

La fraude scientifique : une affaire de morale ou de système ? Le cas exemplaire de l'affaire Hwang Woo-Suk

Philippe Brunet

Mots-clés: cellules souches embryonnaires humaines, fraude scientifique, idéologie professionnelle, industrialisation de la science, institutions, morale, système, valeur, valeur de vérité

Keywords: human embryonic stem cells, scientific fraud, professional ideology, industrialization of science, institutions, morality, system, truth value, value

Résumé: Comment rendre compte sociologiquement de la fraude scientifique ? Force est de constater son traitement secondaire par les acteurs et la sociologie mais aussi les difficultés à en mesurer l'ampleur. On cherche à comprendre ce phénomène social. Je suggère qu'il s'exprime à l'intérieur d'un champ de tensions borné par deux polarités de plus en plus articulées. D'une part, les valeurs internes de l'idéologie professionnelle des scientifiques et d'autre part, les contraintes objectives qui s'exercent sur la production scientifique. Un retour analytique sur le cas emblématique de la fraude du Professeur sud-coréen Hwang Woo-Suk en 2005 montre une désarticulation des deux polarités par les acteurs. Loin d'infirmier l'hypothèse, ce traitement par les acteurs du cas de fraude réduit sa compréhension en masquant sa dimension systémique.

Abstract: How to sociologically account for scientific fraud? We have to note its secondary treatment by actors and sociology, but also the difficulties in measuring its extent. We seek to understand this social phenomenon. I suggest that it expresses itself within a field of tensions bounded by two increasingly articulated polarities. On the one hand, the internal values of the professional ideology of scientists and on the other hand, the objective constraints exerted on scientific production. An analytical return to the emblematic case of the fraud of South Korean Professor Hwang Woo-Suk in 2005 shows a disarticulation of the two polarities by the actors. Far from invalidating the hypothesis, this treatment by the actors of the case of fraud reduces its understanding by masking its systemic dimension.

Publié dans *Actes du 2ème Colloque IRAFPA*, 2022, 61-71

<https://doi.org/10.56240/cmb9906>

Tout droit de reproduction réservé

Introduction

Autant l'affirmer d'emblée : bien que sociologue du travail scientifique, je ne suis pas spécialiste de sa fraude. Mais je l'ai rencontrée sur mon terrain de recherche, il y a une quinzaine d'années. À l'époque, je m'intéressais aux recherches conduites sur les cellules souches embryonnaires humaines (CSEh) en France. Mon terrain était le laboratoire ISTEM localisé sur le Genopole d'Evry en région parisienne. Il avait été créé en janvier 2005 à la faveur du vote de la loi de bioéthique de 2004 qui autorisait, sous conditions, les recherches sur ces cellules. Le cas de fraude du Professeur Hwang Woo-Suk qui, précisément, travaillait sur ce domaine de recherches en Corée du Sud, mis à jour à la fin de l'année 2005, est venu indirectement m'interpeller.

Je rappelle ici quelques éléments de cette « affaire Hwang » tels que l'encyclopédie Universalis les rapportent de manière synthétique :

« L'année 2005 a vu, à propos du clonage humain, l'une des fraudes scientifiques parmi les plus spectaculaires de l'histoire de la biologie. Dénommée l'« affaire Hwang » – du nom du chercheur sud-coréen Hwang Woo-suk, vétérinaire de formation, qui en est à l'origine –, elle a d'ores et déjà conduit à jeter un doute sur l'ensemble du système en vigueur assurant la diffusion des informations scientifiques à l'échelon international.

