire l'effort nécessaire pour relever le défi ainsi lancé. »

La Commission définit les éléments essentiels d'un tel programme, comme cela est rapporté dans une note de 1984³¹ : « Les éléments essentiels de la stratégie définie par la Mission des Biotechnologies en juin 1982, lors de l'établissement du programme mobilisateur se définissent comme suit : - Le programme implique l'intervention de différents partenaires aux logiques différents, le rôle des pouvoirs publics étant d'assurer la coordination et la cohérence de leurs activités respectives ; - Le programme vise à susciter tous les moyens permettant de réaliser les investissements nécessaires à la recherche industrielle en matière de biologie ; - L'effort financier

²⁷ <http://jobs.inra.fr/Nos-metiers/Portraits/Michel-Caboche>

²⁸ LBC, Rapport à l'intention de la commission de biochimie de l'Inra, août 1980, archives Inra, document dactylographié, 24 p., p. 2.

²⁹ AN 20010125/4.

³⁰ AN 20010125/4.

³¹ AN 20010125/4.

Autour du programme mobilisateur « Essor des biotechnologies » (1982-1988), le 15 septembre 1985. De gauche à droite : Guy Paillotin (directeur général adjoint chargé des questions scientifiques de l'Inra), Pierre Douzou (président du programme), Jacques Poly (Pdg de l'Inra), Bertrand-Roger Lévy (responsable du service de presse de l'Inra), Paul Vialle (directeur général adjoint administratif et financier de l'Inra).



© Inra / Christian Slagmulder.

demandé à tous les opérateurs doit être en rapport avec celui consenti par d'autres nations industrialisées dans ce domaines ; - Enfin, le programme mobilisateur vise à concilier la recherche cognitive désintéressée qui enrichit le domaine de nos connaissances et dégage des "faits stratégiques" avec la recherche orientée qui permet de les valoriser ».

Malgré la forte résistance d'une partie de sa structure, notamment du côté de l'amélioration des plantes, l'Inra est pleinement intégré à cette stratégie biotechnologique nationale, et participe au premier rang au programme mobilisateur « Essor des biotechnologies », aux côtés des autres grands organismes de recherche publique : le CNRS, l'Inserm, l'Institut Pasteur et le CEA. Un inventaire des moyens consacrés aux biotechnologies est réalisé, et fait apparaître l'Inra en très bonne place aussi bien en termes de recrutement que de financement de programmes et d'équipements. Mais ces moyens sont dispersés dans un grand nombre de départements de recherche. Jacques Poly demande alors à André Berkaloff, qui a accompagné l'incubation de la biologie moléculaire à Toulouse dans les années 1970, un rapport sur les orientations de l'Inra en matière de biotechnologies, que ce dernier lui remet en juin 1982³². Les secteurs identifiés par André Berkaloff comme effectuant des travaux relatifs aux biotechnologies sont les suivants : Microbiologie industrielle ; Le vin et les biotechnologies ; Le lait et les biotechnologies ; La lutte biologique, biotechnologie particulière ; La fixation biologique de l'azote et sa maîtrise ; Les mycorhizes et leur exploitation ; La maîtrise de la cellule végétale. Il résulte de ce rapport que l'Inra pêche non par carence scientifique, mais par absence de gouvernance adéquate.

« Les biotechnologies au sens strict du terme, sont finalement très dispersées dans l'Inra et, dans l'ensemble, plus ou moins minoritaires dans les départements où elles sont représentées », écrit le rapporteur. « La dispersion de ces recherches est préoccupante car elle entraîne des conséquences plus ou moins graves. L'isolement des équipes, voire des hommes dans les équipes, entraîne souvent une tendance à "suivre" des techniques importées et à les adapter, faute de pouvoir mettre en œuvre une recherche originale, la qualité des hommes n'étant pas en cause. Lorsqu'il y a innovation, on constate parfois qu'au-delà de succès initiaux incontestables, les recherches butent rapidement faute de maîtrise suffisante du système utilisé ». De fait, les témoignages des membres du LBC l'attestent, la recherche française compte comme un succès d'arriver à se placer en deuxième ou troisième rang après des « premières » américaines la plupart du temps. Il ne s'agit pas encore d'impulser la recherche mondiale, mais d'être capable de la suivre.

Un problème aigu de coordination entre les départements de recherche est pointé par André Berkaloff, des chercheurs travaillant sur des problèmes voisins pouvant se trouver séparés par leurs instances de rattachement. Il est même parfois difficile de faire coopérer des équipes d'un même département, comme c'est le cas en Génétique et Amélioration des plantes. *« On peut donc dire que la création d'un nouveau département faciliterait incontestablement une meilleure utilisation des compétences à l'Inra dans ce domaine et permettrait*

³² AN 19900318/20, André Berkaloff, *Quelques orientations pour les recherches sur les biotechnologies à l'Inra*, juin 1982.



© Inra / Jean Weber.

André Berkaloff, président du Conseil scientifique de l'Inra et Joseph Bonnemaire, conseiller auprès du ministre de l'Agriculture et de la Forêt, Louis Mermaz, sur le stand de l'Inra au salon international de l'Agriculture en mars 1991.

un pilotage par un canal unique, ce qui théoriquement devrait faciliter les opérations. Mais un tel regroupement thématique n'ira pas sans un certain nombre de redécoupages, voire de réorganisations dans plusieurs départements. Dans la mesure où il semble exclu de l'accompagner par un regroupement physique des chercheurs dans la plupart des cas, on peut se demander si, dans ces conditions, l'objectif visé pourra être atteint avant que les biotechnologies aient perdu leur caractère artificiellement prestigieux. » Il faut donc réfléchir à un autre mode d'action, « reposant sur une série de projets coordonnés sous la direction d'un ou de plusieurs chefs de projet ».

