

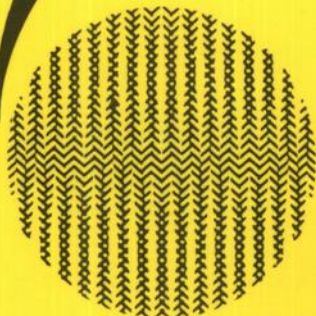
SCIENCES EN QUESTIONS



Axel Kahn

**Société
et révolution
biologique**

Pour une éthique
de la responsabilité



INRA

EDITIONS

Axel Kahn

**Société
et révolution
biologique**

**Pour une éthique
de la responsabilité**

Postface de Guy Paillotin

Une conférence-débat organisée
par le groupe *Sciences en questions*
Paris, INRA, 24 octobre 1995

Institut National de la Recherche Agronomique
147 rue de l'Université, 75338 Paris cedex 07

La collection *Sciences en questions* accueille des textes traitant de questions d'ordre philosophique, épistémologique, anthropologique, sociologique ou éthique relatives aux sciences et à l'activité scientifique.

Elle est ouverte aux chercheurs de l'INRA mais aussi à des auteurs extérieurs.

Directeurs de collection
Etienne Landais, Raphaël Larrère

Le groupe de travail Sciences en questions souhaite favoriser la réflexion critique des acteurs de la recherche sur l'activité scientifique et ses implications. Son ambition première est d'enrichir la réflexion interne à l'INRA en l'alimentant de contributions propres à éclairer, sous une forme accessible et attrayante, les débats contemporains sur la science et la recherche.

Texte mis en forme par Etienne Landais avec la collaboration d'Isabelle Savini, à partir de l'enregistrement de la conférence.

© INRA, Paris, 1996

ISSN : 1269-8490

ISBN : 2-7380-0690-6

Le code de la propriété intellectuelle du 1er juillet 1992 interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants-droit. Le non-respect de cette proposition met en danger l'édition, notamment scientifique. Toute reproduction, partielle ou totale, du présent ouvrage est interdite sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 3 rue Hautefeuille, 75006 Paris, France.

Préface

J'ai personnellement eu la chance d'avoir Boris Ephrussi pour professeur de génétique. En compagnie de Beadle, il avait fondé dès 1930 la génétique physiologique, en démontrant que les gènes qui contrôlent la synthèse des pigments de l'oeil de la *Drosophile* étaient en fait responsables de l'accomplissement des différentes étapes de la synthèse de ces pigments. Mais il s'agit d'une biochimie très compliquée et il ne lui a malheureusement pas été possible à cette époque d'établir complètement le mécanisme de la relation entre gènes, étapes de synthèse et processus biochimiques.

Dix ans plus tard, Beadle et Tatum reprennent le problème à l'envers : plutôt que de tenter d'élucider directement la chimie des différences génétiques connues, ils cherchent à sélectionner des mutants chez lesquels ces réactions chimiques seraient bloquées. Cette intuition géniale ouvre une voie d'approche nouvelle - l'étude du contrôle génétique de réactions biochimiques connues - qui a permis une percée décisive dans l'élucidation du rôle des gènes et du contrôle de leur expression. Elle a abouti en particulier au concept aujourd'hui bien connu "un gène, une enzyme", qui a joué un rôle extrêmement important.

Tous ces faits appartiennent à l'histoire que retrace en détail Benjamin Lewin dans son livre *Genes*, dont Axel Kahn a supervisé la traduction française¹ et rédigé la préface.

Né en 1944, année de la publication des résultats d'Avery montrant que l'ADN est le support des propriétés héréditaires, Axel Kahn est en effet l'un des héritiers et des continuateurs de cette grande aventure de la génétique physiologique.

Sa carrière scientifique s'inscrit au croisement des trois pistes de recherche que je viens d'évoquer : comprendre la nature biochimique des mutations et donc relier un phénotype à une

1. Paris, Flammarion / Médecine-Sciences, 1992.

altération biochimique ; élucider le mode de contrôle génétique des réactions biochimiques et en particulier la régulation de l'expression des gènes impliqués ; enfin remonter au support moléculaire de l'information génétique. Cette génétique physiologique et moléculaire, qui avait démarré sur des objets biologiques simples du point de vue génétique, tels la Drosophile, le champignon *Neurospora crassa* ou le pneumocoque, il entreprend de l'étudier chez l'homme, en conjuguant médecine et recherche génétique. Reçu premier au concours de l'Internat, il devient docteur en médecine et entre à l'INSERM en 1974. Deux ans plus tard, il soutient sa thèse de doctorat ès sciences.