L'une des conséquences a aussi été de pousser les responsables du prestigieux hebdomadaire américain Science à retirer officiellement, le 10 janvier 2006, les deux études, désormais considérées comme frauduleuses et reflétant de graves manquements éthiques, signées par le professeur Hwang (Université nationale de Séoul, Corée du Sud) et ses collaborateurs. Ces deux publications annonçaient l'obtention, en 2004 puis en 2005, d'embryons humains conçus à partir de la technique du clonage par transfert nucléaire (celle qui avait permis, en 1996, de créer la brebis Dolly, premier mammifère cloné à partir du noyau d'une cellule somatique adulte) et de lignées de cellules souches avec une efficacité élevée. En 2005, l'équipe du professeur Hwang assurait avoir pu, à partir de trente et un embryons clonés, établir onze lignées cellulaires pour neuf des onze patients dont provenaient les cellules somatiques. Pour sept de ces neuf personnes, moins de vingt ovules énucléés avaient, selon les auteurs de ces travaux, été nécessaires, ce qui correspond à ce que l'on peut recueillir en deux dons. Ce résultat ouvrait de très larges perspectives médicales, permettant d'entrevoir la faisabilité du clonage à visée thérapeutique. Il avait de ce fait été salué comme un événement scientifique d'une très grande importance. [...] »¹

En saisissant cette « affaire Hwang », je souhaite développer une compréhension plus large d'un tel phénomène en me demandant de quoi cette affaire est-elle le nom, par-delà celui de son porteur.

¹ <https://www.universalis.fr/encyclopedie/affaire-hwang/>

C'est la raison pour laquelle, tout d'abord, je présenterai ce que recouvre plus généralement la réalité de la fraude scientifique et je donnerai quelques raisons du fait que le phénomène soit traité de manière secondaire, en particulier par l'analyse sociologique. Puis, en résonance avec le titre de ma communication, j'essaierai de délimiter le champ de tensions qui s'exerce entre les polarités les plus opposées des explications possibles à l'égard du phénomène. Dans un troisième temps, j'aborderai alors plus spécifiquement l'analyse de l'affaire en la limitant à sa réception en France. Cette focale permettra toutefois, dans une certaine mesure, d'éclairer empiriquement le champ de tensions précédemment repéré.

La fraude scientifique, sa mesure et deux raisons de son traitement en périphérie

Dans un cycle de conférences du Collège de France sur la mondialisation de la recherche, le 15 octobre 2010, Anne Fagot-Largeault, philosophe de la bioéthique et Professeure émérite de cette institution dressait l'état des différents types de fraude dans son intervention intitulée : « Petites et grandes fraudes scientifiques ». Elle proposait une échelle, des plus graves aux plus bénignes. FFP (fabrication, falsification et plagiat), les petites fraudes ordinaires et, enfin, les négligences. Elle reprenait cette typologie d'une étude parue dans *Nature* (Martison et alii, 2005). Cette échelle s'est imposée dans l'évaluation du phénomène, bien que les analyses convergent sur le type FFP, c'est-à-dire les fraudes les plus marquantes. Je pense qu'il y a deux raisons pour lesquelles ce phénomène n'est qu'un objet secondaire de l'analyse des sciences.

La première tient à la difficulté à le documenter. Et donc à le mesurer. On comprend la réticence des scientifiques à l'évoquer par enquête. D'ailleurs, certaines études optent pour la mesure indirecte des taux de rétractation des publications qui peut signaler leur caractère frauduleux (Fang et alii, 2012). Si l'on en croit Martison et al (2005) un certain consensus se dégage pour affirmer que nonobstant la difficulté à mesurer avec précision le phénomène et son ampleur, il reste minoré bien qu'il s'accroisse. Ainsi, cette étude de Martison et al (2005) estime que, dans les sciences de la vie aux Etats-Unis, 33% des chercheurs admettent des pratiques non conformes aux règles de leur champ et, pour la moitié d'entre eux, cette fraude consiste à truquer les dispositifs de preuve ou les résultats. L'accroissement de la fraude, mais aussi de la méfiance, est confirmé quelques années plus tard par une étude de 2012 (Fang et alii). Prenant appui sur la base de données PubMed, elle fait état de plus de 500 articles rétractés : soit 20 fois plus qu'au cours des années 90. Les deux tiers seraient dus à des cas de fraude. L'étude montre par ailleurs que plus la valeur du facteur d'impact d'une revue est importante, plus la quantité des rétractations s'accroît. Dès lors, l'une des conséquences concrètes de cette tendance

est de fragiliser la valeur de vérité parmi les scientifiques. Les témoignages recueillis dans mes propres enquêtes l'attestent également : certains scientifiques, tout du moins en sciences de la vie, doutent de la véracité des articles qu'ils lisent (Brunet, 2019).

