La biotechnologie

Plan

****

I. Brève histoire notionnelle de la biotechnologie.....2
II. « Les chemins de l'avenir » : quelles avancées et quelles conséquences ?.3
III. L'homme.....11
IV. Conclusion.....16

****

En 1932, Aldous Huxley publiait *Le Meilleur des Mondes.* Il y suggérait que la grande révolution à venir naîtrait dans une éprouvette. La **biotechnique** allait redessiner les rapports humains. La « bokanovskisation » c'est-à-dire la procréation non plus *in utero* mais *in vitro* deviendrait monnaie courante ; la biochimie disposerait de moyens révolutionnaires pour contrôler la personnalité. Bref, il imaginait un monde transformé par la biotechnique à l'aspect assez terrifiant. La pilule *soma* apporterait le bonheur à tous, tandis que les facteurs de croyance et d'identité – comme la religion – étaient voués à disparaître. Soixante-dix ans plus tard, un certain nombre de techniques imaginées par Huxley tiennent une place fondamentale dans l'existence. La **procréation assistée** est considérée comme un progrès de l'humanité ; les pilules du bonheur autrement appelées **antidépresseurs** sont consommées en grande quantité. Bref, la science biotechnologique a changé le rapport de l'homme au monde.

Mais le bilan qu'en tirait Huxley n'était pas vraiment rassurant : comme dans *1984* de Georges Orwell, le Mal a pris place derrière ces opérations. A ceci près que dans *Le Meilleur des Mondes* il ne se montre pas explicitement, parce que personne ne souffre, bien au contraire : chacun obtient ce qu'il désire. Les administrateurs se sont aperçus de l'inutilité de la violence et ont préféré la séduction à la contrainte. Le monde d'Huxley ne connaît pas l'insatisfaction, ni l'introspection, ni le doute. Plus personne ne prend la religion au sérieux et plus personne ne lit Racine. Excepté John, le héros du livre.

Spontanément, si l'on interroge la fausseté de cette peinture, c'est la question de la **définition de l'homme** qui vient s'y greffer. Que signifie « être homme » dans un monde où tout est régulé par la douceur et où tout désir est techniquement satisfait ? L'organisation non naturelle de ce *kosmos* revient à effacer toute liberté humaine dans l'action. Et ceci a des conséquences politiques considérables : si la biotechnique a les moyens de contrôler la personnalité humaine, alors elle peut imposer toute une orientation politique. La question de la nature humaine est donc de tout premier ordre. Mais le problème soulevé par la biotechnologie, science du progrès technique appliqué à la vie, et à l'homme principalement, est bien plus large. Il ne s'arrête pas à des projections de science fiction et concerne l'humanité bien au-delà de sa nature même. Les conséquences de la

© EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Extrait gratuit de document, le document original comporte 8 pages.

biotechnologie concernent tout aussi bien les manipulations génétiques que la recherche en neuropharmacologie. Le vieillissement de la population ou l'évolution sociale provoquée par la domination du biologique concernent l'homme à la fois dans sa **finalité** et dans sa **responsabilité**. Le règne du tout biologique a des conséquences sur le *telos* de l'humanité : la tâche de l'homme est-elle de se modifier ? En terme de responsabilité des actes, la révolution biotechnique a des conséquences éthiques tant sur l'acte de rechercher que sur le résultat de cette recherche. La manipulation des cellules souches oblige à détruire des embryons ; le clonage humain risquerait de reproduire des individus identiques. Cela est-il moralement acceptable ? Pour ce qui est du résultat, la consommation d'antidépresseurs ou l'évocation du poids de l'hérédité pour justifier un acte entrepris peut de fait conduire à des dérives éthiques sans précédents.

De la connaissance à l'ingénierie génétique, à l'heure où le génome humain est désormais entièrement décodé, comment ne pas voir toutes les difficultés posées par le progrès scientifique ? Car la question qui reste en suspend est bien celle de sa **limitation**.

