

Chroniques bioéthiques (11)

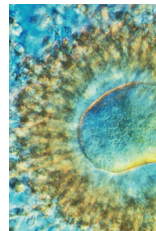
Clonage ? La publication scientifique et le clonage thérapeutique face à la mystification Hwang

Hervé Chneiweiss

Ce qui est maintenant devenu « L'affaire Hwang », car l'histoire de cette falsification est devenue une véritable affaire, va durablement secouer le monde de la recherche en biologie. Elle l'ébranlera certainement autant que la « mémoire de l'eau » ou la « fusion froide » en termes de polémique médiatico-scientifique, plus encore très probablement compte tenu de l'enjeu scientifique, médical, éthique et politique, ainsi que de la dimension de fraude qui apparaît hélas plus clairement chaque jour. Chacun de nous s'interroge sur le fait de savoir comment un tel scandale a pu survenir. C'est une chronique à *suspense* qui apparaît peu à peu comme un véritable roman noir. Sans mort d'homme pour l'instant : il y a un héros trouble et aujourd'hui déchu, demiurge et machiavélique ; il y a un pouvoir politique avide de résultats ; s'y ajoutent une équipe de journalistes d'investigation prêts à prendre de gros risques et de jeunes scientifiques qui pianotent sur Internet. C'est une fable *high-tech*, globalisée, en ligne, bref : moderne. Ne doutons pas qu'un film et des livres sauront nous restituer bientôt le grand frisson de ce que l'histoire retiendra peut-être comme le Clonage comme ce fut le cas pour le scandale du Watergate.

Plus encore, il nous faut également comprendre pourquoi ce scandale est arrivé, c'est-à-dire les conditions, erreurs ou manipulations qui l'ont rendu possible. Il convient de savoir quelles en seront les retombées, en premier lieu pour les processus d'analyse et de relecture en matière de publication scientifique. Enfin nous devons envisager les conséquences de l'affaire pour l'avenir des recherches sur les cellules souches embryonnaires humaines, toujours en attente - au moment où j'écris ces lignes - des décrets d'application permettant leur mise en œuvre en France, 18 mois après le vote de la révision des lois de bioéthique du 6 août 2004. Mais le décret serait à la signature du Premier Ministre. Ce serait alors le sujet de notre prochaine chronique que nous baptiserions : enfin !

Commençons par un rappel des faits (*Encadré 1*). Dès la publication de l'article princeps de l'équipe de Hwang en 2004 [1], nous nous étions fait l'écho [2] des inquiétudes éthiques



Inserm U.-114,
Collège de France,
11, place Marcellin Berthelot,
75231 Paris Cedex 05, France.

herve.chneiweiss@college-de-france.fr

entourant les conditions d'obtention des ovules ayant servi à l'étude. Des pressions n'avaient-elles pas été exercées sur les donneuses ? Une rétribution existait-elle, illustrant le redoutable risque de « marchandisation » du corps de la femme ? Et ce sont finalement les recherches de réponses à ces questions qui ont conduit à la découverte des fraudes scientifiques et à la chute du demi-dieu vivant qu'était devenu Woo Suk Hwang. En effet, de l'article de 2004 à ceux de 2005 portant sur la production de 11 lignées de cellules souches embryonnaires humaines [3], et plus anecdotiquement le clonage, reproductif cette fois, d'un lévrier afghan, Hwang était devenu un héros des temps nouveaux. Héros national, porteur de l'image de la nouvelle Corée du Sud, sortie de l'ère de la dictature, sortie de la crise économique associée à la chute des conglomérats, échappant à la menace des armes nucléaires de son voisin du Nord..., mais aussi une figure internationale, mondialement adulée, Hwang étant élu scientifique de l'année. Plus dure est la chute de celui qui apparaît aujourd'hui comme un mandarin mystificateur. Jusqu'au dernier moment, jusqu'à la présentation publique des conclusions de la commission d'enquête de l'université de Séoul le 12 janvier 2006, un public incrédule voulait encore croire à une erreur. Mais à part le chien Snuppy (→), réellement cloné, tout est fabrication et mensonge. Il nous est révélé aujourd'hui que Hwang allait jusqu'à accompagner lui-même à l'hôpital MizMedi les collaboratrices de son laboratoire qu'il avait convaincu de donner leurs ovules pour la science. Il y a encore quelques semaines, il présentait des excuses publiques contrites tout en affirmant avoir tout ignoré de l'origine des ovocytes utilisés !