La seconde raison, sans doute la plus importante, est que la fraude apparaît aux yeux des scientifiques de manière ambiguë. D'un côté, elle fait l'objet d'une vigilance de plus en plus soutenue des institutions de recherche mais, de l'autre, les praticiens continuent à la tenir pour négligeable ou, pour le moins, font avec, peut-être parce qu'un grand nombre en usent à faible dose. Dès lors le caractère frauduleux des pratiques s'inscrit dans des routines, traitées comme des négligences. Autrement dit, ce type de fraude est considéré comme un effet normal du système : Martison et al (2005) montrent que les chercheurs l'imputent à la pression exercée par l'institution de financement.

Pour illustrer cela, je reviens à la conférence d'Anne Fagot-Largeault dont Alain Prochiantz était le discutant. Il admettait ne s'être jamais intéressé au phénomène et posait l'alternative en ces termes : soit la fraude est un fait absurde, incompréhensible, contrevenant à l'éthique de la recherche de vérité ; soit ce sont les conditions d'effectivité de la science qui en sont la cause. Il en appelait alors à une sociologie du système : « Nous avons peut-être trop de censeurs, mais pas assez de chercheurs qui peuvent étudier ce qu'est aujourd'hui le milieu scientifique. [...] ».

Avec cette ambiguïté on tient là, me semble-t-il, non pas le choix entre l'une ou l'autre des polarités de l'alternative pour rendre intelligible le phénomène, fait absurde ou fait social systémique, mais plutôt leur articulation. D'ailleurs Prochiantz soulignait la proximité entre la science et les enjeux industriels et déplorait un âge d'or à jamais révolu : « La science a, pour une grande part, cessé d'être ce que nous aimions qu'elle soit (ou avons rêvé qu'elle fût) : une conversation entre amis, musclée parfois, mais poursuivie à travers les siècles » Et il concluait ainsi : « je répéterai que, pour moi, la science est avant tout une aventure ludique, imaginative, plaisante, qui trouve en son seul exercice sa première récompense ».

Dès lors, j'envisagerai ces deux polarités où s'origine la fraude comme un champ de tensions : d'un côté, une certaine morale du chercheur appréhendée comme un ensemble de valeurs par lesquelles il vit, subjectivement et idéologiquement, son activité scientifique et, d'un autre, le système réel dans lequel ce chercheur travaille.

La fraude scientifique : affaire de morale ou de système ?

Sans aucun doute le modèle sociologique promu par Merton (1942) peine à rendre compte de ce qu'est devenue la science. Il suggère que l'institution scientifique génère fonctionnellement une structure normative adéquate à ce qu'elle produit : de la vérité, transitoire et discutable. Cette production n'est possible que si les scientifiques se plient aux normes de leur éthos professionnel : récompensant les résultats valides, ils n'ont aucun intérêt à faire circuler un résultat douteux. Au fond, pas plus honnêtes que d'autres, ils s'obligent à l'être. L'évocation de Prochiantz traduit de manière particulière cet impératif. C'est pourquoi cet horizon de valeurs doit être pris au sérieux. Mais force est de constater sa distance avec le réel. Merton envisageait la science comme un monde en soi, à l'abri des autres sphères de production. Force est de constater que son modèle ne correspond plus vraiment à la réalité et, dans une certaine mesure, Prochiantz l'affirme aussi.

