

L'ACTUALITÉ DU PROGRÈS SCIENTIFIQUE DANS LES SCIENCES BIOMÉDICALES

Stevens BROU Gbaley Bernaud

Maître-Assistant au Département de Philosophie

Université Alassane Ouattara de Bouaké (Côte d'Ivoire)

RÉSUMÉ

Parler de l'actualité des sciences biomédicales, c'est se demander si dans les sciences biomédicales, la fin qui consiste à conserver la santé et à guérir les malades justifie les moyens employés. C'est aussi évaluer le développement des sciences d'intérêt médical. Les activités liées notamment à la science biologique modifient notre mode d'être. Il y a dès lors, un risque de déshumanisation dans le développement actuel des sciences biomédicales en voulant traiter l'homme comme une simple machine. C'est pourquoi, cette étude invite le biologiste à un recadrage de sa pratique.

Mots-clés

Actualité, déshumanisation, guérir les malades, machine, santé, sciences biomédicales, recadrage.

ABSTRACT

To speak about the topicality of biomedical sciences, it is to wonder whether in biomedical sciences, the end which consists in preserving health and to cure the patients justifies the average employees. It is also to follow the development of sciences of laboratory. The activities related to biological science upset our planet deeply and modify our mode to be. There is consequently, a risk of dehumanization in the current development of biomedical sciences while wanting to treat the man like a simple machine.

Keywords

Topicality, dehumanization, to cure the biomedical patients, machine, health, sciences, science of laboratory.

INTRODUCTION

« Conserver la santé et guérir les maladies : tel est le problème que la médecine a posé dès son origine et dont elle poursuit encore »¹. L'état actuel de la pratique biomédicale n'est pas en déphasage avec la pensée de Claude Bernard. En effet, l'actualité des sciences biomédicales est marquée par les succès obtenus par les sciences dans le domaine biologique. Le progrès des sciences biomédicales intègre les échelons de l'esprit humain et est subordonné à l'histoire de l'humanité. Une histoire qui est sujette aux activités humaines et impulsée par la marche de la pensée vers la rationalité. La médecine marque un pas important de l'histoire de l'humanité. Grâce à elle, « la santé, ce don du ciel » est préservée. Au regard de l'importance de son objectif, qui est de porter secours à l'homme et de chercher à le guérir, la médecine soulage par des remèdes grâce à une thérapeutique établie à l'issue d'une expérimentation.

Cependant, les sciences de la vie, dans leur progrès, dans leur fonctionnement et dans leur renouvellement, connaissent des déviations que l'épistémologue doit analyser. Les sciences biologiques actuelles s'inscrivent dans un projet révolutionnaire qui engendre des problèmes d'ordre éthique. L'adoption de la méthodologie des sciences physico-chimiques inscrit les sciences biologiques dans un principe d'autonomie qui ridiculise l'homme en le traitant comme un vivant parmi d'autres. Au demeurant, peut-on traiter l'homme comme une chose ? Sous ce rapport, quelle figure nous offre l'actualité de la pratique des sciences biomédicales ? Ne peut-on pas réactualiser les pratiques biomédicales en les réadaptant à leur contexte d'émergence, c'est-à-dire améliorer la santé et soigner les malades, pour éviter les dérapages ?

La présente recherche repose sur un strict enchaînement où la complexité du progrès a fait naître d'énormes contradictions dans les sciences en général et dans les sciences biomédicales en particulier. Attentive à toutes ces contradictions et problèmes, l'éthique ne néglige aucune occasion pour attirer l'attention du scientifique sur sa pratique et sur l'état du risque. Tout ceci pour dire que le mal est dans le progrès non maîtrisé de la science.

I.- COMPLEXITÉ DU PROGRÈS SCIENTIFIQUE

La question du progrès scientifique constitue un problème fondamental en philosophie des sciences. Doit-on attribuer aux sciences la paternité du progrès ? À y voir de près, le progrès est consubstantiel à la science. Toutes les autres disciplines progressent. Mais, on peut discuter sans fin sur certains progrès comme la morale, la poétique, le bonheur. Seul le progrès scientifique échappe à toute discussion. L'une des difficultés majeures est liée à la complexité de l'objet scientifique dans le progrès. Dans les sciences biomédicales, c'est le fait qui fonde le progrès.

A.- *Le fait comme source de progrès*

Pourquoi les faits liés à l'humanité attirent plus l'attention du scientifique ? La question mérite d'être posée surtout à une époque de grandes révolutions où les sciences jouent un rôle indiscutable dans le progrès. Elles expliquent les faits et défendent notre avenir. Seul un fait peut prouver la fausseté d'un autre ou le confirmer. Les faits biologiques sont surdéterminés au point où, ils ne peuvent être inaperçus. Ils attirent l'attention du scientifique qui prend en compte le progrès de l'humanité. Le fait fonde la révolution scientifique. Le fait, selon Claude Bernard, rend « *un grand service à la science* »². *On entend par fait scientifique, ce qui est donné par les sens, à partir duquel la science cherche à construire une vérité scientifique. Par la critique d'un fait, la science progresse. Elle évolue aussi par preuve expérimentale et se soumet à l'extrême prudence de la preuve et de la contre-épreuve. C'est à juste titre que « la science se constitue par la négation des faits »*³. La critique du fait est objective et impersonnelle. Dans le progrès, la critique du fait s'inscrit dans le cadre de l'objectivité scientifique. Pour que cette critique puisse obéir aux normes du progrès, il est impératif de satisfaire aux exigences de la critique expérimentale. L'objectivité scientifique va au-delà de l'irrationnel. Comme le dit Louis Pasteur, « *la vérité scientifique plane au-dessus de l'irrationnel* »⁴. La vérité scientifique va au-delà du fait scientifique en rendant, plus rationnelle et plus explicite, la compréhension du fait.

La science biologique a pour base fondamentale le fait, elle a comme support la matière. En ce sens, toute science de la vie, sans support factuel est de la pure théorie. Dans la revue « *les génies de la science* », Hélène Gispert reconnaît que « *les sciences biologiques pour répondre aux enjeux stratégiques doivent réactualiser l'analyse des faits* »⁵.

Autrement dit, la biologie doit analyser et réanalyser les faits pour prendre en compte les obstacles épistémologiques qui entravent son progrès. En effet, dans le progrès, « *il faut opposer des faits à des faits* »⁶. Cette opposition est sans conteste la meilleure façon de progresser. La réactualisation des procédés expérimentaux perfectionnent l'analyse et rend toujours opérationnelle la science. En opposant des faits à des faits, on provoque le progrès par la description de nouveaux phénomènes. La méthode appliquée aux nouveaux phénomènes permet la connaissance de nouveaux faits en améliorant la recherche biomédicale. « *Le processus de validation par les scientifiques évalue la qualité scientifique* »⁷. Les scientifiques qui valident une théorie jugent la méthodologie cohérente et les résultats obtenus acceptables pour un temps, en attendant de la juger insuffisante à expliquer les phénomènes à venir.

La critique a pour but de révolutionner, c'est-à-dire de passer d'une théorie à une autre. Mais, la théorie en elle-même est un fait. Ainsi, pour prouver son caractère désuet, il lui faut opposer d'autres faits. La révolution exige dans les sciences biologiques un perfectionnement de méthodes. Aussi, l'usage de la méthodologie des sciences de la nature a-t-il entraîné, à partir du milieu du XIX^{ème} siècle, l'émergence d'un nouveau paradigme : la biologie moléculaire hérité de *Gregor Johann Mendel*⁸. À cet effet, la connaissance du vivant requiert la connaissance biochimique de son organisme. Le progrès permet de connaître « *la manière dont notre corps fonctionne et prédire le mécanisme de régulation qui entre en jeu* »⁹. La découverte de nouveaux faits favorise la connaissance d'un nouveau champ d'action. C'est seulement en y pénétrant par l'expérimentation de fait qu'on y découvre l'explication des phénomènes vitaux. En effet, la découverte de l'ADN (Acide désoxyribonucléique) a révolutionné la biologie. Les recherches ont permis de savoir que cette molécule est une encyclopédie vivante capable d'autoreproduction, car l'ADN est le support de l'hérédité et des schémas directeurs de toutes les fonctions vitales dans les espèces animales ou végétales. Autrement dit, il contient les informations génétiques qui caractérisent chaque être vivant tout en jouant le rôle d'informateur dans la reproduction des protéines adéquates au fonctionnement de l'organisme.