La carrière d'Axel Kahn confirme cette première orientation. Récemment encore, à la tête du Laboratoire de recherche en Génétique et Pathologie moléculaire (Unité INSERM 129) qu'il dirige depuis 1984, il développe une ligne de recherche qui se rattache au champ de la génétique physiologique : elle concerne le rôle de l'alimentation dans le contrôle de l'expression des gènes, particulièrement chez l'homme.

Mais sa carrière illustre aussi l'irruption du génie génétique, sa puissance en tant qu'outil d'analyse du génome, mais aussi son intérêt potentiel pour remédier à des déficiences génétiques. Ainsi co-signe-t-il en 1993 un article remarqué sur l'utilisation de l'adénovirus comme vecteur de gènes². La même année, il coordonne un livre de synthèse au titre évocateur : *Thérapie génique, l'ADN médicament*³.

En 1988, ses préoccupations médicales et l'expérience qu'il a acquise en génétique moléculaire conduisent Axel Kahn à la présidence de la Commission du génie biomoléculaire qui est instituée auprès du Ministre de l'Agriculture. Cette commission est bien connue d'un certain nombre de collègues de l'INRA, puisqu'elle est obligatoirement consultée pour toute demande d'expérimentation hors du laboratoire, concernant

2 . *Nature*, 1993, **361** : 647-650 ; voir aussi : *Nature Genet.*, 1993, **3** : 224-228

3 . Kahn A. (coord.), 1993. *Thérapie génique. L'ADN médicament*. Paris, *Médecine Sciences / Clé pour / John Libbey Eurotext*, 172 p.

des Organismes Génétiquement Modifiés. Toutes ces activités ne l'empêchent pas de conserver jusqu'en 1992 un contact direct avec les malades, à travers la consultation qu'il assure à l'hôpital Cochin.

Axel Kahn est aussi, depuis 1992, membre du Comité Consultatif National d'Ethique, et c'est plus spécialement à ce titre que le groupe "Sciences en questions" l'a sollicité pour cette conférence, pensant qu'il serait éclairant pour les chercheurs de l'INRA de l'entendre lui, acteur et spectateur privilégié de cette prodigieuse révolution, dire comment l'humaniste qu'il est tente de répondre aux multiples interrogations d'ordre social, économique et éthique que suscitent les applications scientifique de la génétique moléculaire, y compris dans le champ de nos propres travaux.

Il nous apporte tout à la fois un regard extérieur, l'avis d'un expert très averti de nos recherches et l'expérience rare d'un biologiste moléculaire qui se double d'un praticien de la médecine, science du complexe s'il en est. Or la recherche agronomique nous montre la complémentarité nécessaire entre la dissection de la réalité, qui aboutit à sa dissolution en tant qu'objet, et une approche systémique qui respecte la complexité, au risque de ne pas voir l'intérieur des choses. Mais la meilleure démonstration de l'intérêt de cette complémentarité entre l'approche globale des systèmes complexes et l'analyse réductionniste, c'est sans doute la Revue *Médecine Sciences* qui l'administre au fil de ses numéros successifs. Est-il besoin de rappeler qu'Axel Kahn est membre fondateur et depuis 1986 rédacteur en chef de cette revue, devenue en quelques années l'un des plus grands succès de l'édition scientifique française ?

Il me reste à remercier très chaleureusement Axel Kahn, au nom de l'INRA, d'avoir accepté immédiatement notre invitation, avec une grande simplicité, en dépit de ses multiples occupations.

Pierre Boistard,
directeur de recherche INRA

Société et révolution biologique

Pour une éthique de la responsabilité

Introduction

Lorsque Pierre Boistard m'a demandé de venir parler devant cette assistance, j'ai en effet accepté sans hésiter. Non que mon emploi du temps me laisse tellement de temps libre, mais parce que les problèmes que traite l'INRA représentent, en dehors de ceux qui relèvent du champ de recherche de ma propre profession, le champ du savoir et le champ de l'action qui me tiennent le plus à coeur, et je ne tiens pas là un discours de circonstance.

Je trouve en effet que l'INRA produit, à travers une recherche extrêmement plurielle, en prise directe avec des réalités technologiques, écologiques, sociales et économiques, une très belle science, que ce soit en génétique ou dans d'autres domaines. Pour ce que j'ai eu à en connaître, en tant que membre de la Commission du génie biomoléculaire depuis sa fondation en 1986, puis en qualité de président de cette Commission, j'ai découvert là un champ scientifique qui m'a véritablement passionné. C'est pourquoi il est pour moi particulièrement intéressant de venir débattre avec des chercheurs de l'INRA de ma propre vision de l'irruption du génie génétique et de ses conséquences dans différents champs du savoir et du pouvoir, des possibilités qu'il ouvre et des problèmes qu'il soulève.