Sans pouvoir l'établir avec précision ici faute de temps, j'avance que les rapports entre la science et les autres sphères de production sociale s'établissent par un double mouvement récursif : d'un côté la scientification de l'industrie, processus qui rend une part grandissante de la production sociale dépendante des résultats de la science, aussi bien dans ses procédés technologiques que gestionnaires et, de l'autre, l'industrialisation de la science, processus qui rend une part, elle aussi, grandissante de la manière de produire la science dépendante de procédés contraignant empruntés au monde de l'industrie (Brunet, 2019). Ce double mouvement, accompagné et favorisé par les politiques publiques de recherche et développement, vise l'accélération des processus d'innovation en vue de productions de marchandises dans la plupart des domaines industriels. Il engendre ainsi une plus grande perméabilité entre des sphères de production disjointes, science et industrie, et il produit des effets concrets et normatifs sur le travail scientifique. J'en retiendrai deux : (a) la morale en science devient de plus en plus une affaire de société, l'éthique de la crainte s'étant progressivement substituée à l'éthique confiante (Isambert, 1986) ; (b) à l'intérieur d'un monde scientifique considéré comme de plus en plus compétitif, publier ou périr est devenu l'impératif intériorisé de tout un chacun.

Cette réalité, au niveau comportemental, doit être passée au crible de l'analyse du travail pour comprendre ce qu'est la fraude. Elle permet de montrer une double dimension, moralisatrice et systémique, qui se décline tant individuellement que collectivement. Pourtant, lorsqu'il y a affaire de fraude à commenter et à juger, on constate que la plupart des acteurs impliqués ont tendance à faire pencher la balance du seul côté, celui de la morale, délaissant volontairement la dimension systémique du phénomène.

L'affaire Hwang, de ce point de vue, est un « beau » cas. Comme souligné dans l'introduction, des résultats démontrant la faisabilité du clonage « thérapeutique » sur l'homme sont publiés en février 2004 puis en mai 2005 dans la revue *Science*. Mais, en peu de mois, ces résultats deviennent suspects, d'abord éthiquement, puis sont rejetés pour falsification². La crise est d'autant plus intense que les enjeux économiques et politiques sont importants pour la Corée du Sud.

La fraude est révélée, fait notable, à partir des marges des institutions, par des jeunes chercheurs, soutiers de la science, et par des journalistes blogueurs. Les uns comme les autres affrontent alors l'incrédulité et les contre-attaques virulentes qui ne manquent pas tant de la part des institutions gouvernementales que de très nombreux citoyens qui avaient pris fait et cause pour Hwang en Corée du Sud. On peut valablement faire un lien entre, d'une part, l'acte de fraude, l'organisation du travail qui l'a permis, les vingt millions de dollars accordée à Hwang pour ses « découvertes », les honneurs auxquels il a pu prétendre et, d'autre part, le désir du Gouvernement Sud-Coréen de faire de son industrie biomédicale, l'une des plus compétitives du monde. L'affaire se résout en partie lorsque, suite aux revirements de certains co-auteurs et au travail de différentes commissions d'enquête, Hwang demande la rétractation de ses publications et démissionne de toutes ses responsabilités. Qu'en est-il des répercussions de cette affaire au retentissement international, en particulier en France ?

L'affaire Hwang Woo-Suk et sa réception en France : trois niveaux d'exploration

L'onde de choc de l'affaire produit des effets jusqu'en France qui vont bien au-delà du cadre étroit de la seule morale tout en l'incluant. C'est ce que nous allons examiner à trois niveaux différents mais complémentaires : en premier lieu, celui du laboratoire ISTEM ; puis celui du cercle étroit où se retrouvent certains scientifiques et politiques pour discuter, préparer (ensemble ou non) de futures politiques publiques ou évaluer celles déjà en place ; enfin celui des scientifiques qui s'autorisent à parler au nom de leur communauté. Nous constaterons alors que l'affaire est appréhendée selon deux interprétations articulées : l'une en tant qu'acte frauduleux et individuel commis à l'intérieur du monde scientifique ; l'autre comme celle d'une conséquence qui résulte de l'articulation entre la recherche, l'industrie et l'Etat. L'analyse montre, du point de vue de leur articulation, que la première subsume la seconde, rabattant toute interprétation finale sur un comportement