En définitive, analyse André Berkaloff, « quelle que soit la solution retenue, il conviendra de se souvenir du fait qu'il pourrait être dangereux de trop distinguer entre sciences nobles (dont ferait partie la biotechnologie) et sciences qui ne le sont pas, ce qui entraînerait une désaffection pour certaines tâches qui incombent à l'Inra. Il y a là un problème certain vis-à-vis du département d'Amélioration des plantes. » Là est bien la difficulté principale pour la gouvernance de l'institut, obligée de maintenir des compétences pour l'heure moins demandées, mais également de faire vivre des interfaces particulièrement sensibles avec le monde agricole, les consommateurs, mais également les élus régionaux à l'heure de la décentralisation. Les biotechnologies, révolution en acte, constituent à la fois une exceptionnelle promesse de renouvellement des sciences agronomiques, et un facteur de déstabilisation majeur de la « maison Inra ». Les relations entre laboratoires et spécialités scientifiques sur le site de Versailles sont alors tout particulièrement sensibles, du fait justement que contrairement à ce que l'on pourrait penser, la biologie moléculaire a tout autant besoin de place - laboratoires, serres, parcelles d'essais - que les méthodologies plus traditionnelles de l'amélioration des plantes, représentant une concurrence objective pour l'accès à des moyens limités, notamment en région parisienne où les locaux sont sur-occupés.

Par ses liens avec le monde agro-industriel, l'Inra apparaît à l'équipe biotechnologique du ministère de la Recherche et de l'Industrie comme « l'Inra faisait exactement ce que l'on souhaitait faire », témoigne Guy Paillotin³³, biophysicien issu du CEA, alors secrétaire général des programmes mobilisateurs. En effet, par la réforme de 1984 faisant de l'institut un Établissement public à caractère scientifique et technique (EPST) et créant pour Jacques Poly la fonction nouvelle de PDG, le gouvernement assure à ce dernier une autorité sans partage sur la recherche agricole et agro-alimentaire. En retour, il peut attirer vers l'Inra d'importants crédits publics qui lui permettent de piloter l'essor des laboratoires de recherche dont il entend faire l'avant-garde de la nouvelle science agronomique. Dans la même logique, il mobilise ses unités de recherche de pointe pour capter les financements du premier programme « génie biomoléculaire » de la Commission européenne. Il parvient même à ce que l'Inra soit mieux représenté dans le comité consultatif scientifique du programme que tous les autres organismes scientifiques français. Cela lui permet, entre autres, d'initier un nouveau développement du laboratoire de biologie cellulaire de Versailles comme pôle de référence international en matière de biotechnologies végétales. « C'est incontestablement l'exploitation raisonnée et de plus en plus élaborée de la variabilité génétique qui doit fournir les meilleurs atouts de demain pour de nouveaux

³³ Guy Paillotin, Archorales, n° 14, 2012, p. 90.

progrès de l'agriculture et de l'élevage », s'enthousiasme-t-il devant l'Académie d'agriculture en 1982³⁴. À Versailles, on anticipe avec zèle cette nouvelle orientation, en recrutant des stagiaires et des doctorants dont les financements ne sont pas seulement publics, mais également industriels, en parfaite adéquation avec la politique de partenariat entre recherche publique et industrie défendue par Jean-Pierre Chevènement. En liaison étroite avec l'université d'Orsay, le LBC développe un véritable système intégré recherche-formation, qui préfigure ce que seront les unités mixtes de recherche dans la décennie suivante.

L'analyse de Guy Paillotin est particulièrement révélatrice du changement de ton adopté dans les sphères du pouvoir à l'endroit de l'Inra et de ses sciences du végétal. « Dans le cadre du programme des biotechnologies, j'ai été amené à regarder ce que chacun des organismes de recherche pouvait faire pour contribuer à leur essor. J'avais vu le CNRS. Je connaissais le CEA et, bien sûr, j'ai pris contact avec l'incontournable Inra qui n'avait pas une excellente réputation au sein du ministère [de la recherche]. (...) Le problème était d'obtenir le plus d'argent possible. Ce n'est pas beaucoup plus compliqué que ça. En plus, l'Inra était un peu à part, plus proche de l'agriculture que de ces sphères-là (...). Un jour au ministère je reçois notre ami Roger Bouchet, directeur général adjoint scientifique de l'Inra à l'époque. (...) Il vient au ministère me présenter l'Inra. Il l'a fait avec beaucoup d'intelligence. (...) Après une demi-heure d'entretien, je m'aperçois que l'Inra faisait exactement ce que l'on souhaitait faire dans le cadre des programmes mobilisateurs parce qu'il fédérait de la recherche fondamentale et de la recherche plus finalisée. Il assurait le transfert de ses acquis avec les instituts techniques ou des GIE divers et variés, les semenciers notamment. (...) J'étais assez impressionné et je l'ai dit autour de moi. Là, l'Inra a été bien vu d'une partie du ministère. (...) J'ai découvert à cette occasion que tout ce que nous voulions mettre en œuvre était aussi envisagé par l'Inra. J'ai constaté qu'en matière de biotechnologies, il n'y avait pas énormément de choses mais qu'il y avait de bons projets. Puisqu'il fallait lancer un programme, cela tombait bien »³⁵.