Première partie

De la préhistoire au génie génétique

La génétique est, comme chacun sait, une science jeune. Mais en réalité, l'utilisation empirique de la génétique pour améliorer les espèces est une pratique très ancienne, même si elle n'avait pas de base scientifique. Les préhistoriens considèrent que les agriculteurs et les éleveurs ont entrepris depuis 10 à 15 000 ans d'améliorer les espèces domestiques par la sélection et le croisement. Sans le savoir, ils faisaient déjà de la génétique, en s'appuyant sur la reconnaissance empirique d'une règle fondamentale : la transmission des caractères héréditaires. Les anciens dictons témoignent de cette connaissance ancestrale. L'on disait : "Bon sang ne saurait mentir", "Un chien ne fait pas des chats", etc. Ces pratiques, ces dictons montrent que l'on savait bien que les individus transmettent à leurs descendants certaines de ce que l'on appellerait aujourd'hui leurs caractéristiques phénotypiques et que cette faculté pouvait être mise à profit pour améliorer les espèces végétales ou animales.

Pourtant, il n'y a guère plus d'un siècle que les règles qui président à la transmission des caractères héréditaires ont commencé à être scientifiquement établies : la naissance de la science génétique est à bon droit située en 1865, date des publications princeps de Gregor Mendel. Encore faut-il dire que la portée des observations de Mendel échappa totalement à ses contemporains et que ses publications tombèrent dans un oubli complet, pour être simultanément redécouvertes, en 1900, par trois botanistes : Hugo de Vries, Carl Erich Correns et Erich Tschermak von Seysenegg. A partir de là, les travaux de Mendel inspirèrent un nombre croissant de chercheurs, au premier rang desquels le biologiste Thomas H. Morgan, auquel ses célèbres travaux sur la génétique de la drosophile allaient valoir le prix Nobel de médecine en 1933.

La connaissance par la communauté scientifique, puis la vulgarisation des règles génétiques de la transmission des caractères héréditaires remonte donc à moins de cent ans. Mais en dépit de son très jeune âge, la génétique a connu une histoire extraordinairement tumultueuse et il ne faut pas s'en étonner. Appliquées à la transmission des caractères héréditaires humains, certaines des questions que pose la génétique deviennent en effet des questions tout à fait fondamentales. Des questions que chacun d'entre nous se pose, que chaque homme probablement se pose, depuis que l'humanité existe :

Qui suis-je, d'où viens-je ?

Qui suis-je par rapport à l'autre ?

En quoi cet autre, qui m'est si semblable, est-il si différent de moi ?

Que m'ont transmis mes parents ?

Que transmettrai-je à mes enfants ?

Quel sera mon lignage ?

Ces questions existentielles sont au centre de la génétique humaine, ce qui explique sans doute que la génétique ait eu plus de répercussions sociales et individuelles qu'aucune autre science en si peu de temps.

Ces répercussions du développement de la génétique sont cependant inséparables de celles qui suivirent une autre révolution conceptuelle, qui précéda de six ans les découvertes de Mendel. C'est en effet en 1859 que Darwin publia son célèbre ouvrage sur l'origine des espèces et la sélection naturelle. Moment essentiel, assurément : si l'on devait désigner une dizaine de travaux scientifiques qui ont changé la perception que l'homme a de lui-même, il faudrait citer Charles R. Darwin.

La collusion initiale avec l'eugénisme, péché originel de la génétique humaine

Charles Darwin avait un cousin du nom de Francis Galton. En 1883, alors qu'il ignorait complètement les bases de la

transmission des caractères héréditaires, puisque les travaux de Mendel n'avaient pas été popularisés, Galton écrivit un ouvrage qui, pour la première fois, utilisait le terme "the eugenics", l'eugénique. L'eugénique - nous parlons plus volontiers d'eugénisme à l'heure actuelle - peut être définie comme l'ensemble des disciplines, des actions, des études, dont le but est d'améliorer les races humaines. Lorsque Galton parlait d'eugénique, ignorant les lois de la génétique⁴ il commettait ce qui nous apparaît aujourd'hui comme une profonde confusion entre, d'une part l'amélioration génétique des races humaines par sélection des caractères héréditaires jugés souhaitables et/ou élimination des caractères jugés indésirables, et d'autre part l'amélioration des individus par des interventions portant sur leurs conditions de vie, c'est-à-dire sur leur environnement économique, social et culturel.

Cette confusion ne se dissipa que très lentement. Bien des années après, mais de manière très fidèle à la pensée de Galton, qui s'était exprimé en des termes comparables, J.Huxley disait en 1936 que l'eugénique était constituée de l'ensemble de ces méthodes, et que son objectif était de compenser la tendance des systèmes sociaux et politiques des pays développés : la promotion sociale de l'infécondité et à l'inverse la fécondité excessive de ceux qui ont socialement échoué. Cette définition est donc beaucoup plus sociale que génétique.