I. Brève histoire notionnelle de la biotechnologie.

Le terme de biotechnologie est un néologisme formé de trois mots grecs : *bios*, la vie, *technè*, l'art, la technique, et *logos,* la science, le savoir. Il renvoie de fait à l'étude des « arts de la vie » c'est-à-dire qu'il s'intéresse aux technologies mises en place par l'homme pour modifier ou connaître les phénomènes de la vie. Plus précisément, on définit la biotechnique ou la biotechnologie (le terme renvoie sensiblement à la même réalité) par la technique produisant par manipulation génétique des molécules biologiques ou des organismes transgéniques, en vue d'applications industrielles.

Son champ d'action est certes le végétal, en produisant des organismes génétiquement modifiés (OGM), capables de s'adapter à des conditions extérieures minimales, mais surtout l'animal et plus particulièrement l'homme. Dans quel contexte se met en place une telle pratique scientifique ? La raison humaine a toujours été fascinée par le mouvement et par le déploiement du vivant. Lorsque Pline l'Ancien s'intéresse à la nature, il cherche avant tout à élaborer une **classification** par espèces. Aristote n'a pas procédé autrement. La génétique elle-même va s'inscrire dans le débat entre la part d'**inné** et la part d'acquis qu'il existe en chaque individu, et qui a pour origine les écrits du même Aristote (notamment *Des Parties des animaux*). Tel est le fondement de la biologie : commencer par faire des groupe réunis par leurs similitudes et par leurs liens. Par la suite, le corps humain fera l'objet d'études particulières, qui prendront leur essor au XVIIème siècle. Les siècles suivants seront marqués par des naturalistes qui vont chercher, au-delà de l'explication purement matérielle de certains phénomènes biologiques, à mettre à jour la cohérence de ce qui est appelé « la vie ». Buffon puis ses successeurs cherchent alors à définir la vie comme « l'ensemble des forces qui luttent contre la mort. » Plus tard, Claude Bernard tente, en se fondant plus encore sur l'expérience, d'en comprendre les ressorts. La marche vers les progrès de la biologie et de ses applications thérapeutique est lancée : n'affirme-t-il pas

© EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

dans son *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale* qu « il est évident pour tout esprit non prévenu que la médecine se dirige vers sa voie scientifique définitive » ? A la même époque, Charles Darwin va rendre possible la mise en place d'une biotechnologie en mettant à jour une évolution du vivant, dont la dynamique sera développée dans une théorie dénommée **évolutionnisme**. Pour Darwin (*De l'origine des espèces par voie de sélection naturelle* – 1859), l'homme est le résultat d'un processus de sélection naturelle des espèces. Les plus faibles, qui ne parviennent pas à faire face aux obstacles fondamentaux pour vivre, sont voués à disparaître. Seules les espèces les plus fortes et les plus consistantes peuvent à terme survivre et dominer le monde. Cette théorie est fondamentale pour comprendre l'évolution de la biologie. Le même siècle a connu la première observation empirique de la **transmission héréditaire** : Gregor Mendel, moine et botaniste autrichien, a réalisé des expérimentations sur l'hybridité des plantes et a énoncé en 1966 les lois de la transmission héréditaire. Hugo de Vries, botaniste hollandais fera le lien entre le darwinisme et l'hérédité en considérant les **mutations** comme le véritable moteur de l'évolution.

Au XIXème siècle toujours, la littérature commence à s'emparer de la biotechnique pour imaginer des créatures, produits de toutes pièces par la science. Le Frankenstein de Mary Shelley, publié en 1806, sera suivi d'autres ouvrages, comme l'île du Docteur Moreau de HG Wells. La littérature anglo-saxonne de science-fiction sera, tout au long du XXème siècle, assez friande des évolutions de cette branche de la biologie.