Les retombées en termes de développement du potentiel en biologie moléculaire sont spectaculaires. Dans le domaine de la biochimie végétale par exemple, on assiste à un véritable boom des recrutements à la fin des années 1980, les biologistes moléculaires prenant quasiment tous les postes ouverts au concours³⁶. Le rapport d'activité du LBC pour la période 1981-1983³⁷ traduit bien cette période d'euphorie pour la recherche en biologie fondamentale à l'Inra : recrutements, budgets, résultats et publications, tout est à la hausse. Ce qui pour autant ne signifie pas l'abondance : les instruments de la biologie moderne coûtent de plus en plus cher, les serres nécessaires à des mise en culture sous contrôle strict posent des défis technologiques immenses, et l'accueil de doctorants et de stagiaires provoque une véritable crise du logement à Versailles. Comme l'atteste le témoignage d'Yves Chupeau, le partage des bureaux, des équipements et des enveloppes, qui donne des airs autogestionnaires au collectif, est en réalité un principe de survie bien compris.

Les trois orientations de recherche de l'équipe : techniques de modification du génome, exploitation de celles-ci pour résoudre les problèmes identifiés par le secteur de l'amélioration des plantes et production de souches génétiquement modifiées à partir de la plante modèle du tabac, traduisent la volonté d'occuper une position centrale et stratégique dans le champ des productions végétales, avec l'établissement d'une hiérarchie nette entre maîtrise des processus et application. Cette même année 1983, Georges Pelletier parvient à produire pour la première fois un colza mâle stérile par fusion de protoplastes, en appliquant les méthodes développées sur les mitochondries de tabac mené en collaboration avec Geneviève Belliard au laboratoire d'amélioration des plantes d'Yves Demarly à Orsay³⁸ : les biotechnologies commencent à faire la preuve de leur efficacité, ce qui ne va pas sans tensions, notamment avec le département de Génétique et d'amélioration des plantes, resté pour l'essentiel sur ses propres méthodes de sélection. De fait, les contestations montent de toutes parts, chaque communauté de chercheurs mettant en avant sa propre échelle d'entrée dans les phénomènes biologiques – la plante, le peuplement, l'écosystème cultivé - déniait à la biologie moléculaire la capacité à résoudre les problèmes de l'agronome. Au sein du centre de Versailles, les relations sont particulièrement tendues, comme l'atteste le témoignage Archorales de Frantz Rapilly, alors président du centre, et lui-même très critique vis-à-vis des « prétentions » de la biologie moléculaire³⁹. Mais quel que soit son souci d'assurer la paix interne, Jacques Poly ne désavoue jamais ses biologistes moléculaires versaillais, les aiguillonnant au contraire pour démontrer la capacité de l'institut à rivaliser avec la recherche internationale tant privée que publique. La participation du LBC à un consortium français impliqué dans un contrat européen pour le clonage d'un gène de résistance à un herbicide⁴⁰ est emblématique de cette stratégie

³⁴ Comptes rendus de l'Académie d'Agriculture de France, séance du 28 avril 1982, p. 676.

³⁵ Guy Paillotin, Archorales, n° 14, 2012, p. 82.

³⁶ Christian Poncet, *La biologie moléculaire à l'Inra...*, ouv. cité, p. 29.

³⁷ LBC, *Rapport d'activité septembre 1981 – septembre 1983*, document dactylographié, archives Inra Versailles, 42 p.

³⁸ *Les chercheurs et l'innovation. Regards sur les pratiques de l'Inra*, Inra éditions, 1998, p. 312 sq.

³⁹ Frantz Rapilly, Archorales, témoignage collecté en 1995.

⁴⁰ Idem, p. 16.



Jean-Pierre Bourgin présente les activités du Laboratoire de biologie cellulaire lors d'une visite, en 1985, au centre de Versailles du ministre de l'Agriculture, Michel Rocard, accompagné de Jacques Poly, Pdg de l'Inra, et de Guy Paillotin, directeur général adjoint.

© Inra.

institutionnelle. Comme l'écrivent Christophe Bonneuil et Frédéric Thomas⁴¹, « la génomique marque aussi un tournant dans l'insertion de la recherche agronomique dans son espace géographique. La génomique est en effet un vecteur puissant de mise en commensurabilité de l'ensemble des espèces végétales et des territoires agricoles », induisant un hiatus entre l'échelle de référence d'une recherche toujours financée et pilotée par le ministère de l'Agriculture, et celle d'un horizon scientifique globalisé.