Dès lors, toute découverte repose sur de nouveaux faits. La science fonde le progrès sur le fait. La théorie scientifique ne peut se départir du fait, « *c'est sur les faits que doit reposer la théorie* »¹⁰. L'objet d'étude de la science est factuel. C'est sur les faits que la science agit dans le monde phénoménal vivant, il ne doit accorder attention qu'à la matière. « *Lorsque*

le physiologiste voudra connaître, provoquer les phénomènes de la vie, agir sur eux, les modifier, ce n'est pas à la force vitale, entité insaisissable, qu'il lui faudra s'adresser, mais aux conditions physiques et chimiques qui entraînent et commandent la manifestation vitale »¹¹. Le physiologiste agit sur le fait qui est un bloc animé du vivant. Il privilégie les faits mécaniques, physiques ou chimiques. Il ne peut que connaître le fait et non la nature intime des phénomènes de la vie. Les causes premières ou les causes vitales n'intéressent pas le scientifique dans la mesure où elles sont inaccessibles mécaniquement. C'est pourquoi, il doit taire ce qu'il ne se sait pas et ne se consacrer qu'aux phénomènes tangibles ou faits qu'il a la possibilité de maîtriser ou même de provoquer. Certes, les phénomènes vivants portent en eux la dualité dont le savant doit entièrement tenir compte dans ses investigations. Mais, il ne doit s'intéresser, dans ses recherches, qu'aux faits manipulables au laboratoire. Le progrès scientifique se fonde exclusivement, dans les sciences biomédicales, sur les faits qu'ils soient contradictoires ou surindéterminés.

B.- Les faits contradictoires et les faits indéterminés

Essayons d'abord de comprendre le caractère inadapté des faits contradictoires dans le progrès scientifique. Les faits contradictoires sont les résultats différents d'une expérience répétée à plusieurs reprises. Les faits indéterminés sont des faits dans lesquels le hasard peut intervenir. Ce type de hasard, nommé hasard opérationnel, « *résulte de l'intercession de deux chaînes causales, totalement indépendantes, l'une de l'autre* »¹². La logique dans les sciences biomédicales voudrait que les résultats d'une expérience répétée maintes fois donnent des résultats identiques. Mais, quand la réalité donne le contraire ou impose autre chose, alors on parle de contradiction. Cette situation, certes, n'est pas favorable à la science, car elle la fait vaciller, mais elle permet, de toute évidence, à la science de progresser. Face à une telle situation, l'expérimentateur fait le choix du résultat qui se répète le plus souvent, c'est-à-dire le fait qui a le plus grand pourcentage de réussite. C'est ce que le biologiste Marc Peschanski appelle « *l'essai de l'étape suivante* »¹³. En tout état de cause, lorsque dans une expérimentation biologique il n'y a pas de répétition de faits, une interrogation naît : « *est-ce de cela que nous avons besoin* » ? Mieux, que vaut le progrès ? De ces questions découle une autre : « *ces progrès profite-t-il à tous* » ? Ces faits contradictoires et indéterminés font progresser la science. Claude Bernard a lui-même été confronté à cette situation.

« Il y a longtemps déjà que j'ai fait connaître une expérience qui, à cette époque, surprit beaucoup les physiologistes ; cette expérience consiste à rendre un animal artificiellement diabétique au moyen de la piqûre du plancher du quatrième ventricule. J'arrivai à tenter cette piqûre par suite de considérations théoriques que je n'ai pas à rappeler ; ce qui importe seulement, c'est de savoir ici, ce que je réussis du premier coup, c'est-à-dire je vis le premier lapin que j'opérai devenir très fortement diabétique. Mais ensuite il m'arriva de répéter un grand nombre de fois (huit ou dix fois) sans obtenir le premier résultat »¹⁴.

Malgré l'ingéniosité et l'attitude épistémologique de Claude Bernard, il s'est trouvé dans une situation embarrassante, un fait positif et huit faits négatifs. Faut-il choisir le plus grand nombre en ignorant le seul fait positif mis pour raison sur le compte de l'erreur ?

En science, il ne s'agit pas de choisir, mais plutôt de chercher à comprendre et à dévoiler les conditions de réalisation de l'expérience qui a produit le résultat. Il est donc nécessaire de rechercher ce fait insolite par des tentatives répétées de sorte à chasser le caractère indéterminé du fait. *« Je parvins, à la suite de mes essais à fixer le lieu précis de la piqûre, et à donner les conditions dans lesquelles doit être placé l'animal opéré ; de sorte qu'aujourd'hui on peut reproduire le fait du diabète artificiel toutes les fois que l'on se met dans les conditions comme exigées pour sa manifestation »¹⁵.* Même si Claude Bernard soutient qu'aucun fait n'est isolé, il reconnaît tout de même que certains faits relèvent de l'irrationnel et du hasard. Ce qui est à déplorer, ce sont les difficultés de réalisation des conditions expérimentales. Malgré ces difficultés, les sciences biologiques qui visent l'objectivité doivent repousser les faits contradictoires et rechercher le déterminisme qui régit chaque phénomène vivant. Or, dans le déterminisme gît l'indéterminisme, c'est-à-dire les erreurs dues au hasard dans le phénomène biologique. On ne peut pas tout prévoir. *« La première condition pour revenir d'une erreur, c'est de prouver qu'il y a erreur, il ne suffit pas de dire je me suis trompé, il faut dire comment on s'est trompé et c'est là précisément ce qui est important »¹⁶.* Voilà dévoilé le caractère scientifique des faits contradictoires et indéterminés, du hasard et de l'erreur. Il convient, cependant, de remarquer que sans ces faits qu'on pourrait qualifier de négatif, il n'y aurait pas de progrès scientifique.

Un fait contradictoire ou indéterminé doit être repoussé par la science, car il est un champ qui s'éloigne de la rationalité. Par son originalité brute et par sa nature mystérieuse, c'est-à-dire difficilement pénétrable par la raison, il devient un fantôme. Tout ce qui ne peut être expliqué

par la raison est bien évidemment irrationnel et indéterminé, il doit par conséquent être écarté. Si la science s'applique à les refouler, c'est parce qu'ils font advenir dans la science des calculs de probabilités. « *Quand un fait est indéterminé on peut lui donner toutes les explications possibles qu'on veut pourvu qu'on arrive par une sophistique pratique à convaincre* »¹⁷. Nous comprenons à quel point l'on est susceptible de chercher dans tous les sens l'explication du fait difficilement saisissable par la raison. Cela s'explique par le désir naturel et invétéré de l'homme de connaître et de comprendre. Or, quand le fait perd son caractère rationnel, il devient ardu à maîtriser. Les faits indéterminés peuvent être éloignés momentanément en attendant un perfectionnement des outils techniques qui va de pair avec le progrès scientifique.

De ce qui précède, il ressort que les faits qu'ils soient déterminés, contradictoires ou indéterminés assurent le progrès de la science en général, et le progrès de la biologie en particulier. À proprement parler, le fait fonde le progrès en biologie. C'est pourquoi, loin d'être dévalorisant pour le biologiste, il doit être perçu comme source de progrès. Au-delà de cet aspect, des problèmes sont liés au développement de la biologie.