En réalité, derrière l'idée de l'eugénique défendue par Galton, se trouvent directement l'enseignement et les travaux de Darwin, qui fut lui-même, il convient de le rappeler, très influencé par la théorie de Malthus. Les mécanismes de la sélection naturelle, tels qu'ils existent dans le monde vivant, sont contrecarrés par la civilisation humaine, puisque le but de la civilisation est, d'une certaine manière, de porter remède aux maux dont souffrent les hommes et de venir en aide aux défavorisés. Donc d'éviter que les plus faibles, les moins adaptés, ne soient éliminés par la sélection naturelle. Selon l'analyse des tenants de l'eugénisme, cette perte d'efficacité des

4 . Le terme de génétique n'apparaît qu'une vingtaine d'années plus tard.

processus naturels de la sélection risqueraient, si l'on n'y prenait garde, de s'accompagner d'une augmentation progressive des individus porteurs de gènes qui auraient normalement dû être éliminés, disons d'individus "de moins bonne qualité", avec tous les guillemets nécessaires (qu'on ne me prête, bien entendu, ni cette analyse ni ces termes !). Pour éviter ces risques, il serait donc nécessaire de promouvoir des politiques volontaristes destinées à contrebalancer les effets pervers de la perte des mécanismes de sélection naturelle au sein de nos sociétés humaines civilisées.

A partir de cette conception de base, l'eugénisme devait inspirer des philosophies, des conceptions et des comportements pratiques très différents les uns des autres. Et aujourd'hui encore, le terme d'eugénisme recouvre des pratiques sociales et des théories scientifiques ou pseudo-scientifiques très diverses.

La lecture darwinienne, dans des pays comme la France et l'Union Soviétique, devait ainsi être influencée par différentes théories ou idéologies. Notre pays a été pendant très longtemps extrêmement réticent à la diffusion des idées darwiniennes, marqué qu'il était par le lamarckisme (ceci sans parler de l'irréductible opposition de l'Eglise).

Schématiquement, la principale différence entre l'enseignement de Lamarck et celui de Darwin, que Lamarck avait d'ailleurs largement influencé, porte sur le moteur de l'évolution : sélection naturelle éliminant les individus les moins adaptés selon Darwin, pression de l'environnement conduisant à l'adaptation des espèces pour Lamarck. Suivant la tradition lamarckienne, la volonté d'améliorer les races humaines passe par conséquent par l'amélioration des conditions de vie, de telle façon que la modification de son environnement améliore à terme la qualité de l'homme à venir. Cet eugénisme-là ne résume certes pas tout l'eugénisme à la française, qui fut parfois parfaitement raciste, mais cette lecture a cependant été dominante dans notre pays.

Cette forme d'eugénisme qu'on pourrait dire relativement bénigne a eu des effets favorables, que l'on retrouve encore.

Tous nos systèmes de Protection Maternelle et Infantile dérivent ainsi très directement du courant eugéniste français, héritier de la tradition lamarckienne. L'objectif du suivi des femmes enceintes puis des nouveaux-nés est d'assurer aux enfants, aussi bien *in utero* qu'après la naissance, des conditions de croissance qui améliorent leurs possibilités d'épanouissement.

En Union Soviétique, la lecture de l'eugénisme fut un peu semblable et eut des conséquences comparables, quoiqu'elle fût très marquée à partir des années trente par le stalinisme et par son avatar en matière de génétique végétale, représenté par les théories de Mitchourine et de Lissenko. A partir du moment où la doctrine soviétique établit que la modification des rapports économiques entre les individus doit engendrer l'homme nouveau, l'homme communiste, il n'est pas possible que des gènes soient transmis, qui assurent la pérennité des caractères héréditaires, sans que l'environnement n'agisse sur eux. Cette conception, jugée idéologiquement irrecevable, est rejetée comme bourgeoise et réactionnaire. L'environnement social et économique, pour ce qui concerne l'homme, l'environnement physique, pour ce qui concerne les végétaux, doit nécessairement modifier les caractères, y compris dans leur aspect de caractère transmissible : l'hérédité des caractères acquis est idéologiquement nécessaire.

Dans les pays anglo-saxons, germaniques et nordiques, la rencontre directe du darwinisme, de l'eugénisme et de la génétique donne naissance au courant dominant de l'eugénisme génétique. Sa définition recouvre l'ensemble des actions dont le but est d'éviter que ne s'accumulent dans les races humaines les "mauvais" gènes, et parallèlement de faire en sorte que l'on puisse assurer la sélection et la promotion des "bons" gènes.

Il faut donc dire que la génétique humaine, avant la seconde guerre mondiale, reste dans presque tous les pays du monde synonyme d'eugénisme. Ainsi la France n'a pas de société de génétique, mais une société d'eugénique. Au nom de cette doctrine, de cet eugénisme génétique, on stérilise des dizaines