La commission de biotechnologie, créée en 1983 pour connecter les équipes dispersées au sein de l'Inra, entre elles d'une part, et avec la recherche nationale et internationale d'autre part, peut afficher des soutiens prestigieux, réunis sous l'autorité d'André Berkaloff : Philippe Kourilsky et Gérard Buttin de l'Institut Pasteur, Dusko Ehrlich, alors en poste à l'Institut Jacques Monod, et cinq autres chercheurs issus du monde universitaire français. Normaliens et polytechniciens, à forte tonalité biophysicienne, sont les bonnes fées de l'essor des biotechnologies à l'Inra. Rien d'étonnant à ce que les chercheurs d'autres disciplines considèrent la biologie moléculaire comme une sorte de cheval de Troie. Mais pour assurer le triomphe de cette stratégie, il faut des débouchés industriels à un horizon pas trop éloigné. Or, Jacques Poly lui-même reconnaît en 1987 les difficultés de trouver des partenaires solides : « lorsqu'on invente une nouvelle famille de molécules, il n'y a pas beaucoup de gens capables en France de valoriser des résultats de cette nature ; Rhône-Poulenc, Roussel-Uclaf et c'est à peu près tout »⁴². Pourtant, ajoute-t-il immédiatement, l'agroalimentaire est le seul secteur susceptible de dégager de la valeur ajoutée, à l'exportation notamment. Et au sein du LBC notamment, les financements privés de thèses ou de contrats de recherche sont clairement visibles. Mais sans volontarisme politique et industriel de portée générale, l'Inra est réduit à l'impuissance. À quoi bon développer des biotechnologies révolutionnaires si les percées en biologie fondamentale ou en maîtrise des outils de la génomique sont accaparées par des firmes qui ne s'intéressent qu'à leurs marges bénéficiaires et qui sont prêtes pour cela à asservir la profession agricole et à tromper le consommateur ? Il convient donc de réaffirmer avec force la mission de service public de la recherche, leitmotiv d'un Alain Deshayes, qui expérimente dans cette période les difficultés de joindre à une activité scientifique à part entière une veille sur les évolutions sociétales et une participation au débat sur les orientations de la recherche.

Intervenant devant le conseil d'administration de l'Inra en 1985, Guy Paillotin affirme diplomatiquement mais fermement sa ligne politique : « La mission de l'Inra demeure la même : elle est de rendre service au monde de l'agriculture, aux industries amont et aval, mais aussi de tenir compte des changements qui s'opèrent dans l'environnement, notamment scientifique. Il faut, pour un organisme comme le nôtre, être sûr de répondre aux demandes des professionnels dans les dix ans à venir. De toute évidence, nous devons tenir compte du progrès de la biologie en général et des biotechnologies et nous faisons l'effort qui convient »⁴³. Contrairement aux apparences, la *big science* que défend Guy Paillotin n'est donc pas la recherche fondamentale. Comme il le

⁴¹ Christophe Bonneuil et Frédéric Thomas, « L'Inra dans les transformations des régimes de production des savoirs en génétique végétale », dans Bonneuil C., Denis G. et Mayaud J.-L. (dir.), *Sciences, chercheurs et agriculture. Pour une histoire de la recherche agronomique*, 2008, Quae / L'Harmattan, pp. 113-135, p. 127.

⁴² Gilles Denis, *Recueil de données pour l'histoire de l'Inra*, Document interne, 1996, p. 168.

⁴³ Cité dans : Gilles Denis, idem, p. 157-158.

Sur le stand de l'Inra au salon international de l'Agriculture, en 1990, Pierre Douzou, président de l'Inra, reçoit Henri Nallet, le ministre de l'Agriculture et de la Forêt. Entre eux, en arrière-plan, Michel Souplet, président du Centre national des expositions et du concours agricoles (Ceneca).



© Inra / Gérard Paillard.

fait savoir assez abruptement aux cadres scientifiques de l'Inra⁴⁴, s'il avait voulu rester sur le front de science de la biophysique, il ne serait pas venu à l'Inra. Ce qui l'intéresse, c'est la recherche comme instrument d'anticipation stratégique pour le développement industriel national. En cela, il est parfaitement en harmonie avec les chercheurs du LBC, convaincus des débouchés de leurs recherches.

De fait, les moyens mis par Jacques Poly dans le développement des biotechnologies ne tardent pas à produire des résultats marquants. Contrairement à l'expérience directe de ce dernier dans le développement de la génétique quantitative animale dans les années 1950-1960, qui avait requis des efforts de longue haleine pour construire des réseaux de collecte de données statistiques, la biologie moléculaire appliquée au végétal peut se mettre au travail immédiatement après l'acquisition des appareils scientifiques nécessaires et les premiers recrutements de jeunes chercheurs spécialisés. Fonctionnant de manière intégrée à l'échelle internationale, abolissant les frontières entre le végétal, l'animal et l'humain, utilisant les mêmes outils et les mêmes méthodes, la biologie moléculaire constitue le fer de lance d'une économie de la connaissance globalisée, capable de capitaliser très vite sur des progrès théoriques, instrumentaux ou de manipulation de plantes modèles.

Dès 1983, Pierre Douzou (1926-2000), biophysicien de renom qui anime le programme national du ministère de la Recherche « Essor des biotechnologies » peut tirer un bilan positif des débuts du projet, qui, sans toucher aux grands équilibres entre départements et entre centres de recherche, a permis d'atteindre les synergies attendues sur les thématiques prioritaires de la biologie cellulaire végétale, de l'étude des interactions plantes/micro-organismes, de l'étude des cellules animales et des premiers essais de mise en culture des innovations biotechnologiques. Versailles pour les productions végétales, Jouy-en-Josas pour les productions animales, s'affirment comme les pôles directeurs des sciences agronomiques nationales, dans un mouvement assumé de « laboratorisation » de la recherche agronomique.