II.- LES PROBLÈMES LIÉS AUX PROGRÈS DES SCIENCES BIOLOGIQUES

Grâce aux progrès scientifiques, des appareils de plus en plus variés et performants sont mis à la disposition de l'homme. Le rythme d'acquisition de ces outils pose de redoutables problèmes pratiques. Rien ne semble arrêter son cours sinon des catastrophes, des abus et des déviations. En un mot, ces problèmes sont devenus le quotidien de l'homme. L'ampleur du désastre (les déviations), suscitée par le progrès, s'est poursuivie d'une façon irréversible dans l'évolution biologique. Un courant non réversible entraîne l'humanité vers la multiplication des découvertes sur l'homme aux moyens de l'expérimentation. Ce qui a fait dire à Edgard Morin qu'« *il n'est pas absolument certain, il n'est que possible que notre civilisation aille vers l'autodestruction, et s'il y a autodestruction le rôle de la science, de la technologie sera capital* »¹⁸. À la vérité, la science, engagée dans la rationalisation, s'est dotée de procédés d'investigations expérimentales de plus en plus sophistiqués sur l'homme et l'animal.

A.- L'expérimentation sur l'homme

Étant donné que l'objet d'étude de la médecine est l'homme, son souci de guérir ne peut que se diriger vers lui. Par conséquent, l'expérimentation sur l'homme n'est qu'une tentative résolue vers la recherche du fonctionnement des phénomènes morbides, afin de trouver le mécanisme qui aboutira à une thérapeutique plus objective. C'est dans ce cadre que s'inscrit le projet biologique depuis le XIX^{ème} siècle. En effet, le projet expérimental entamé par Claude Bernard, devient une nécessité pour recouvrer la santé. Le souci de faire de la médecine une science objective et rationnelle porte en soi ce projet. Sous ce rapport, expérimenter ne veut pas dire se livrer à toutes sortes d'expériences, mais agir sur la maladie pour guérir le malade. Le médecin recherche, par un diagnostic, comment guérir le patient par des pratiques crédibles et concrètes. C'est pourquoi Claude Bernard, avant de s'adonner à des expérimentations sur l'homme s'est questionné de la manière suivante : « *d'abord a-t-on le droit de pratiquer des expériences et des vivisections sur l'homme ?* »¹⁹ Cette question du biologiste montre que l'homme est d'un ordre supérieur à la simple matière expérimentale. L'expérimentateur doit faire attention, quant à la réparation du mal. Même si l'objectif est de guérir la maladie, il doit tenir compte de la nature de celui qui souffre du mal. Mais, peut-on définir dans quel canevas cette expérimentation peut se faire, et dans quel contexte le scientifique a-t-il le droit de la faire ?

Claude Bernard affirme à cet effet, qu'

*« on a le devoir et par conséquent le droit de pratiquer sur l'homme une expérience toutes les fois qu'elle peut lui sauver la vie, le guérir ou lui procurer un avantage personnel. Le principe de moralité médical et chirurgical consiste donc à ne jamais pratiquer sur un homme une expérience qui ne pourrait que lui être nuisible à un degré quelconque, bien que le résultat pût intéresser beaucoup la science, c'est-à-dire la santé des autres »*²⁰.

Il démontre très clairement, à travers cette pensée, que l'expérimentation sur l'homme doit obéir scrupuleusement à des normes nécessaires pour éviter de faire du mal. C'est pourquoi, il recommande la circonspection fondée sur le respect et l'intégrité physique du malade. Un biologiste est appelé, dans cette perspective, à faire une *taxinomie*²¹, qui consiste à déterminer des expériences qui peuvent être appliquées à l'homme et celles qui ne doivent pas l'être. « *Parmi les expériences qu'on peut tenter sur l'homme,*

celles qui ne peuvent que nuire sont défendues, celles qui sont innocentes sont permises, et celles qui peuvent faire du bien sont commandées »²². Ces propos sont imbus de moralité et d'humanisme. Soucieux de respecter la vie et de la promouvoir, le biologiste définit un cadre moral dans lequel doit s'appliquer la vivisection afin de guérir les maladies sans toutefois mettre en danger la vie des malades. Cette noble intention a permis aux biologistes de faire des découvertes ingénieuses qui font la fierté du monde médical. « *C'est très satisfaisant d'agir sur son propre cerveau par scanner et d'en ressentir immédiatement des effets bénéfiques* »²³. Le scanner n'est pas un outil d'analyse médicale visant à déceler une éventuelle pathologie, mais un outil de traitement d'une pathologie parfaitement connue et reconnue après plusieurs expérimentations.

Malgré la bonne foi et le souci sans fin de la recherche de la santé, le biologiste, à travers le procédé d'investigation scientifique, ne peut s'empêcher de porter atteinte à la dignité humaine. Les dérives suscitées par l'expérimentation et la vivisection ne sont pas exemptes de tout reproche. Cela se traduit par les expériences que le biologiste qualifie ou qu'il juge d'innocentes. Une expérimentation innocente est-elle absolument sans danger pour l'homme ? Une expérience innocente n'est peut-être pas douloureuse, mais elle peut être dangereuse et engendrer des dysfonctionnements physiologiques et des pathologies à long terme dans l'organisme. En conséquence, « *l'homme devient un être humain à réparer et à transformer* »²⁴. Quand le biologiste parle d'expériences non douloureuses et innocentes, de quoi parle-t-il ? Fait-il allusion à la dangerosité du soin apporté au patient ? Quelles sont les précautions prises pour une expérimentation innocente ? Est-ce l'anesthésie qui rend l'expérimentation sans douleur ? Si oui, peut-on dire qu'elle est sans danger ?

Une expérience, dès lors qu'elle est effectuée sur l'homme ne peut être sans danger. Apparemment, le geste ou l'expérimentation peut paraître anodin, mais pas sans conséquences. C'est pour dire que l'expérience ne se limite pas à ce qui fait du bien. Le constat est que, les conséquences de ces prescriptions se sont avérées problématiques. En 2006, le médecin militaire *Akira Makino*²⁵ (japonais) a reconnu avoir procédé, entre Décembre 2000 et Janvier 2002, à des amputations et à des vivisections sur des prisonniers philippins et des enfants, alors qu'il était en poste à Mindanao (île des Philippines). Les membres étaient d'abord coupés puis les organes étaient retirés un par un. Pour ce médecin, il s'agit de faire des expériences sans douleur en vue de l'amélioration des prothèses pour des coureurs, mais rien n'y fit.

L'être humain, par l'expérimentation, est devenu « *un simple objet détruit à volonté. Quelle dévaluation de la vie humaine !* »²⁶. Plusieurs autres expériences de ce genre sont pratiquées quotidiennement sur l'homme. Les pratiques illégales sur le corps humain ont cours dans le but de démontrer l'extraordinaire progrès des sciences biologiques. Les méthodes et les techniques utilisées sur l'homme sont expérimentables dans le sens où elles nécessitent l'adaptation et la mise en œuvre d'appareillages, de techniques et de méthodes spécifiques tels que l'*EEG*²⁷ (l'électroencéphalographie), l'*IRM*²⁸ (imagerie par résonance magnétique), l'*électroradiographie*²⁹, l'*échographie*³⁰... En ce sens, l'expérimentation sur l'homme est plus proche des sciences du vivant en général que des sciences humaines en particulier. Les problèmes propres à l'expérimentation impliquent une connaissance liée à la sécurité du patient. Le patient a droit à l'information, au respect de l'anonymat dans le prélèvement et le recueil des données. L'expérimentation sur l'homme requiert une formation et des compétences spécifiques de la part du biologiste. Il est incontestable que l'expérimentation effectuée par le biologiste sur l'homme a permis à la médecine de réaliser de grands progrès pour le bien-être de l'humanité, mais il ne faut pas non plus occulter les dangers et risques liés à cette avancée scientifique. Le progrès biologique a engendré des abominations. « *Les biologistes s'instruisent à nos risques et dépens ; la mort des hommes est pour eux une série d'expériences, seuls, ils jouissent du privilège de tuer impunément* »³¹. La médecine expérimentale a besoin d'être accompagnée par une dose d'épistémologie et d'éthique, afin de rationaliser ses pratiques, car l'homme est un animal spécifique.