Reste à savoir quand, à proprement parler, commence l'ingénierie biotechnique. Peut-on considérer l'hybridité des plantes comme une forme de biotechnique ? S'il faut attendre Watson et Crick pour mettre à jour la structure en double hélice de l'**ADN** et pour comprendre la composition chimique des processus vitaux, il est clair que la pratique agricole des mutations d'espèces ainsi que la greffe de cellules disparates ont existé depuis longtemps. Le domaine de la biotechnique ne s'arrête pas cependant aux manipulations génétiques comme on le croit souvent, et à ses corrélats que sont le clonage et la culture des cellules souches. Le progrès des connaissances en neurologie et en pharmacologie a mis à jour des domaines très divers qui, dans leur application, ont influé sur l'organisme.

La biotechnologie telle qu'elle est identifiée aujourd'hui est le produit d'une histoire extrêmement récente, dont une des dernières pierres a été posée en juillet 2000, avec l'achèvement du décodage du génome humain.

II. « Les chemins de l'avenir » : quelles avancées et quelles conséquences ?

La modification de la nature humaine relève-t-elle de la science-fiction ? William Heseltine, un des promoteurs du *Human Genome Project,* affirmait ainsi que « comme nous comprenons le processus de réparation du corps sur le plan génétique(…), nous allons devenir capables de maintenir ce même corps en fonctionnement normal, peut-être à

© EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Extrait gratuit de document, le document original comporte 8 pages.

perpétuité. »[1] Si la prédication est notoirement difficile et risquée en terme de technologie, il est important toutefois d'imaginer plusieurs scenarii possibles, suggérant une gamme de nouveautés dont certaine sont tout à fait vraisemblables. La génétique et la biotechnologie ne se limitent pas, rappelons-le, à la simple ingénierie génétique. Au-delà du bébé éprouvette, c'est toute une révolution de la science biologique qui s'opère aujourd'hui. Dans un avenir très proche, l'homme se doit d'affronter des choix **éthiques** sur la génétique personnelle, l'usage des drogues, les recherches sur les embryons et le clonage humain, au-delà d'un débat qui semble se cloisonner au conflit entre scientifique et religieux, et poser la question de la **dignité** de l'homme.

II.1. les progrès de la science génétique

Le premier « chemin de l'avenir » n'a rien à voir avec la technologie, mais simplement avec l'accumulation de connaissances sur la génétique et le comportement. Au XXème siècle, la génétique a été particulièrement liée au comportement. Il s'est agi de comprendre la part de l'hérédité dans l'activité humaine, et d'interroger la responsabilité de l'individu. Dans les premières décennies du siècle, l'argument de **l'hérédité** a été détourné par les racistes pour expliquer en quoi une race était supérieure à d'autres. En termes scientifiques, deux théories s'affrontent : l'essentiel du comportement est pour les uns transmis par l'hérédité (criminalité comme intelligence) tandis que pour les autres il a pour origine un capital culturel. Le problème de ces deux théories est que ni l'une ni l'autre n'est totalement soutenable à la lumière des données empiriques dont on dispose. Génétique comportementale et anthropologie des croisements culturels s'affrontent donc sur ce terrain. Le plus souvent, les études sont faites à partir de l'étude des jumeaux – idéalement de vrai jumeaux élevés séparément (on parlera de gémellité monozygote ou univitelline parce qu'issus de la division d'un même œuf fécondé). On sait que les univitellins ont le même ADN. Par l'étude des similitudes de comportements, on est en mesure de connaître la part d'hérédité et de socialité dans leur influence. La génétique comportementale montre souvent de fortes corrélations dans le comportement de vrais jumeaux, même lorsqu'ils ont été élevés par des parents différents. Mais toute la difficulté est d'établir des schémas universels dans la façon dont les hommes vivent et pensent. Pourtant, dans l'histoire de l'interprétation héréditaire des phénomènes sociaux, ce facteur est bien mobilisé par les sociologues. C'est bien de **causalité génétique** dont il est question, et elle intéresse aujourd'hui bien des scientifiques, notamment ceux qui ont participé au décodage du génome humain, achevé il y a deux ans. Les progrès des neurosciences cognitives sont de fait utilisés comme arguments dans le débats. Elles peuvent avoir des conséquences politiques considérables. En tout premier lieu, l'hérédité de l'intelligence est une vieille question au centre du débat.