Dans le domaine des sciences du végétal, la bataille est toutefois particulièrement âpre, sans doute du fait de la rapidité fulgurante des conquêtes réalisées par la biologie moléculaire et d'une connexion plus efficace avec la recherche internationale. C'est encore et toujours le département de Génétique et d'Amélioration des plantes, vaisseau amiral de l'Inra depuis sa création, qui constitue le lieu clos de toutes les tensions. Deux tendances antagonistes s'y dessinent très rapidement, même si certains acteurs peuvent changer de camp ou tenter de faire vivre des espaces de dialogue entre elles. Versailles est le principal théâtre de l'affrontement,

⁴⁴ Guy Paillotin, Archorales, p. 90.

les troupes dijonnaises et toulousaines étant appelées en renfort par les uns, consignées dans leurs centres par les autres. À l'extérieur du département également, on entend exercer un droit d'inventaire sur les promesses des biotechnologies, et rappeler que la demande de science d'un monde complexe ne peut se résumer à des manipulations *in vitro* : la qualité des produits, la prise en compte de l'environnement, des paysages, des enjeux sociaux de la production agricole et alimentaire, impliquent de penser aussi à d'autres échelles, avec d'autres méthodes. Le département d'Agronomie, notamment, se distingue par ses efforts pour relever le défi de l'optimisation des grandes cultures, en développant des outils de suivi extrêmement fins des itinéraires techniques des exploitants.

Malgré le soutien explicite de Jacques Poly et de Guy Paillotin au développement des biotechnologies, le Laboratoire de biologie cellulaire de Versailles a toutes les peines du monde à exercer une action centripète sur les forces scientifiques dispersées au sein de l'Inra, la direction du département se révélant ouvertement hostile aux ambitions de l'équipe versaillaise, et bon nombre de chercheurs et de personnels de la « maison Inra » s'alarmant de la perte du lien avec l'agriculteur et le consommateur que représente la mise au premier plan des méthodes de la biologie moléculaire. La difficulté à trancher ce conflit provient essentiellement des stratégies scientifiques mises en œuvre par les uns et par les autres pour corriger les points faibles de leurs pratiques, jusqu'à inverser les fronts sur certains aspects. Ainsi, c'est à l'initiative d'Alain Deshayes, nommé directeur scientifique adjoint du secteur végétal en 1986, qu'est créée en 1987 une commission Génie génétique et environnement, en charge de l'évaluation des risques environnementaux liés à l'expérimentation en extérieur des organismes génétiquement modifiés. En effet, cette même année 1987, l'Inra effectue ses premiers essais de mise en culture et, échaudé par le précédent californien de contestation d'un épandage expérimental de « bactéries antigel » sur des fraisiers, préfère anticiper les réactions et contrôler aussi bien l'expertise que la concertation et la communication sur les dispositifs de mise en culture. C'est ainsi que la commission dont Alain Deshayes est le secrétaire général (Guy Paillotin en étant le Président), est chargée de « l'approche scientifique et prospective des conséquences de toute nature de la construction et de l'emploi d'organismes modifiés génétiquement, ainsi que de la réflexion méthodologique préalable sur les conditions de leur expérimentation au sein de l'institut ». S'appuyant sur l'expérience de cette commission, Alain Deshayes propose en 1990 la création d'une « structure publique de suivi et d'évaluation de tous les essais en milieu ouvert ». Mais le projet ne connaît pas de suites au sein de l'Inra⁴⁵, et le travail de réflexion mené dans cette période ne parvient pas à se constituer en doctrine mobilisable par la direction de l'institut. Désormais en position de force, devenus chercheurs seniors et reconnus nationalement et internationalement pour leurs résultats scientifiques, les membres du LBC ne peuvent plus se présenter comme des *outsiders* : leur visibilité fait d'eux le centre d'attention de tous, à un moment où la société, travaillée par le délitement du modèle industrialiste, est en train de basculer dans sa représentation des sciences et des technologies.

LES BIOTECHNOLOGIES DANS LA TEMPÊTE

Au tournant des années 1990, la biologie cellulaire a pour l'essentiel gagné la bataille de la légitimité scientifique, elle s'est assurée de moyens conséquents pour travailler, et elle brille particulièrement dans les bilans scientifiques de l'institut. Contrairement aux chercheurs de la génération de Georges Morel, qui voyaient chacune de leurs intuitions gagnantes immédiatement entravée par des difficultés nouvelles, les contraignant à changer de plante modèle, de méthodologie ou de système d'alliance, les acteurs de la « révolution biotechnologique » ont atteint un niveau de généralité qui leur a permis, à l'instar de la science internationale, d'accumuler des résultats spectaculaires à partir d'un corpus cohérent et pérenne. De ce point de vue, le pari gagnant d'*Arabidopsis* aura été le dernier aléa majeur de la biologie végétale. Ainsi, les figures de proue du LBC sont montées en grade, faisant de la biologie moléculaire le secteur où les directeurs de recherche sont en moyenne les plus jeunes au sein de l'Inra. Mais les oppositions internes ne désarment pas, et surtout, l'horizon des débouchés industriels se couvre de nuages avec la montée de la contestation sociale des produits des technosciences, notamment appliquées à l'alimentation.

La nomination du biophysicien Pierre Douzou (1926-2000) à la présidence de l'Inra en 1988, suite au départ en retraite de Jacques Poly, semble pourtant renforcer l'orientation scientifique de l'institut. Le nouveau président, qui a fait l'essentiel de sa carrière au CNRS, est en effet un partisan convaincu des biotechnologies. La création en 1989 de la Commission de génie génétique, chargée de la réflexion sur les protocoles scientifiques, n'a nullement pour objectif d'entraver le passage des OGM du laboratoire au champ, mais de le réguler.