B.- L'expérimentation animale

La distinction la plus importante qui réside entre le domaine de l'expérimentation sur l'homme et celui de l'expérimentation animale est, incontestablement, l'objet ou le sujet d'expérience (animal ou homme). Cette différence d'objet/sujet est si importante qu'elle pourrait justifier à elle seule, la création de deux filières indépendantes au sein des sciences du vivant. Au-delà de cette différence fondamentale qui porte sur le sujet d'expérience, d'autres distinctions en termes de compétences (savoir, savoir faire) peuvent être dégagées. Au fond, en quoi consiste la vivisection et l'expérimentation sur l'animal ? La pratique de la vivisection et de l'expérimentation s'étend aussi bien à l'homme qu'à l'animal. L'expérimentation animale consiste à utiliser des animaux

comme substituts ou comme modèles pour mieux comprendre la physiologie d'un organisme. « *S'il est immoral de faire sur un homme une expérience dès qu'elle est dangereuse pour lui, quoique le résultat puisse être utile aux autres, il est essentiellement moral et normal de faire sur un animal des expériences, quoique douloureuses et dangereuses pour lui, dès qu'elles peuvent être utiles pour l'homme* »³². Claude Bernard, à travers cette pensée, est assez explicite au sujet de la pratique de l'expérimentation sur l'animal.

Les biologistes, prétendant que la médecine est l'une des sciences les plus importantes de l'humanité, pensent qu'on doit se servir à volonté des animaux pour s'instruire au profit du progrès de cette science. Autant on utilise les animaux pour les services domestiques et des besoins alimentaires, autant on doit les utiliser pour faire des expériences. C'est pourquoi, le biologiste, orienté par l'idée de scientificité, doit faire l'effort « *de ne pas entendre les cris des animaux* »³³. L'insensibilité troublante des biologistes est très déconcertante. Pourtant au point de vue biologique, il n'y a pas de différence entre l'homme et l'animal. Tous les animaux souffrent au même titre que les hommes. « *La question n'est pas peuvent-ils raisonner, ni peuvent-ils parler, mais peuvent-ils souffrir ?* »³⁴ Ils peuvent souffrir, c'est pourquoi le biologiste refuse d'entendre leurs cris.

L'expérimentation sur l'animal³⁵ est une pratique controversée. Certaines personnes³⁶ pensent qu'on fait souffrir les animaux sans apporter aucun bénéfice, ni pour eux, ni pour les hommes. « *L'expérimentation animale, permet-elle de prédire ce qui se passe chez l'homme ?* »³⁷. Parfois utile, parfois inutile, telles sont les réponses données par d'autres³⁸ que l'on trouve dans la littérature scientifique. Depuis des siècles et dans l'indifférence totale ou générale, les animaux souffrent au laboratoire, qu'ils soient de petites tailles (rongeurs) ou qu'ils soient de grandes tailles (chiens, porcs...), ils souffrent incommensurablement, tant en intensité qu'en durée. Au nom du progrès scientifique, tout est permis, même la cruauté la plus extravagante. En effet, les animaux servent à expérimenter de nouveaux traitements, qu'ils soient médicamenteux ou chirurgicaux. Ils permettent de tester les moyens de soigner, mais aussi de prévenir certaines maladies. Quand les animaux n'ont pas la maladie que l'on souhaite analyser, on est conduit à leur donner ou administrer des virus pour qu'ils présentent la pathologie à étudier. L'ensemble de ces expériences ne répond pas véritablement à un but scientifique précis. On peut déduire que ces tortures infligées

dans le cadre de ces pratiques, sont souvent inutiles. L'expérimentation animale permet certes de comprendre le fonctionnement de l'organisme, mais beaucoup d'expériences sont dangereuses. Paradoxalement, une grande partie des découvertes en biologie ayant valu à leurs auteurs un prix Nobel de médecine et de physiologie, ont été obtenues à partir d'expérimentations sur l'animal.

Le point de vue du biologiste sur l'expérimentation animale est sans équivoque. Il rebute tout débat qui voudra faire de la pratique de la vivisection, une problématique. « *Nous considérons, dit Claude Bernard, oiseuse ou absurde toute discussion sur la vivisection* »³⁹. Pour que la science progresse, il est nécessaire d'expérimenter continuellement. Ces expérimentations ne se font que les sur animaux et à un degré moindre sur l'homme. Si l'on cesse d'expérimenter sur eux, la biologie cessera de progresser et redeviendra par ricochet une science empirique. Au nom du progrès, au nom du but de la médecine, il faut poursuivre l'expérimentation et l'accentuer de plus en plus sur l'animal, même si beaucoup de traitements sur certains animaux peuvent ne pas fonctionner chez l'homme. Certains traitements démontrés efficaces chez certains animaux peuvent en effet répondre très différemment chez l'homme. Chaque espèce possède des caractéristiques physiologiques propres. Par exemple, le chimpanzé ne développe pas le *Sida*⁴⁰ et les tumeurs ne se développent pas toutes de la même manière chez l'homme et chez l'animal. L'expérimentation sur les animaux est fondamentale. On peut même affirmer qu'elle est un mal nécessaire. Pour le progrès de la biologie et la quête de la santé humaine, l'expérimentation sur les animaux peut être une solution. « *Loin d'être insensibles aux animaux qu'ils manipulent, les biologistes, afin de mieux comprendre la pathologie et la physiologie ont recours aux animaux, tout en espérant prévoir ce qui se passe chez l'homme* »⁴¹. Le biologiste ne peut atteindre son objectif sans mettre en œuvre des procédés expérimentaux. Selon qu'il étudie la fonction d'un organe, d'un tissu, d'une molécule (physiologie, biochimie), le système immunitaire et la tolérance à un greffon extérieur, le biologiste, dans toute son expérimentation, vise la santé du corps. Tandis que certaines expériences visent à intervenir directement, de manière intrusive, voire destructrice, et à euthanasier l'animal, d'autres se contentent d'observer l'animal confiné dans un milieu donné.

De ce fait, l'éventail d'animaux, domestiques et sauvages auxquels l'homme fait appel semble assez large : mouche, souris, rat, singe,

grenouille, crapaud... Pour des raisons de facilité d'observation, le biologiste a commencé par étudier la reproduction chez ces êtres, avant de les y conduire par la suite au laboratoire. « *Sans l'expérimentation animale, nous ne disposerions sans doute pas de vaccin contre les maladies infectieuses, nous ne saurions pas soigner les déficits hormonaux (endocriniens), transplanter un organe, rendre prochainement accessible à l'homme la thérapie* »⁴². Autrement dit, l'une des justifications de l'expérimentation animale repose sur les traitements préventifs, curatifs et chirurgicaux.

Les animaux souffrent autant que les hommes, alors le biologiste, même s'il vise le progrès de la science, doit préserver le droit des animaux⁴³. Une expérimentation qui ne peut se justifier sur le plan éthique⁴⁴ ne saurait faire émerger les sciences biomédicales, dont l'actualité devient de plus en plus contestée dans le monde.

III.- L'ACTUALITÉ DES SCIENCES BIOMÉDICALES : ENTRE ESPOIR ET DÉSILLUSION

Si nous jetons un coup d'œil sur les objectifs premiers de la médecine qui consiste à conserver la santé et à guérir les maladies, on peut dire que les moyens mis en œuvre pour les atteindre sont souvent en déphasage avec la conservation de la santé et la guérison du malade. Peut-on conserver la santé sans courir des risques ou causer du tort à l'homme ? La réponse à cette question laisse entrevoir des difficultés liées à la pratique des sciences biomédicales. Des dangers existent insidieusement dans les expériences dites innocentes et même recommandées. Dans cette perspective, l'intention de rechercher le bien du malade se mue en multiples problèmes éthiques.