(→) m/s
2005, n° 11,
p. 1002



1. SPLENDEUR ET CHUTE DE LA MAISON HWANG

12 février 2004

Publication dans *Science* du premier article rapportant le succès d'un transfert nucléaire chez l'homme. À partir de 247 ovules non fertilisés, prélevés chez 16 femmes différentes – « consentantes et à titre gratuit » affirment les auteurs –, 30 blastocystes auraient été obtenus et une lignée de cellules souches embryonnaires produites à partir de l'un d'entre eux. Cet article démontrait la faisabilité du transfert nucléaire chez l'homme. Mais le noyau de cellule adulte transféré provenant de la donneuse de l'ovule, de nombreux artefacts étaient possibles, en particulier un mécanisme de parthénogénèse. Dès la publication, de sérieux doutes apparaissent sur le respect des règles éthiques autour du don des ovules (→).

(→) m/s
2004, n° 8-9,
p. 820

19 mai 2005

Une nouvelle publication dans *Science* rapporte la production de 11 lignées de cellules souches embryonnaires humaines à partir de blastocystes obtenus après transfert nucléaire. L'origine individuelle distincte des ovules et des noyaux transférés répond à la critique formulée sur l'auto-transfert. Les améliorations techniques rapportées portent l'efficacité de clonage à un niveau inégalé, toutes espèces mammifères confondues. Cet article rend le clonage thérapeutique non seulement possible en termes de preuve de concept, mais crédible dans sa possibilité d'usage en clinique humaine. Argument supplémentaire, ce sont des cellules de la peau de patients atteints de diabète, de lésion de la moelle épinière et de maladies dysimmunitaires dont le noyau a été extrait et transféré dans les ovocytes énucléés.

19 octobre 2005

Woo Suk Hwang devient président du réseau international (*World Stem Cell Hub*) lancé à grand renfort de millions de dollars et de publicité par le gouvernement coréen. Il est au sommet de sa gloire, propose d'offrir son savoir-faire aux différents pays d'Asie du sud-est lors d'un colloque au Vietnam. Les médias en font déjà un futur lauréat du prix Nobel.

12 novembre 2005

Coup de tonnerre dans un ciel serein : Gérald Schatten, spécialiste de la reproduction chez le singe, co-signataire en dernier auteur de l'article de *Science* en 2005, annonce avoir eu connaissance de manquements suffisamment graves à l'éthique concernant l'article de *Science* en 2004 pour interrompre toute collaboration avec Hwang.

21 novembre 2005

Sun Il Roh, co-signataire de l'article de *Science* 2005 et spécialiste de la reproduction humaine, reconnaît qu'une partie des ovules fournis pour le travail de 2004 ont fait l'objet d'une rémunération. La chaîne de télévision privée coréenne *Munhwa Broadcasting Company* (MBC) dont les journalistes enquêtent depuis plusieurs mois, révèle que des étudiantes et post-doctorantes du laboratoire de Hwang font bien parties des « donneuses » d'ovules.