⁴⁵ Très vite politisés, les enjeux du contrôle des essais en plein champ sont pris en main par le ministère de la Recherche, qui crée la Commission du génie génétique (CGB), et par celui de l'Agriculture, qui crée la Commission du Génie biomoléculaire (CGBM). Si les chercheurs du LBC sont actifs dans ces deux instances, c'est au titre de leur expertise scientifique, mais sans porter la parole de leur institut.

La France fait alors figure de pays particulièrement ouvert aux biotechnologies en comparaison avec le reste de l'Europe. Mais la « maison Inra » ne suit pas son président dans son orientation vers la *big science*, les principales directions scientifiques, notamment, se repliant sur elles-mêmes dans un attentisme prudent, voire dans une guérilla sourde. Dans la vie politique nationale, le progressisme du Parti socialiste s'érode de manière préoccupante, et les nouvelles tendances émergentes de la vie sociale et culturelle n'ont rien pour rassurer les héritiers du positivisme scientifique : l'heure est au désenchantement vis-à-vis de la modernité, et à l'expression d'aspirations individuelles et collective dégagées de l'utilitarisme et du technicisme dominants de la société de marché. Si la technophilie a encore de beaux jours devant elle dans les domaines des télécommunications et de la santé, elle est en revanche sérieusement battue en brèche pour tout ce qui touche à la « nature » et à l'alimentation. L'écologie politique s'affirme dans la vie publique, et séduit y compris une frange du monde scientifique, légitimement inquiet de l'impact du consumérisme et du productivisme sur la biosphère et sur la santé humaine.

Le départ à la retraite de Pierre Douzou en 1991 sonne la fin d'une génération de chercheurs formée dans l'enthousiasme pour la science des décennies fordistes. Guy Paillotin, qui prend le fauteuil de président de l'Inra dans un contexte difficile de grandes manifestations d'agriculteurs, qui entendent requalifier le terme de « paysans » contre l'imaginaire techniciste des « entrepreneur de cultures », comprend que la science a besoin de profondément revoir son discours si elle veut garder son rôle de conceptrice du « progrès ». Dès lors, les biologistes de l'Inra sont avertis qu'il leur faudra à nouveau faire leurs preuves, mais dans une toute autre arène : celle du débat public sur les orientations de la recherche. Pour les chercheurs du LBC, orphelins de leur directeur et animateur Jean-Pierre Bourgin, précocement disparu en 1994 à l'âge de cinquante ans, c'est une toute autre histoire qui commence, dans un espace très différent de celui de la compétition scientifique. Et si la figure d'Axel Kahn, porte-drapeau de la cause du progrès par la recherche, permet tout d'abord aux biologistes de l'Inra d'argumenter de manière générale sur le lien entre science, santé et environnement, très rapidement il s'avère que la contestation sociétale se porte prioritairement et vigoureusement sur l'économie de la promesse de leur propre monde de pratiques, celui de la lutte technique contre les aléas des productions végétales, sans alliance possible avec le monde biomédical pour conjurer le choc de défiance. L'Inra se rend compte, mais un peu tard, qu'il n'a pas fait la pédagogie de ses recherches, et notamment de la technique du transfert de gènes et de ce que celle-ci dit du potentiel de la nature. Dans une inversion spectaculaire de la figure de la peur, ce n'est désormais plus le spectre du manque qui effraie le consommateur, mais celui de la corruption des fruits de la société d'abondance par l'outrepassement du tabou de la frontière entre objets vivants et objets techniques, générant une



© Inra / Jean Weber.

En novembre 1991, Federico Mayor, directeur général de l'Unesco (au centre, derrière le rétroprojecteur), et deux de ses collaborateurs en visite à l'Inra de Versailles écoutent Jean-Pierre Bourgin, directeur du laboratoire de biologie cellulaire avec à sa gauche en arrière-plan trois chercheurs, Jacques Tourneur, Marie-Angèle Grandbastien et Christophe Robaglia.

Guy Paillotin, nouveau président de l'Inra, en visite au centre de Versailles, au printemps 1993, avec sur sa gauche René Ozon, directeur général adjoint de l'Inra, Robert Ducluzeau (président du Centre de Jouy-en-Josas), Frantz Rapilly (président de Centre de Versailles) et Jean-Pierre Bourgin, et sur sa droite en arrière-plan André Gallais.



© Inra / Jean Weber.

nouvelle aspiration collective à la « naturalité » de l'alimentation et, par effet retour, à la réinscription des espaces productifs dans un idéal paysager pré-moderne.