A.- Les problèmes éthiques liés au succès des sciences biomédicales

Les sciences biomédicales ont connu une ascendance extraordinaire depuis ces dernières années. À l'aide de la méthodologie des sciences physico-chimiques, le biologiste est devenu un inventeur de phénomènes, un véritable maître de la création si bien que l'on ne saurait, sous ce rapport, « *assigner des limites à la puissance qu'il peut acquérir sur la nature par les progrès futurs des sciences biomédicales* »⁴⁵. Le contexte culturel nouveau favorise de grandes avancées au plan de la connaissance

biologique de l'être humain. Le 30 Août 2010, la biologie médicale réalise sa première *téléanesthésie*⁴⁶ par vidéoconférence sur un patient italien par des praticiens se trouvant à Montréal. Cette première mondiale a été rendue possible grâce au médecin Thomas Hemmerling de l'Université de Mc Gill du Canada et au Professeur Zaouter de l'Université de Pise en Italie. En effet, Hemmerling et son équipe ont pendant deux semaines, à partir de Montréal, traité vingt patients subissant une chirurgie au niveau des glandes thyroïdes en Italie. Au cours de l'opération, quatre caméras stratégiques ont permis à l'équipe canadienne de surveiller le déroulement de la chirurgie dans tous ses aspects. Cet exploit n'est pour le moment réalisable qu'en Europe, aux États-Unis et au Canada. Cette technique permet de résoudre les problèmes de logistiques⁴⁷ des patients qui effectuent de longs voyages pour des soins. À côté de la téléanesthésie, il y a l'insémination artificielle (I.A.).

Dans le souci de comprendre les conditions qui ont milité en faveur de l'insémination artificielle, il est opportun de savoir qu'à l'origine, il y a la procréation naturelle. En effet, à l'origine d'un bébé se trouve la fécondation, c'est-à-dire la fusion d'un spermatozoïde avec un ovule. La fécondation naturelle a lieu dans la trompe de la femme. C'est au moment de l'ovulation que l'ovule est émis par l'un des ovaires ; il passe ensuite dans la trompe et se dirige vers l'utérus. Quant aux spermatozoïdes, ils sont introduits par le biais d'un rapport sexuel puis conduits jusqu'aux trompes grâce à l'action de la glaire cervicale. Un seul spermatozoïde parvient à féconder l'ovule. L'embryon est né, une fois fixé à la paroi de l'utérus, il devient un fœtus qui va se développer au cours de neuf mois de la grossesse avant la naissance de l'enfant. Cette fécondation est possible lorsque les deux conjoints n'ont aucun problème de fertilité. Dans le cas contraire, le recours aux techniques médicalement assistées (T.M.A.) est envisagé pour pallier le problème de fertilité dû très souvent à une absence de spermatozoïdes ou à leur manque de mobilité. La procréation médicalement assistée (P.M.A.) consiste en trois phases principales : d'abord l'insémination artificielle qui est la phase de préparation des spermatozoïdes, ensuite la fécondation *in vitro* qui consiste à mettre en contact dans une boîte de culture, les spermatozoïdes et les ovules. Au bout de 48 heures, les embryons sont obtenus et replacés dans l'utérus où ils pourront effectuer leur nidation, c'est-à-dire l'implantation de l'œuf fécondé dans la muqueuse utérine. Enfin, l'injection intra cytoplasmique de spermatozoïdes qui consiste à l'implantation de plusieurs embryons dans l'utérus de la femme. Ce qu'il faut noter, c'est que la médecine crée les conditions favorables à la fécondation. Les résultats de l'insémination

artificielle sont probants et satisfaisants.

Un autre procédé médical des plus importants est l'euthanasie qui signifie littéralement « *bonne mort* » ou « *mort heureuse* ». Son objectif est d'abrèger la souffrance, si les douleurs ne peuvent être calmées. Elle peut être pratiquée aussi dans les cas des maladies *neurodégénératives*⁴⁸. Il se dégage de l'euthanasie que la mort est parfois heureuse. L'analyse ci-dessus dépeint l'intensité des découvertes dans les sciences biomédicales. Ces progrès sont dus aux succès réalisés dans la pratique médicale. Bref, nous n'avons pas pour objectif dans ce travail de dresser la liste exhaustive des succès biomédicaux. Mais, ces quelques succès suffisent à exprimer le nombre croissant de réussites. Or, qui dit réussite dit satisfaction. Et pourtant, le constat que l'on fait, est que la satisfaction est moindre face aux désolations causées par la pratique médicale.

Les réussites biomédicales ont à la fois enthousiasmé le monde médical et la communauté humaine par leur caractère palliatif aux difficultés procréatiques et thérapeutiques. Lorsque l'on parle de PMA, de GPA (Gestation Pour Autrui), PPA (Procréation Pour Autrui), d'ADN, d'ARN (Acide Ribonucléique), de l'hérédité sans gène, de Génome à grande échelle... qui peut rester indifférent ? Mais, à quel prix se fait le progrès de la biologie ? Selon Jean Deutsch, Professeur émérite de génétique, « *la biologie n'a jamais été autant à la mode* »⁴⁹. Tous les jours ou presque, les médias annoncent des découvertes. Malheureusement, les problèmes de l'humanité demeurent. Il n'y a pas de mal à résoudre les problèmes de l'humanité. On ne peut que louer les merveilles de la thérapie génique qui apparaissent comme la solution aux traitements liés aux maladies héréditaires. Mais à quel niveau se situent les problèmes éthiques soulevés par le développement des sciences biomédicales ?

La raison est toute simple. Pour le biologiste, tout est permis. Il veut satisfaire la curiosité scientifique inspirée par la soif de connaître. Bien évidemment, si tout est permis la liberté humaine n'a plus de sens. « *Ne sommes-nous pas ici au seuil d'une médecine artificieuse au service de demandes émanant de désirs individuels ou collectifs qui peuvent paraître contre-nature et qui sont certainement contre tradition* »⁵⁰. Du point de vue éthique, l'inquiétude de Gilbert Hottois est légitime. Il est difficilement acceptable de manipuler l'homme comme un objet parmi tant d'autres. L'embryon est considéré comme une vie potentielle qui doit bénéficier des mêmes avantages qu'une vie humaine. De l'embryon à l'homme, il s'agit de deux individus dont

l'un est en puissance et l'autre en acte. Toutes les vies se valent et en tant que telles, elles doivent bénéficier des mêmes prérogatives. L'humanité sera dans le futur, si l'on y prend garde, profondément marquée et transformée par les progrès des sciences biologiques. « Nous prévoyons la possibilité d'étendre le potentiel humain en surmontant le vieillissement, les défauts cognitifs, la souffrance involontaire »⁵¹. En réalité, le biologiste veut désormais tout prévoir et tout faire. L'humanité, faut-il le reconnaître, est exposé à de graves risques liés à une mauvaise utilisation des biotechnologies modernes. Des femmes qui contractent des grossesses post-ménopauses, des enfants qui naissent quelques années après le décès de leur père biologique du fait de la congélation des spermatozoïdes. Gilbert Hottois qualifie ces pratiques de contre-nature. « *Selon certaines morales qui peuvent être traduites en règles de droit, l'IAD (Insémination Avec Donneur), même avec le consentement du mari, est assimilée à un adultère et l'enfant ainsi conçu est illégitime* »⁵². Il se dégage des propos de Gilbert Hottois, qu'un père n'est père que si et seulement s'il fournit un spermatozoïde à la rencontre d'un ovule qui lui favorise la fécondation.

Avec les artifices de toutes sortes, « nous préconisons le bien-être de toute entité sensible, y compris les humains et les animaux »⁵³. À supposer que le bien-être puisse être le lot commun des sciences biologiques, mais pourquoi des voix s'élèvent pour condamner certaines pratiques comme l'euthanasie, la PMA, la pratique génique, le Post-humain⁵⁴ ...? Prenons le cas de l'euthanasie et de la pratique génique. L'euthanasie est une forme de suicide assisté. Même si c'est le patient qui en fait la demande, il peut avoir des risques de dérapages. Parmi ces risques, nous pouvons citer les pressions financières sur le malade à cause du coût élevé des soins pour les proches. Cette pression peut s'exercer sur les pauvres qui risquent de préférer la mort à la vie. À partir du moment où l'on ouvre la porte à l'euthanasie, elle s'impose comme solution de facilité, moins coûteuse et plus rapide. Quant à la pratique liée à la thérapie génique, qui a été annoncée comme le remède à toutes les pathologies héréditaires, elle a donné lieu à une déception qui est à la hauteur de l'enthousiasme qui l'a suscitée. La question de la fonction des gènes se pose en ADN et ARN. En effet, « *l'ADN est le vecteur chimique de la transmission héréditaire et non pas les protéines elles-mêmes, comment passe-t-on de l'ADN aux protéines ? Le problème se pose de façon concrète* »⁵⁵. L'analyse des séquences d'ADN et d'ARN a montré que nous sommes tous semblables et différents. En conséquence, il n'y a pas de remède universel pour l'humanité. En intervenant dans le patrimoine

génétique pour y insérer d'autres codes, on transforme l'individu. Le nouveau code génétique qu'il obtient est une création de l'homme, ce qui pose des problèmes moraux liés à l'origine de l'homme.