1^{er} au 4 décembre 2005

Le 1^{er} décembre, deux commissions d'investigation, de l'Université de Séoul et du Ministère de la Santé, blanchissent Hwang d'atteintes aux règles d'éthique. Attaquée pour avoir osé lancer l'affaire, MBC réplique en annonçant qu'elle a obtenu 5 des lignées de Hwang et que les résultats des tests ADN ne correspondent pas aux résultats de l'article publié. Des rumeurs circulent sur l'une des figures de l'article, amenant Hwang à reconnaître le 4 décembre une erreur ayant conduit à placer dans les résultats supplémentaires une image dupliquée. Les autorités coréennes annoncent une nouvelle commission d'enquête, dirigée par Mme le Pr Jung Hye Roe, doyen pour la recherche de l'université nationale de Séoul. Les scientifiques commencent à examiner les figures des articles 2004 et 2005, ce qui aboutira à découvrir plus tard que certaines images sont reprises d'articles précédemment publiés.

13 décembre 2005

Schatten demande la rétraction de l'article de *Science* 2005 après avoir été informé par MBC des révélations d'un ancien membre de l'équipe Hwang affirmant qu'il est hautement improbable que les résultats publiés aient pu être obtenus. Dans les jours qui suivent, Hwang démissionne de toutes ses fonctions officielles et concède au fur et à mesure des conférences de presse « des erreurs », en particulier la perte de 6 des 11 lignées de 2005 sur contamination sans sauvegarde par congélation.

20 décembre 2005

Un premier rapport de la commission d'enquête révèle que Hwang a délibérément falsifié les résultats de l'article de mai 2005, et que seulement deux lignées de cellules souches existent sur les 11 annoncées.

29 décembre 2005

Les derniers doutes tombent : tout est faux. La commission d'enquête de l'Université Nationale de Séoul révèle qu'aucun élément scientifique porté à sa connaissance ne permet de soutenir les résultats publiés. Les ADN qui ont pu être testés correspondent aux cellules souches de deux lignées de l'hôpital MezzMedi de Séoul obtenues à partir d'embryons produits par fécondation *in vitro*.

12 janvier 2006

Mme le Pr Myung Hee Chung, présidente de la commission d'enquête rend public l'ensemble des investigations. La lignée NT-1 de 2004 ne présente aucune caractéristique du donneur (3 déterminations indépendantes en empreintes ADN). La lignée correspond au développement par parthénogénèse (un seul jeu de chromosomes) d'un œuf d'un autre donneur. Les figures de l'article ont été fabriquées pour correspondre aux résultats du clonage annoncé. Les 11 lignées de l'article de 2005 ne sont que 2 et correspondent à des cellules souches embryonnaires humaines issues d'embryon *in vitro*. Ici encore, les images de l'article ont été fabriquées. Ce sont au total 129 femmes qui ont donné 2 061 ovules, certaines recevant une rémunération de 1 500 dollars...



De nombreuses questions sont maintenant posées. Comment une telle fraude a-t-elle été organisée, le secret conservé durant presque 2 ans ? Était-il possible de la démasquer plus rapidement ? Comme tous les grands illusionnistes, Hwang a su attirer l'attention du spectateur, fut-il scientifique, sur ce qui brille, le feu des caméras en l'occurrence, permettant dans l'ombre toutes les manipulations et certaines complications. Comment s'organise le système de co-signature qui rend certains des auteurs totalement ignorants du contenu scientifique et des résultats de l'article ? Enfin, comment la recherche sur les cellules souches embryonnaires humaines va-t-elle se sortir, en termes d'image et de financement, de l'ouragan médiatique sulfureux dans lequel elle se trouve ?