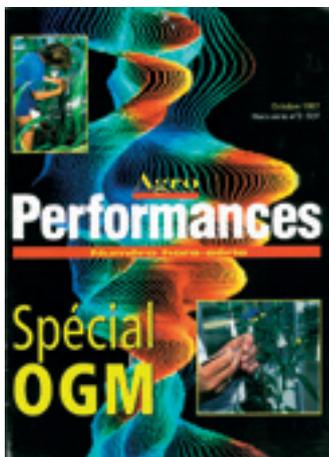
En 1992, échaudé par l'affaire du sang contaminé par le virus du sida et inspirée par l'exemple des autres pays européens, l'Assemblée nationale légifère sur les OGM en donnant à la Commission du génie biomoléculaire la mission d'évaluer les risques environnementaux et sanitaires de la dissémination des OGM⁴⁶. Appuyé par l'Académie des sciences, Axel Kahn défend une politique de diffusion maîtrisée, argumentant que les pratiques anciennes de sélection animale et végétale comportaient elles aussi des risques, et que les OGM auraient plutôt tendance à réduire les aléas. Dès 1994 cependant, des travaux menés à l'Inra de Rennes viennent fragiliser ce discours rassurant, révélant qu'un colza OGM résistant aux herbicides produit des échanges de gènes avec des plantes sauvages, générant un risque de création de « mauvaises herbes » résistantes. De même, la présence d'un gène de résistance aux antibiotiques dans un maïs OGM résistant à la pyrale suscite la polémique au sein même de la communauté scientifique et de l'Inra. Agronomes et écologues sonnent l'alarme sur les effets systémiques potentiels de la dissémination de plantes OGM. Très rapidement, la controverse dépasse le monde de la recherche pour se développer dans les grands médias. Le journal *Libération* fait sa une le 1^{er} novembre 1996 sur le « soja fou », suite à l'arrivée en Europe le mois précédent des premiers cargos de soja transgénique américain. Les associations de consommateurs et de défense de l'environnement, Greenpeace notamment, entrent en scène, avec des actions très médiatisées. La direction de l'Inra tente de réagir, en ouvrant des débats internes et externes, et en mettant en place des outils de gestion de la controverse, en mobilisant notamment les sciences sociales⁴⁷.

En janvier 1997, Guy Paillotin infléchit notablement le discours de l'Inra sur les OGM en déclarant qu'« un suivisme aveugle, guidé par le simple souci de relever un défi technologique, pourrait ne pas être favorable à nos intérêts »⁴⁸. La CGB n'est plus à même d'exercer les missions qui lui avaient été confiées par le Législateur, et son président Axel Kahn, désavoué par le gouvernement d'Alain Juppé, présente sa démission en février 1997 - et, de dépit, prend ses quartiers chez Rhône-Poulenc. La rupture est en voie d'être consommée entre

⁴⁶ La loi de 1992 est la transposition dans le droit national de la Directive 90/220/CEE qui régleme la dissémination volontaire, dans l'environnement – culture et consommation - d'organismes génétiquement modifiés.

⁴⁷ Pierre-Benoît Joly et alii, *L'innovation controversée: le débat public sur les OGM en France*, Grenoble, Inra, Rapport pour le Ministère de l'Agriculture, DGAL, 2000.

⁴⁸ Circulaire en date du 8 janvier 1997, citée dans : Christophe Bonneuil et Frédéric Thomas, *Gènes, pouvoirs et profits...*, ouv. cité, p. 386.



Salon international de l'Agriculture 2001, Paris.
Au stand de l'Inra, le Premier ministre, Lionel Jospin, entre à sa droite le président de l'Inra, Bertrand Hervieu, et à sa gauche le ministre de l'Agriculture et de la Pêche, Jean Glavany.



© Inra / Christophe Maître.

biotechnologies et société. Le retour de la gauche au pouvoir en juin 1997, avec la formation d'un gouvernement incluant des écologistes, constitue naturellement un signal négatif de plus pour les partisans des biotechnologies, même si le géochimiste Claude Allègre, au ministère de la Recherche, semble capable de défendre le discours de la science. Mais le ministère Jospin choisit de faire du « principe de précaution », issu des débats de 1992 à Rio de Janeiro, le guide de l'action gouvernementale. Le Conseil économique et social, sans désavouer le monde de la recherche, rend un avis pour le moins circonspect en 1999⁴⁹ : « *Le recentrage du débat et l'adoption d'une politique nouvelle, cohérente et forte sont donc indispensables, tant au niveau national qu'à l'échelle européenne. Aujourd'hui, les OGM et le génie génétique ouvrent de nouvelles perspectives pour l'agriculture et l'alimentation, notamment dans le domaine de la qualité et des modes de production. L'Europe doit investir dans cette voie pour répondre aux impératifs économiques, agronomiques et de recherche dont dépend sa compétitivité. Mais l'introduction des OGM doit encore rencontrer l'approbation des consommateurs, des agriculteurs et de la société* ».

Avec le développement du mouvement des « faucheurs volontaires » qui détruisent les essais aussi bien de la recherche privée que publique, les OGM font l'objet d'un mouvement de refus qui semble irrésistible. Les tentatives pour organiser la coexistence entre OGM et non-OGM par la certification attisent les tensions au lieu de les apaiser⁵⁰. Opérations de communication et conférences de citoyens n'y font rien ou presque, la situation est bloquée. Craignant pour leur image, les industriels et surtout la grande distribution se désengagent, sonnait le glas des partenariats avec la recherche publique. Guy Paillotin en tire les conséquences : l'Inra interrompt les projets en cours d'élaboration et sort de la course aux obtentions végétales, laissées à la recherche privée. Symétriquement, il donne son feu vert au lancement jusqu'alors retardé de l'action incitative programmée (AIP) sur les impacts environnementaux des OGM.

L'Inra, engagé à partir du printemps 1997 dans une profonde réforme de sa gouvernance et de ses périmètres d'action, fait désormais clairement le choix de l'expertise au service du bien commun. De fait, la mission confiée en avril 2000 par les ministres de l'Agriculture et de l'Environnement au Commissariat général du Plan, sous la direction de Bernard Chevassus-au-Louis, ancien directeur scientifique de l'Inra, d'étudier les conséquences à moyen et long terme de l'usage en agriculture des plantes génétiquement modifiées, ne s'inscrit pas dans une quelconque tentative de relance : il s'agit bien, comme l'exprime en introduction du rapport le commissaire au Plan Jean-Michel Charpin, de « repenser la responsabilité » comme principe directeur des politiques publiques⁵¹.