B.- L'apport de la morale dans le progrès des sciences biologiques

Les inquiétudes que provoquent les sciences biomédicales montrent que les sciences biologiques constituent un danger pour l'humanité. Même s'il est impossible d'interdire la vivisection et l'expérimentation dans les établissements hospitaliers, cultivons, à l'image de Françoise Petry, « *notre jardin moral, pour que l'homme d'aujourd'hui soit doué de créativité, de joie de vivre, de partage et de rêve...* »⁵⁶. Paradoxalement, le rêve de vivre plus longtemps, grâce aux sciences biomédicales, est accompagné de pratiques immorales et d'utopies. La question de fond est de savoir, comment conjuguer progrès scientifique et moral ? La vocation dévoyée de la médecine tire souvent ses raisons dans la formation sélective des médecins. En effet, ce qui est souvent privilégié dans la formation du médecin, c'est la valeur académique des enseignements dispensés. La morale qui soutenait le serment d'Hippocrate est reléguée au second plan au point où, c'est en fin de cycle que le médecin fait une récitation servile sans en mesurer la portée. Dans cette perspective, la morale a peu d'importance dans sa profession. En conséquence, elle devient alors, « *une histoire périmée et sanctionnée* »⁵⁷.

Le mieux à faire, dans ce cas de figure, est d'associer à la formation scientifique du médecin, le même degré de moralité.

*« La conservation de la vie de l'homme doit être le seul but de la médecine. Mais, cependant le médecin se trouve souvent obligé de tenir compte, dans son traitement, de ce qu'on appelle l'influence du moral sur le physique, et par conséquent d'une foule de considérations de famille ou de position sociale qui n'ont rien à faire avec la science. C'est ce qui fait qu'un médecin praticien accompli doit encore être un homme honnête, doué de beaucoup d'esprit, de tact et de bon sens »*⁵⁸.

À la vérité, le médecin idéal est celui qui tient compte à la fois de la santé du malade et des conséquences morales de ses pratiques thérapeutiques. Le biologiste doit associer dans la seule entité du

malade, la guérison et la moralité. Ce qui serait commode de faire, dans la résolution des difficultés liées à la pratique médicale, est l'option d'une analyse morale en aval et en amont. Le médecin doit être moralement bien éduqué et être capable de mesurer la portée éthique de ses travaux. Il ne s'agit pas ici de freiner le progrès scientifique, mais plutôt de faire en sorte que la science biologique puisse progresser dans le sens du bien de l'humanité. La biologie doit viser le bien social sur la « *base d'une connaissance réaliste de la nature biologique de l'homme* »⁵⁹. La morale doit accompagner la pratique expérimentale. Le biologiste doit avoir aussi une connaissance des valeurs sociales qui sont fermement attachées à la moralité. Il est vrai que certaines morales sont sectaires, liées à la religion, à la culture, mais il existe d'autres universelles, comme le caractère sacré de la vie. De fait, le scientifique doit être guidé dans toutes ses démarches par la sagesse. D'un autre côté, un médecin bien formé et bien éduqué peut faire fi de sa morale face aux enjeux colossaux de la recherche scientifique. Dès lors, on peut déduire que la formation seule ne semble pas suffire. Aussi, n'est-il pas opportun de cadrer les projets de recherches, afin de restructurer la recherche vers le bien-être de l'homme. Malgré tous ces arguments dirigés contre les sciences biomédicales, on peut remarquer que nul ne recommande l'arrêt de la pratique expérimentale. En ce sens, la biologie elle-même n'est pas un mal en soi. « La pratique médicale permet de s'affranchir un tant soit peu du temps »⁶⁰. Les femmes souhaitent procréer de plus en plus tard et la fertilité diminuant de façon importante avec l'âge, elles sont de plus en plus nombreuses à s'affranchir du temps, en sollicitant une aide médicale pour devenir mère à un âge avancé.

« Un autre moyen de s'affranchir du temps consisterait à prélever des ovocytes ou du tissu ovarien quand la femme est jeune pour les utiliser à un âge où sa fertilité naturelle aura diminué, si elle souhaite alors devenir mère (...) Et pourquoi la mort serait-elle une limite infranchissable pour procréer ? Transférer des embryons dans l'utérus d'une femme alors que le géniteur est décédé est actuellement possible »⁶¹.

Par ailleurs, la stérilité, souvent vécue comme une malédiction ou frustration majeure par de nombreux couples, n'est plus une pathologie incontournable. Grâce à l'assistance médicale, la procréation est devenue une pratique courante, sinon banale, dans la plupart des pays, quel que soit leur contexte socioéconomique ou culturel. Elle peut prendre plusieurs formes selon les cas, mais le but reste toujours le même : la procréation.

Dans le monde, on estime à cinq millions le nombre d'enfants nés après l'âge dit de ménopause. Ce qui représente 2,7 pour cent des naissances. Selon la loi sur la procréation pour tous et à tout âge, l'assistance médicale n'est possible que si elle a pour objectif de remédier à une infertilité dont le caractère pathologique a été diagnostiqué.

Dans ces conditions, si les techniques appliquées ne sont pas, selon Gilbert Hottis « *un mal dans leur essence* »⁶², le nœud du danger se trouve alors dans la perversion de l'utilisation des techniques biomédicales. C'est pourquoi, l'une des mesures d'urgence est de forger des normes idéologiques et morales pour conduire les projets de recherche. Il urge de chasser de la médecine, les fantômes qui encombrant sa noble tâche, « *exclure l'anatomie flétrie, l'insémination artificielle et la procréation in vitro* »⁶³. Certes, la santé mérite d'être recherchée avec circonspection, car elle est un don de Dieu, mais est-ce pour autant qu'il faut une ré-création de nouvelles voies ? D'ailleurs, ces méthodes et pratiques pour mieux lutter contre l'infertilité peuvent poser des problèmes souvent bénins, parfois graves au point de mettre en péril la vie de l'enfant. Certains sont la conséquence des perturbations lors du transfert ou dans le développement de l'embryon isolé de son milieu naturel. Les risques d'altérations *géniques*⁶⁴ peuvent causer des malformations non pas congénitales, mais in vitro. « *Toute procréation artificielle implique un risque de malformation ou de maladies chez l'enfant* »⁶⁵. Autrement dit, la possibilité d'avoir des enfants par procréation artificielle est reconnue et incontestable, mais il est important de revenir au fondement de la médecine, c'est-à-dire soigner et guérir cet être humain qui vient de naître. La biologie dans cette perspective devient son propre fossoyeur.