Si l'enquête et les méthodes de révélation sont dignes des meilleurs romans noirs (*Encadré 2*), la science en tant que telle, ou les processus de publication avec revue par les pairs n'en sortent pas dramatiquement blessés. Depuis la publication de 2004, aucune autre équipe n'avait été capable de reproduire les résultats de Hwang et un tel état de fait n'aurait pu perdurer éternellement. Même si la communauté scientifique n'aime pas s'appesantir sur les résultats irreproductibles, ce ne serait ni la première fois ni la dernière qu'un article publié dans une prestigieuse revue resterait sans confirmation et sans suite. Ce qui ne veut pas dire sans effort de multiples équipes, des milliers d'heures perdues, et des millions d'€ dépensés. Le cas des cellules souches mésenchymateuses adultes modulables à loisir, publiées dans *Nature* par Catherine Verfaillie et son équipe, est là pour attester de la fragilité d'un résultat s'il n'est obtenu que dans un seul laboratoire. Il apparaît à l'évidence, en matière de publication scientifique, que seule la réplique indépendante permet d'assurer la véracité des résultats obtenus. Il serait dès lors intéressant d'exiger des revues à fort facteur d'impact, qui vivent de « premières » et de *scoops*, qu'ils publient également les confirmations de ces avancées, sans les rejeter immédiatement comme « simple réplique de résultats déjà bien connus ». Une annexe au site Internet des revues pourrait permettre le « dépôt » de travaux confirmant, ou au contraire infirmant ce qui a été publié, et un score viendrait renforcer ou éliminer progressivement le travail. Rêvons...

La revue *Science* elle-même plaide non coupable, son rédacteur en chef, Donald Kennedy, reconnaissant que le système de revue par les pairs est impuissant devant une fraude préparée avec tant d'art et de minutie [4]. De fait, il semble qu'une atmosphère de secret et d'adoration du chef, digne des meilleures traditions mandarinales, régnait au sein du laboratoire où Hwang

contrôlait tout, de l'accès aux cellules, conservées dans une chambre forte, au choix des illustrations, en prenant soin de compartimenter ce que chacun pouvait et/ou devait savoir, lui seul ayant une vue d'ensemble [5]. L'analyse d'un article étant fondée sur la cohérence des résultats, la qualité de l'argumentation issue des faits présentés et la confiance dans le fait que les résultats ont réellement été obtenus, la fraude est difficilement détectable. Surtout avec la co-signature d'autorités scientifiques prestigieuses, comme Gérard Schatten, dernier auteur de l'article de 2005.

La confiance entre collègues est l'une des bases de la démarche scientifique et de la publication. Depuis Karl Popper puis Kuhn, et plus près de nous Jean-Marc Levy-Leblond ou Bruno Latour, nous savons qu'un résultat scientifique n'est rien pris isolément et que la science avance dans un monde ouvert par une série de consensus successifs remis en cause par des faits nouveaux. Certes, les photos de l'article 2005 ont été dupliquées, ce qui a été une des preuves de la fraude, mais elles auraient pu ne pas l'être, et correspondre toutefois à la même lignée de cellules et à un « résultat » tout aussi malhonnête. Rien ne ressemble plus à une sphère de cellules souches qu'une autre. De même sur les contrôles entre ADN des donneurs de cellules de peau et ADN des lignées produites, impossible de savoir à partir de l'article qu'il s'agissait deux fois de l'analyse des donneurs. Le fait que les revues comme *Nature* ou *Science* affectionnent particulièrement les *scoops*, qu'elles ne donnent que 8 jours à leurs trois relecteurs pour analyser un article, que le délai de publication de l'article de Hwang constitue une bonne performance - 58 jours depuis la date de réception, contre 81 jours en moyenne pour *Science* - paraît sans aucun lien avec une fraude délibérée et subtilement réalisée. La seule solution possible est la vérification indépendante en cas de soupçon, ce qui avait été le cas pour authentifier la nature de clone de la brebis Dolly en 1998, et ce que proposaient huit spécialistes des cellules souches embryonnaires et du clonage dans une lettre ouverte publiée par *Science* le 13 décembre 2005 [6].