[1] Cette citation, ainsi que les références suivantes, sont tirées de l'ouvrage de Francis Fukuyama intitulé *Our Posthuman future. Consequences of biotechnology revolution.* (trad. Fr. *La fin de l'homme,* La Table Ronde, 2002)

© EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

L'hérédité de l'intelligence. Qu'est-ce que l'intelligence ? Elle est définie communément par l'interaction de plusieurs caractéristiques, c'est-à-dire comme un assemblage de capacités qui sont formées par toute une gamme de fonctions cognitives à l'intérieur du cerveau, la mémoire n'étant que l'une d'entre elles. La question de son hérédité semble donc poser problème, puisqu'elle ne se limite pas à un seul gène. Or en 1994, Charles Murray et Richard Herrnstein ont mis le feu aux poudres en publiant leur livre intitulé *The Bell Curve.* Ils y affirmaient que l'intelligence était largement héréditaire et, à partir de statistiques, s'évertuaient à démontrer que les gènes jouaient un rôle dans le fait que les Noirs Américains obtenaient de moins bons résultats que les Blancs aux tests de Q.I. Cet ouvrage fut présenté aux E.-U. comme la salve la plus récente dan la guerre permanente opposant les partisans de l'intelligence héréditaire à leurs détracteurs. Un conflit vieux comme la biologie évolutionniste : Francis Galton, proche de Darwin et inventeur du terme « **eugénisme** » explique que les capacités exceptionnelles tendaient à fonctionner par famille. Son disciple Karl Pearson écrira plus tard : « l'histoire me montre une voie et une seule pour produire un haut degré de civilisation : l'affrontement entre les races, avec la survie de celle qui est mentalement et physiquement la plus solide. » Cette phrase pour le moins ambigu fut prononcée par un des plus grands statisticiens du XIXème siècle. On en voit toutes les conséquences possibles en terme politique. Et c'est là, plus que le débat en tant que tel qui est condamné à être sans fin, que réside l'intérêt de la question. Celle-ci oblige, encore une fois, à redéfinir ce qu'est l'hérédité. Le mésusage de la science dans le passé ne nous vaccine pas contre la possibilité qu'elle soit à nouveau détournée.

Génétique et criminalité. Rien n'est plus sujet à controverse politique que le lien entre hérédité et intelligence, sinon le problème de l'origine génétique de la criminalité. Les efforts pour rattacher le comportement criminel à la biologie ont une histoire longue et problématique. Pourquoi une telle volonté du scientifique ? Politiquement, elle se traduit par le souhait de certains courants de justifier certaines pratiques : en dénonçant le caractère peu intellectuel de certaines races, on peut justifier la lutte contre l'immigration. On retrouve de tels arguments chez les conservateurs nord-américains dans la première moitié du XXème siècle. Pour ce qui est de la criminalité, l'argument n'est-il pas le plus adéquat pour légitimer la peine de mort ? Le scientifique le plus décrié dans cette tradition fut le médecin italien Cesare Lombroso : en observant de près les visages des délinquants, il en avait conclu au fait que les types criminels étaient des retours au stade antérieur de l'évolution. Cette théorie s'inscrit dans la lignée de Darwin ; elle a plutôt rejoint les bancs de la **phrénologie** et de la pseudoscience. Il n'en reste pas moins que la question est toujours d'actualité. Les théories modernes sur les origines biologiques du crime viennent aussi de la génétique comportementale. Certains scientifiques ont discerné une certaine corrélation entre gènes et comportements criminels. Une étude danoise a prouvé que les jumeaux monozygotes avaient 50% de chance de partager les mêmes pulsions criminelles, tandis que la criminalité d'un parent biologique était un déterminant plus fort pour un enfant que celle d'un parent adoptif. On voit toute la dérive politique possible de cette assertion tout à fait discutable (la dimension culturelle ayant un rôle fondamental à jouer sur le sujet) : jusqu'où se trouvent encore une fois les limites du biologique ? Dans les années 1990, le psychiatre F.K. Goodwin, chef de l'*Alcohol, Drug Abuse and Mental Health Administration* déclarait sans ambages que l'Amérique des villes était une ville. La *Violence Initiative* qu'il

© EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Extrait gratuit de document, le document original comporte 8 pages.