La science médicale peut retrouver sa mission première. Il suffit, semble-t-il, d'adjoindre à la volonté scientifique, la vocation sacerdotale de la pratique médicale fondée sur le serment d'Hippocrate qui est un condensé de règles morales. Retourner au serment d'Hippocrate, c'est mieux canaliser le progrès. En voulant « *aller plus loin dans le sens du perfectionnement, l'homme a fait prévaloir les machines issues de son génie au profit de l'humanité* »⁶⁶. En vérité, au lieu d'une co-évolution avec ses propres outils, on parle de plus en plus, indéfiniment, de co-réparation. En effet, l'évolution scientifique n'entraîne pas forcément le progrès de l'humanité. Lorsque la biologie évolue, l'homme bien que ne restant pas le même a du mal à s'y adapter. Dans cette difficulté de suivre le progrès très complexe des sciences biomédicales dans tous ses aspects, c'est lui

qui paye les transformations négatives des technoprophètes. Il ne fait guère de doute que le progrès scientifique en général, et le progrès de la médecine en particulier ont assujéti l'homme. En science, selon Dajoz Roger, « voir, c'est pouvoir »⁶⁷. Plus loin, cette pensée laisse imaginer que l'on modèlera le contenu de tout ce qui est visible à l'œil nu et par les appareils. Si l'on y prend garde, les découvertes scientifiques feront de nous des monstres. C'est pourquoi ces découvertes doivent être utilisées à bon escient pour « le bien des hommes »⁶⁸. Le contexte de compétitions auxquelles sont livrées les sociétés condamne à innover pour survivre, mais de grâce, n'oublions pas l'homme, car la science est faite pour lui. Du reste, la science médicale ou la biologie ne pourra assurer son progrès de façon véritable que, si et seulement si, par ses nouvelles techniques, elle améliore de façon exponentielle la santé de l'homme dans le respect des normes de la morale.

Faire en sorte que l'homme soit en bonne santé est une ambition noble. Mais les moyens mis en œuvre pour assouvir ce désir paraissent disproportionnés. C'est pourquoi, il est opportun de faire en sorte que la fin qui consiste à guérir et à conserver la santé s'accommode avec les moyens employés.

CONCLUSION

Il n'y a nul doute, la médecine a aujourd'hui atteint le statut scientifique tant souhaité par Claude Bernard. La physiologie est une science qui se caractérise par ses bases expérimentales. Les conséquences épistémologiques et les enjeux de ce statut sont énormes. Il ressort que les conséquences épistémologiques du statut scientifique ont permis à la médecine d'avoir une assise scientifique, mais ce statut n'a pas semble-t-il renforcé l'efficacité de la thérapeutique. On peut déduire que les enjeux de la médecine qui sont d'en faire une science exacte et autonome, en vue de conserver la santé et guérir le malade ne sont pas pleinement atteints. « Depuis que les records de toutes sortes, des plus nobles au plus petits, sont recensés, on cerne mieux les capacités de la biologie (...) Le progrès biologique est ambivalent, à la fois bienvenu et dangereux »⁶⁹. Autrement dit, les progrès suscités par les sciences biomédicales sont à la fois bons et mauvais. Les moyens employés ne justifient pas les résultats. C'est pourquoi, l'épistémologie, la bioéthique et la morale invitent la biologie à un recadrage, c'est-à-dire à une redéfinition de sa méthode, en considérant l'homme comme un

être sur lequel toute expérience ne peut être possible. Nul ne peut faire rebrousser chemin à l'expérimentation. La seule chose à faire, c'est de rendre le progrès de la biologie plus profitable à l'homme qui n'est ni une simple machine ni un animal parmi tant d'autres.

NOTES

1. Bernard (Claude), *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, Paris, Flammarion, 2010, p. 15.
2. Bernard (Claude), *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, Paris, Flammarion, 2010, p. 255.
3. Bachelard (Gaston), *La Philosophie du non*, Paris, P.U.F., 2005, p. 79.
4. Pasteur (Louis), *CŒuvre complète*, Paris, Masson, 1922, p. 198.
5. Gispert (Hélène), *Les génies de la science*, N°35, Mai-juillet, 2008, p. 7.
6. Bernard (Claude), *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, Paris, Flammarion, 2010, p. 253.
7. Whittermore (Annette), *La recherche*, in *L'Actualité des sciences*, N°474, Avril, 2013, p. 53.
8. Dans l'ensemble, les travaux de Mendel ont considérablement enrichi les connaissances sur la transmission et l'apparition des caractères. Une vaste série d'expériences démontra que les conclusions de Mendel sur le mécanisme de transmission des caractères héréditaires ne s'appliquent pas seulement au pois et aux espèces végétales, mais à la presque totalité des êtres vivants sexués.
9. Frey (Bendan), *Science et vie*, N° 10102, Exelsion Publication, 10/10, 2010, p. 62.
10. Bernard (Claude), *Principes de médecine expérimentale*, Paris, P.U.F., 1947, p. 229.
11. Bernard (Claude), *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux végétaux et aux animaux*, Paris, Vrin, 1966, p. 52.
12. Monod (Jacques), *Le hasard et la nécessité*, Paris, Seuil, 1970, p. 147.
13. Peschanski (Marc), Hors série, *Science et avenir*, Octobre-Novembre 2013, p. 39.
14. Bernard (Claude), *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, Paris, Flammarion, 2010, pp. 244-245.
15. Bernard (Claude), *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, Paris, Flammarion, 2010, p. 245.
16. Idem, p. 248.
17. Canguilhem (Georges), « L'idée de médecine expérimentale selon Claude Bernard », in *Études d'histoire et de philosophie des sciences*, Paris, Vrin, 1994, p. 140.
18. MORIN (Edgard), *Pour sortir du XXème siècle*, Paris, Vrin, 1981, p. 77.
19. BERNARD (Claude), *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, Paris, Flammarion, 2010, p. 151.
20. BERNARD (Claude), *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, Paris, Flammarion, 2010, p. 152.
21. La taxinomie est une branche de la biologie qui a pour objet de décrire les organismes vivants et les regrouper en entités appelées taxon. Cette méthode consiste à les identifier, à les nommer et à les classer. L'objectif visé est de ne pas faire du mal à l'homme.
22. BERNARD (Claude), *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, Paris, Flammarion, 2010, p. 153.
23. LASSAGNE (François), *Science et vie*, Paris, Octobre 2013, N°1153, p. 5.
24. NORDON (Didier), *Pour la science*, N° 422, Paris, Éditions française de la science américaine, 2012, p. 4.
25. Makino Akira est né en 1922 au Japon dans la préfecture d'Osaka, médecin

- physiologiste, il a été chargé d'accompagner les troupes japonaises pendant la deuxième guerre mondiale.
26. Gagnon (Glel), *La recherche dans l'activité des sciences*, Paris, Novembre 2013 N° 481, p. 6.
 27. L'EEG ou l'électroencéphalographie consiste à enregistrer l'activité électrique du cerveau à l'aide des électrodes placées à la surface du front. Ce système est utilisé principalement dans le cadre de l'épilepsie.
 28. L'IRM ou imagerie par résonance magnétique est une technique médicale permettant d'obtenir une vue à l'intérieur du corps.
 29. L'électroradiographie est une technique en radiologie qui permet d'analyser les résultats des scanners.
 30. L'échographie est une technique d'imagerie employant des ultrasons. Elle est utilisée pour explorer l'intérieur de l'organisme.
 31. VOILQUE (Patrice), *Acte du colloque sur l'expérimentation médicale*, Paris, Seuil, 2010, p. 63.
 32. BERNARD (Claude), *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, Paris, Flammarion, 2010, p. 153.
 33. BERNARD (Claude), *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, Paris, Flammarion, 2010, p. 153.
 34. BENTHAM (Gérémy), *Introduction aux principes moraux de législation*, Paris, Vrin, 2000, p. 89.
 35. L'exigence éthique de l'expérimentation demande à l'expérimentateur de tenir compte de la réglementation du Comité d'Éthique en expérimentation animale (CCEA). Pour ce comité avant toute expérimentation, l'expérimentateur doit s'adresser au ministère de l'agriculture qui lui délivre un agrément.
 36. Ceux qui soutiennent un droit des animaux comme les professeurs Tom Reggan(USA), Coretti Cesare(Italie), Jean Yves Goffi (France), pensent que les animaux ont une faible activité mentale complexe. Même si nous leur nions cette faible mentalité, reconnaissons qu'ils ont des droits : droit à la vie, à la reproduction, à la liberté de se promener...
 37. CHAPUTHIER (Georges), *Au bon vouloir de l'homme et l'animal*, Paris, Denoël, 1990, p. 91.
 38. Pour Chriastian Bailey (Australie), Kundera milan (Tchèque naturalisé français), les animaux sont notamment utiles pour leur chair, leur peau. C'est pourquoi, ils doivent être traqués, martyrisés et torturés dans les laboratoires pour des expériences, ils doivent aussi être maltraités pour les loisirs (cirques, zoos).
 39. BERNARD (Claude), *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, Paris, Flammarion, 2010, p. 154.
 40. Le SIDA ou syndrome de l'immunodéficience acquise, est un ensemble de symptômes consécutifs à la destruction de plusieurs cellules des systèmes immunitaires par un rétrovirus.
 41. Vilner (Jean-Baptiste), *L'éthique animale*, Paris, P.U.F., 2011, p. 78.
 42. TAMBOURIN (Pierre), *Expérimentation animale*, Paris, P.U.F., 2011, p. 117.
 43. Le droit des animaux est une protection civile des animaux par leur maître. Depuis 1968, l'article 564 du code civil français assure et protège l'animal. Il a le droit de se nourrir de se déplacer de se reproduire. Porter atteinte à son intégrité est passible de peine.
 44. Au niveau éthique, l'expérimentation tient compte de la dignité humaine, c'est-à-dire au respect de la vie et à la dignité humaine.
 45. DOUCET (Hubert), *L'éthique de la recherche : guide pour le chercheur en sciences de la santé*, Paris, P.U.F., 2000, p. 54.
 46. La téléanesthésie a été d'abord pratiquée sur l'animal jugé récalcitrant. De plus en