² On apprend que les collaboratrices de Hwang Woo-Suk avaient été contraintes de « donner » leurs ovules. C'est par cette entrée éthique que progressivement la falsification va être mise à jour. Beaucoup de restitutions ont été faites de cette affaire (Bessy et Chateauraynaud, 2014, pp. 441-446).

singulier déviant. Les prises de position, certes différentes d'un acteur à l'autre, se rejoignent pour ne pas devoir mettre en cause le système.

C'est bien cette opinion qui domine dans le laboratoire ISTEM. Des contacts sérieux avaient été pris avec Hwang³. La tendance modale qui se dégage est de considérer cette fraude comme un acte qu'il faut certes dénoncer, mais avec lequel il faut faire. La fraude est considérée comme une faute personnelle. Face à un espace médiatique que les scientifiques contrôlent peu, ce phénomène est saisi comme un événement singulier. Pour autant, il ne peut masquer les conséquences d'une réalité à laquelle ils doivent faire face :

« La pression est telle au niveau international qu'il y a un vrai problème de régulation. [...] Dans le monde de la biologie, vous envoyez à un journal, vous avez des referees. Mais souvent c'est un petit monde. Les gens se connaissent grosso modo. On peut être coopté ou même, avec un Editorial Board, passer à travers à partir du moment où vous êtes quelqu'un de relativement reconnu. Et résultat, on se retrouve avec un certain nombre de publications : c'est n'importe quoi ! Où manifestement une partie est fautive, une partie est fabriquée etc. [...] En biologie, on a le plus de publications et le plus de compétition. Et la pression est énorme. Donc, à force de mettre la pression, il y a des débordements. » (Entretien, post-doc, ISTEM).

Au nom de quoi ces pratiques de fraude sont-elles dénoncées ? Au nom de la valeur de vérité. Elle s'inscrit dans le champ des valeurs produites et entretenues par les scientifiques dans le cadre de leurs pratiques. Bien qu'elles n'aient d'efficacité que dans ce champ, elles ont besoin d'être popularisées à toutes fins pratiques. Car il s'agit de justifier et de légitimer en dehors de la science ce qu'est faire de la « bonne science » et, partant, ce que sont les conditions de sa réussite, notamment par des pratiques contrôlées par les pairs. Mais elle doit aussi montrer en quoi elle est utile. Cet exercice en direction d'autrui est plus que nécessaire puisque la science ne génère pas par elle-même ses ressources de fonctionnement : elle ne vend rien ou si peu. C'est donc dans ce rapport de la science avec d'autres sphères que ses valeurs internes se confrontent en pratique à d'autres, générant tensions et ambiguïtés.

Examinons maintenant, à partir de trois moments, la réception en France des publications de Hwang et ses effets jusqu'au moment où la fraude est avérée, à l'articulation des mondes politique et scientifique. On constatera que les valeurs de la science ont été préservées, sans être déstabilisées :

³ ISTEM est hébergé et financé par l'Association Française contre les myopathies (AFM). Il était prévu que Hwang soit reçu par les directions de l'AFM et d'ISTEM pour envisager concrètement des collaborations de recherche sur les CSEh. La publicisation de l'affaire quelques temps avant sa venue en France a mis un terme au projet.