La biotechnologie

proposait comme solution au mal fut rejetée par les pouvoirs publics comme programme eugéniste visant à éliminer les éléments indésirables. Ici aussi se profile donc un débat entre conservateurs et progressistes, tel que l'envisage le politologue américain Francis Fukuyama, auteur d'un ouvrage sur la biotechnologie intitulé *La Fin de l'homme.* Tandis que les conservateurs vont utiliser l'argument biologique pour justifier une politique de rejet à l'égard des délinquants, les progressistes vont avoir tendance à retenir l'argument culturel. Mais les choses changent dès qu'il s'agit, dans l'optique de l'utilisation des progrès en science cognitive, de traiter de la sexualité et du phénomène homosexuel.

Gènes et sexualité. La sexualité a de profondes racines biologiques : c'est une évidence que personne ne remettrait en cause. Les groupes ethniques, dont les différences sont assez floues, se sont développés depuis quelques dizaines de milliers d'années. Les différences sexuelles existent de longue date, bien avant la naissance de l'être humain. Génétiquement, homme et femme différent sur le plan chromosomique : c'est la fameuse opposition XX contre XY. Mais la séparation a lieu aussi sur le plan physiologique et neurologique. Les différenciations de genre commencent très tôt. Elles se traduisent selon Eleanor Maccoby et Carol Jacklin[2] par le fait que les filles manifestent plus d'habileté verbale que les garçons, alors que ces derniers excellent dans l'habileté visuelle et spatiale, ont des dons supérieurs pour les mathématiques ou sont plus agressifs. Ces différences dépassent de fait, contrairement à ce qu'affirment certains courants féministes, la simple opposition culturelle. Lorsqu'on en vient aux problèmes liant génétique et homosexualité, les cartes politiques s'inversent. La gauche qui rejetait l'explication héréditaire pour l'intelligence et la criminalité la retient pour l'homosexualité : elle est une donnée à la naissance ; elle fait donc partie de la nature humaine. On explique génétiquement l'homosexualité masculine par défaut d'exposition à la testostérone prénatale. Plusieurs études neurologiques ont tendu à montrer que l'homosexualité a des conséquences sur les structures mêmes du cerveau. Selon Simon LeVay, elles concernent particulièrement l'hypothalamus. Certains mouvements gays n'ont d'ailleurs pas hésité à faire appel à cette argument de **gène homosexuel** : la causalité génétique les libère ainsi de toute responsabilité morale – s'il y en a une – pour leur condition. « En fait, *écrit Fukuyama*, l'homosexualité n'est pas différente de l'intelligence, de la criminalité ou de l'identité sexuelle : c'est une prédisposition humaine partiellement déterminée par l'hérédité partiellement conditionnée par l'environnement social et le choix individuel. »

L'un des espoirs les plus chers aux sciences sociales au XXème siècle était de diminuer la part du biologique comme facteur déterminant tout comportement humain. On peut, à juste titre, interroger la pertinence d'un tel propos. A plus d'un titre, cet espoir s'est trouvé justifié. Il n'y a pas de fondement scientifique au racisme. Mais les controverses politiques concernant l'influence génétique sur l'activité humaine demeureront continuelles. Cependant, la causalité génétique reste l'objet d'interrogations fort intéressantes sur leur traitement politique et social. Avec le progrès des sciences neurologiques, on peut imaginer qu'il existera un jour un traitement à l'homosexualité. Une telle thérapie bouleverserait tout

[2] E. Maccoby et C. Jacklin, *Psychology and Sex Differences*, Stanford University Press, 1974

© EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.