- plus, elle se pratique sur l'homme à travers des projecteurs hypodermique, munis de seringues flèches.
47. Les nouvelles technologies biomédicales réduisent les problèmes de distance. À partir d'un pays, par la vidéo, on peut administrer des soins à un patient dans un autre pays.
 48. Le patient déprime par l'expression du remord qu'il a de savoir qu'il ne retrouvera jamais son état de validité d'antan. Lui qui avait la possibilité de faire obéir les moindres parties de son corps à ses recommandations reste ankylosé à ne pas fournir la moindre motricité pour ces besoins les plus minimes. La maladie peut entraîner des altérations des facultés psychiques (raison et volonté) sur lesquelles reposent les valeurs morales. Une sorte de démence qui le dédouane de certains actes incontrôlés et superflus.
 49. DEUTSCH (Jean), in *Dossier pour la science*, N° 81, Octobre – Décembre 2013, p. 4.
 50. HOTTOIS (Gilbert), *Qu'est-ce que la bioéthique ?* Paris, Vrin, 2004, p. 20.
 51. BESNIER (Jean-Michel), *Pour la science*, Paris, N° 422, Décembre 2012, p. 34.
 52. HOTTOIS (Gilbert), *Qu'est-ce que la bioéthique ?* Paris, Vrin, 2004, p. 19.
 53. BESNIER (Jean-Michel), *Pour la science*, Paris, N° 422, Décembre 2012, p. 34.
 54. Le post-humain ou post humain est un rêve biologique qui consiste à penser l'homme au-delà de l'homme. Il vise à créer un trans-humain ou un homme plus fort et plus intelligent que l'homme d'aujourd'hui.
 55. DEUTSCH (Jean), in *Dossier pour la science*, N° 81, Octobre – Décembre 2013, p. 5.
 56. PETRY (Françoise), *Pour la science*, Paris, N° 422, Décembre 2012, p. 1.
 57. FINK (Mathias), *Biologie cellulaire*, Paris, Éditions du CNRS, 2011, p. 83.
 58. BERNARD (Claude), *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, Paris, Flammarion, 2010, pp. 288-289.
 59. HOTTOIS (Gilbert), *Qu'est-ce que la bioéthique ?* Paris, Vrin, 2004, p. 11.
 60. JOUANNET (Pierre), De la biomédicale à l'assistance médicale, in *Pour la science*, N° 422, Novembre-Décembre 2012, p. 70.
 61. Jouannet (Pierre), De la biomédicale à l'assistance médicale, in *Pour la science*, N° 422, Novembre-Décembre 2012, pp. 70-71.
 62. Hottois (Gilbert), *Qu'est-ce que la bioéthique ?* Paris, Vrin, 2004, p. 12.
 63. *Idem*, p. 120.
 64. Ce sont des maladies liées aux gènes. La thérapie consiste à corriger une anomalie liée aux gènes, c'est-à-dire une séquence d'ADN ou d'ARN.
 65. Jegou (Bernard), *Pour la science*, N° 422, Novembre-Décembre 2012, p. 71.
 66. Dajoz (Roger), *Vers la fin des découvertes. Approchons-nous des limites de la science*, Paris, De Boeck, 2011, p. 111.
 67. Dajoz (Roger), *Vers la fin des découvertes. Approchons-nous des limites de la science*, Paris, De Boeck, 2011, p. 112.
 68. *Idem*, p. 81.
 69. Savatier (François), *Aux limites de l'être humain*, Paris, CNRS, 2011, p. 22.

BIBLIOGRAPHIE

- BACHELARD (Gaston), *La Philosophie du non*, Paris, P.U.F., 2005.
- BENTHAM (Gérémy), *Introduction aux principes moraux de législation*, Paris, Vrin, 2000.
- BERNARD (Claude), *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, Paris, Flammarion, 2010.

- BERNARD (Claude), *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux végétaux et aux animaux*, Paris, Vrin, 1966, p. 52.
- BERNARD (Claude), *Principes de médecine expérimentale*, Paris, P.U.F., 1947.
- BESNIER (Jean-Michel), *Pour la science*, Paris, N°422, Décembre 2012.
- CANGUILHEM (Georges), « L'idée de médecine expérimentale selon Claude Bernard », in *Études d'histoire et de philosophie des sciences*, Paris, Vrin, 1994.
- CHAPUTHIER (Georges), *Au bon vouloir de l'homme et l'animal*, Paris, Denoël, 1990.
- DAJOZ (Roger), *Vers la fin des découvertes. Approchons-nous des limites de la science*, Paris, De Boeck, 2011.
- DEUTSCH (Jean), in *Dossier pour la science*, N° 81, Octobre - Décembre 2013.
- DOUCET (Hubert), *L'éthique de la recherche : guide pour le chercheur en sciences de la santé*, Paris, P.U.F., 2000.
- FINK (Mathias), *Biologie cellulaire*, Paris, Éditions du CNRS, 2011.
- FREY (Bendan), *Science et vie*, N° 10102, Exelsion Publication, 10/10, 2010.
- GISPERT (Hélène) *Les génies de la science*, N°35, Mai- juillet 2008.
- GAGNON (Glel), *La recherche dans l'activité des sciences*, Paris, N° 481, Novembre 2013.
- HOTTOIS (Gilbert), *Qu'est-ce que la bioéthique ?*, Paris, Vrin, 2004.
- JEGOU (Bernard), *Pour la science*, N° 422, Novembre-Décembre 2012.
- JOUANNET (Pierre), « De la biomédicale à l'assistance médicale », in *Pour la science*, N° 422, Novembre-Décembre 2012.
- LASSAGNE (François), *Science et vie*, Paris, N°1153, Octobre 2013.
- MORIN (Edgard), *Pour sortir du XXème siècle*, Paris, Vrin, 1981.
- MONOD (Jacques), *Le hasard et la nécessité*, Paris, Seuil, 1970.
- NORDON (Didier), *Pour la science*, N° 422, Paris, Éditions française de la science américaine, 2012.
- PASTEUR (Louis), *Ceuvre complète*, Paris, Masson, 1922.
- PESCHANSKI (Marc), *Hors série*, Science et avenir, Octobre-Novembre 2013.
- PETRY (Françoise), *Pour la science*, Paris, N° 422, Décembre 2012.
- SAVATIER (François), *Aux limites de l'être humain*, Paris, CNRS, 2011.
- TAMBOURIN (Pierre), *Expérimentation animale*, Paris, P.U.F., 2011.
- VILNER (Jean-Baptiste), *L'éthique animale*, Paris, P.U.F., 2011.
- VOILQUE (Patrice), *Acte du colloque sur l'expérimentation médicale*, Paris, Seuil, 2010.
- WHITTERMORE (Annette), *La recherche. L'Actualité des sciences*, N°474, Avril 2013.