1. La publication des résultats de Hwang provoque la réouverture du débat sur l'intérêt du clonage « thérapeutique »⁴. Certains scientifiques et politiques français demandent alors le vote d'une loi au nom du bénéfice attendu en matière de santé publique, arguant qu'il existe une compétition internationale à laquelle la France se doit de participer sous peine de recul. R.-G. Schwarzenberg, ancien ministre de la recherche, dépose à cet effet un projet de loi en octobre 2005. Il justifie sa pertinence et son urgence à l'appui des résultats sud-coréens. De manière indépendante, le député A. Clayes est, à ce moment-là, chargé par l'Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques (OPECST) d'un rapport sur le sujet. Une audition d'experts a lieu le 22 novembre 2005. Hasard du calendrier, elle se tient juste avant que l'affaire n'éclate. Un échange se déroule entre Clayes [AC] et A. Fagot-Largeault [AFL], qui est membre du Collège de France :

« [AFL] : [...] l'événement important, qui est en partie à l'origine de notre réunion d'aujourd'hui, c'est qu'au début de l'année 2004, puis en 2005, une équipe coréenne a publié des résultats tout à fait convaincants, éblouissants, dans le domaine du clonage humain. [AC] : [...] Tous les présents sont-ils d'accord sur la pertinence scientifique et le fait incontestable des résultats de cette équipe coréenne, ou y a-t-il débat dans la communauté scientifique ? [AFL] : C'est un résultat inachevé. L'équipe de M. Hwang a précisé qu'elle ne vise pas le clonage reproductif [...] » (Clayes, 2006, p.200-201)

On le constate par le *verbatim* : les résultats de Hwang sont reçus comme d'autant plus probants qu'il existe une très forte inclination à les croire comme tels. Ils servent incontestablement d'appui à l'élargissement des recherches sur les CSEh sur la question très controversée du clonage humain.

2. On l'a noté *infra*. La crise à laquelle conduisent les manquements à l'éthique et la présomption de fraude est intense en Corée du Sud : les enjeux économiques et politiques autour des CSEh y sont très importants. Cette crise dévoile assez nettement une soumission des valeurs de la science à la logique de la valeur marchande, instrumentalisée jusqu'au plus haut niveau de l'État.
3. Or, en France, simultanément à la reconnaissance de fraude, on observe un phénomène de désarticulation de ce processus de soumission dans son interprétation. Ainsi, les valeurs attribuées à la science se retrouvent, dans

⁴ Cette notion n'a aucun sens scientifique. Elle s'oppose, pour le bien de la cause, à celle de clonage « reproductif »

les divers discours des institutions, totalement disjointes de la valeur marchande. Et, en retour, ceci conduit paradoxalement à renforcer le crédit des valeurs propres à la science. Précisons cela.

Par cette désarticulation, le mécanisme de soumission des valeurs de la science à la valeur marchande se trouve masqué. Les univers de valeurs respectifs de la science, d'un côté, et de l'industrie et du marchand, de l'autre, sont dès lors préservés. Le coût se traduit par une forte réduction interprétative. L'affaire est traitée comme une simple affaire personnelle, pointant la responsabilité pleine et entière d'un individu. Sa défaillance s'explique par sa conduite déviante et non par des mécanismes sociaux qui favoriseraient sa survenue. Le rôle de l'Etat coréen, celui des entreprises de biotechnologies, les ressources financières attribuées à Hwang se sont, comme par miracle, évaporés. On comprend bien que cette mise en responsabilité individuelle permet de sauver la face du complexe science-industrie, et dès lors de la science. C'est ce que souligne A. Clays dans son rapport final :

« Comme je l'avais indiqué dans un communiqué du 11 janvier 2006, « l'affaire Hwang » est un problème d'honnêteté scientifique qui doit être traité en tant que tel, de façon complètement indépendante du domaine considéré. Elle ne doit donc pas jeter l'opprobre sur tout ce secteur de la recherche fondamentale que constituent les cellules souches embryonnaires humaines. » (Clays, 2006, p.127)

Enfin, qu'en est-il du positionnement des scientifiques, notamment ceux habilités à s'exprimer au nom de leur communauté ? On a vu que les scientifiques d'ISTEM, bien qu'ils adhèrent à cette vision de la faute personnelle, ne sont pas dupes pour autant. De la même manière, dans un article de "Medecine Science", un scientifique éminent réagit :