⁴⁹ Avis adopté par le Conseil économique et social au cours de sa séance du 7 juillet 1999, p. 264.

⁵⁰ Programme de recherche « Pertinence économique et faisabilité d'une filière » sans utilisation d'OGM », coordonné par Egizio Valceschini, Inra, mars 2001. Pour une analyse contextuelle, voir Céline Granjou et Egizio Valceschini, « Certifier en situation d'incertitude : le cas des OGM », dans *Natures, Sciences, Sociétés*, 2004/4 (Vol. 12), pp. 404-412.

⁵¹ Commissariat général du Plan, *OGM et agriculture : options pour l'action publique. Rapport du groupe présidé par Bernard Chevassus-au-Louis*, septembre 2001, p. 4.



© Genopole.

Novembre 2001, visite au Genopole d'Evry de Laurent Fabius, ministre de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, et de Roger-Gérard Schwartzberg, ministre de la Recherche, avec Jean-Paul Chaudron à leur droite et Pierre Tambourin à leur gauche.

Dès lors, si la génomique végétale demeure l'une des activités d'excellence de l'Inra, avec le symbole du lancement du Genopole d'Evry, c'est pour de tout autres finalités que celles envisagées vingt ans plus tôt. Le département Génétique et amélioration des plantes est entièrement réorganisé et confié à la direction de Marianne Lefort, généticienne de formation, sous la responsabilité de Guy Riba, originaire pour sa part de la recherche en zoologie, et nommé directeur scientifique du secteur « Plantes et produits du végétal ». Le département entre de fait dans une nouvelle époque de son développement, à la fois en intégrant les acquis de la génomique, et en se donnant des objectifs neufs, liés à des problématiques telles que la conservation de la biodiversité cultivée, dans un partage explicite des rôles entre la recherche publique incarnée par l'Inra, sa filiale Agri-Obtentions chargée de faire vivre l'interface avec les sélectionneurs, et enfin la « recherche et développement » privée, en voie d'internationalisation et de concentration accélérées⁵². C'est là tout le paradoxe de la révolution biotechnologique à l'Inra : ses héros sont fêtés, à l'instar de Georges Pelletier, premier lauréat des « lauriers » de l'Inra en 2006 ; mais ses propositions principales sont remises, faut d'espace des possibles pour les développer. Le nouveau département de Génétique et d'Amélioration des Plantes parvient à solder les querelles du passé et, d'une certaine manière, légitime le long détour fondamental des approches molécularistes. Mais la « biologie à haut débit » qui se trouve désormais promue par la direction de l'institut elle-même, avec l'appui de son conseil scientifique, présidé par le biologiste Pierre Tambourin - par ailleurs directeur général du Genopole d'Evry -, n'a pas pour finalité centrale d'« éditer » des plantes, mais de construire une expertise systémique sur la diversité végétale et ses usages⁵³.

En termes historiques, la révolution biotechnologique, fondée sur une philosophie du contrôle technologique des aléas naturels, s'est trouvée en porte-à-faux avec l'évolution sociale et culturelle de la France et de l'Europe de la fin du XX^e siècle, engagées dans une réévaluation de la nature comme valeur et de l'alimentation comme acte culturel et même moral. L'Inra en a pris acte, selon des modalités complexes héritées de sa tradition hybride de scientificité et d'ingénierie publique, non pour renoncer à porter le « progrès » agronomique, mais pour en réinterroger la définition et les outils⁵⁴. Dans l'économie de la connaissance du tournant du millénaire, ce sont les pays neufs, avec les États-Unis comme leader, qui ont fait le choix d'implémenter la révolution biotechnologique, en cohérence avec leur histoire agraire et alimentaire propre, fondée sur les modèles historiques de la plantation et de l'*agribusiness* à fort investissement technique et capitalistique. La science européenne, qui disposait peu ou prou des mêmes savoirs génériques et des mêmes outils technologiques, s'est trouvée pour sa part mise face au défi de refonder son lien à la société et au politique. Il lui a fallu depuis lors emprunter d'autres chemins pour réinventer, à l'heure de la crise environnementale, alimentaire et sociétale généralisée, ce que veut dire « guérir les plantes », et au service de quoi la recherche en biologie végétale peut et doit se mettre.

⁵² Marianne Lefort et Guy Riba, Quelles perspectives pour l'innovation variétale à l'Inra ?, Rapport interne, Inra, mai 2003, 107 p. Une version résumée de ce rapport a été publiée dans un numéro spécial du Courrier de l'environnement de l'Inra : *Les dossiers de l'environnement de l'Inra*, n° 30, octobre 2006, p. 57-64.

⁵³ Sur la maturation de cette nouvelle doctrine, voir notamment : Actes des journées du Conseil scientifique, « Quelques éclairages sur... la génomique », Paris, Inra, 28 novembre 2000, document interne, 85 p.

⁵⁴ Emblématique de cette phase de réflexivité collective est le colloque sur l'amélioration des plantes tenu à Montpellier les 17 et 18 octobre 2002. Pierre Boistard, Claire Sabbagh et Isabelle Savini, (éd.), *L'amélioration des plantes. Continuités et ruptures*, Paris, Inra, janvier 2004, np.