« Un vaste mouvement de défiance frappe la science au regard du public. [...] La société veut des résultats rapides, concrets, mesurables en pourcentage d'augmentation du produit intérieur brut. En parallèle, apparaissent, à une échelle jusqu'ici encore inconnue, des tendances à s'exonérer de la déontologie de la recherche. [...] Dans un monde de la publication de plus en plus compétitif, où les revues à fort indice de citation exigent non seulement la nouveauté, mais également un ensemble lisse et parfaitement cohérent de données, obtenues avec les dernières techniques à la mode, et où la publication dans ces revues détermine les financements et donc l'avenir scientifique d'une équipe, il existe un risque de pente glissante. L'affaire Hwang est un cas isolé et exceptionnel de fraude, mais elle doit être pour tous un signal d'alarme [...] ». (Chneiweiss, 2006)

Ici, encore, le discours se limite aux expressions phénoménales des logiques à l'œuvre, sans vraiment critiquer le mécanisme de leur survenue. Dès lors, il rejoint fatalement l'explication de mise en responsabilité individuelle. Néanmoins, il laisse percevoir le champ de tensions à l'intérieur duquel les valeurs de la science se trouvent bousculées.

Conclusion

On peut valablement attester de l'existence de valeurs propres à la science. La valeur de vérité y est centrale, tant elle en oriente le cheminement. Toutefois, si ces valeurs se déploient dans un espace plus ou moins clos, force est de constater qu'elles sont désormais protégées que très imparfaitement des contraintes externes. L'influence de la production industrielle et marchande sur la science, armée par les politiques de l'Etat, qui n'a jamais été aussi forte, est réelle. Certes, constater que la science participe à l'effort industriel et, dès lors, à la fabrication de marchandises, n'est pas nouveau. C'est son destin depuis 250 ans étant devenue, comme jamais auparavant, selon les termes de Marx, force productive (Stehr, 2000). Mais le constat est là : cette influence va grandissant. Elle s'exerce, via les politiques publiques, aussi bien sur le travail des scientifiques que sur la façon dont ils envisagent sa finalité. La fraude scientifique, dans ses multiples exercices, en est tout autant une conséquence qu'un indicateur. A ce titre, l'introduction de valeurs et de normes éthiques dans et sur la science, aussi diverses soient-elles, par leur institutionnalisation, doit être comprise comme une tentative, autant que faire se peut, d'en limiter la perméabilité. Il ne faudrait pas toutefois qu'elle s'apparente au mythe de Sisyphe. C'est la raison pour laquelle il reste à en mesurer la force réelle.

Bibliographie

Bessy, C. et Chateauraynaud, F. (2014). *Experts et Faussaires. Pour une sociologie de la perception*, Paris, Editions Petra

Brunet, P. (2019), *De la science à l'industrie – Cellules souches embryonnaires et biotechnologies en France*, Versailles, Editions Quae

Chneiweiss, H. (2006). Clonage ? La publication scientifique et le clonage thérapeutique face à la mystification Hwang. *Médecine Sciences*, vol. 22-2. (pp. 218-222)

Clayes, A.. (2006), *Les recherches sur le fonctionnement des cellules humaines*, OPECST, Paris, Rapport n° 3498 AN, n°101 Sénat, décembre.

Fang, F.C., Steen, R.G. et Casadevall, A. (2012), *Misconduct accounts for the majority of retracted scientific publications* », *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 109-42. (pp. 17028-17033)

Isambert, F.-A. (1986). Révolution biologique, ou réveil éthique ?. Ethique et biologie, in Cahier STS, Paris, Editions CNRS. (pp. 9-41)

Martison, B. C., Anderson, M. S. et De Vries R. (2005) Scientists behaving badly, Nature, vol. 435, (pp.737-738)

Merton, R. K, (1942). The Normative Structure of Science » in Social Theory and Social Structure. New York : Free Press (1968).

Stehr, N., (2000). Le savoir en tant que pouvoir d'action, Sociologie et sociétés, vol. 32-1, (pp. 157-170)