Beaucoup plus regrettable est la découverte du nombre de signatures « de complaisance » dans les deux articles incriminés, et le fait qu'aucun d'entre eux n'ait vérifié l'existence des lignées. On pouvait déjà s'étonner de voir un administrateur signer l'article de 2004, mais plus troublant encore semblait pour l'article de 2005 le rôle d'un scientifique aussi chevronné que Schatten, connu jusque là pour son opinion qu'il serait impossible de cloner un primate. Ici encore ce n'est pas une première chez les vedettes de la science américaine. Rappelons pour mémoire, le cas de David Baltimore il y a quelques années, bien mal inspiré d'avoir co-signé un travail douteux avec Thereza Imanishi-Kari, auquel il n'avait scientifiquement pas contribué si ce n'est, grâce à la présence de son nom, par une aide à la publication dans une grande revue. Ce faux pas lui avait coûté la présidence de l'Université Rockefeller et conduit les NIH à créer un office pour l'intégrité scientifique, aujourd'hui un peu tombé dans l'oubli (et David Baltimore préside le *Caltech*). À l'initiative du *Journal of the American Medical Association* (JAMA), plusieurs journaux médicaux exigent maintenant des auteurs d'un article une description détaillée de leur contribution au travail présenté. Cette démarche ne garantit rien, mais augmente la respon-

2. CLONINGATE ET PUISSANCE D'INTERNET

Le thriller commence par un courrier électronique placé sur la mailbox du programme d'investigation *PD Notebook* de la chaîne de télévision privée coréenne de Séoul *Munhwa Broadcasting Corp* (MBC) [9]. Comme dans tout bon polar, l'informateur (un ancien chercheur ayant récemment quitté le laboratoire du Pr. Hwang), exige l'anonymat, en échange de quoi il confirme que des jeunes femmes chercheuses du laboratoire ont été fortement incitées à offrir leurs ovules pour la recherche sur le transfert nucléaire décrite dans l'article de 2004. Et il fournit des preuves, en particulier un courriel d'une des « donatrices ». La « gorge profonde » de ce *Cloningate* indique également qu'en l'état de ses connaissances, il n'est pas possible que le laboratoire ait réussi à obtenir les résultats publiés dans l'article de 2005. Mais là, il n'a pas de preuves. Un vrai travail digne cette fois du roman d'espionnage commence.

Sous prétexte d'un documentaire sur les biotechnologies en Corée, les journalistes interrogent les co-signataires de l'article de 2005 et découvrent au fur et à mesure qu'ils n'ont jamais vu les lignées, ni participé réellement au transfert nucléaire. De plus, le contrôle de base, la formation d'un tératocarcinome après injection sous-cutanée chez une souris *nude*, n'a été fait que pour 2 des 11 lignées décrites. Trois consultants scientifiques externes sont recrutés, et l'un d'eux suggère que les lignées pourraient en fait avoir été dérivées des 15 lignées de cellules souches embryonnaires humaines normales issues d'embryons surnuméraires produites par l'équipe de Sun Il Roh à l'hôpital MizMedi de Séoul. MBC se procure donc les empreintes ADN des 15 lignées. Puis, leur informateur initial, ils se procurent un échantillon de la lignée 2 de Hwang. Elle correspond bien à l'une des lignées de MizMedi ! Nous sommes le 19 octobre 2005. Ce même jour, Hwang fait la Une des journaux du monde entier avec le lancement du *World Stem Cell Club*. Il est la star nationale et internationale, intouchable, et bénéficie d'une véritable immunité médiatique.

L'épisode suivant survient le lendemain à Pittsburg où l'équipe de la MBC rencontre Sun Jong Kim, un autre co-signataire de l'article 2005 en stage chez Gérald Schatten, également co-signataire. Caméra cachée, intox sur une procédure judiciaire en cours à son encontre et proposition de protection pour l'aider à se confier : tous les ingrédients d'un film d'Hitchcock sur scénario type Mary Higgins Clark sont réunis. Kim avoue qu'il a fabriqué les clichés représentant 11 lignées à partir d'images obtenues avec 2 lignées. Le dossier reste fragile face à la stature de Hwang.

C'est Gérald Schatten qui accélère l'affaire en annonçant sa rupture avec Hwang le 11 novembre 2005. Personne ne sait encore sur quelle base il a pris une telle décision et la rend publique. Hypothèse simple : Kim se serait confié à lui après sa rencontre avec les journalistes de MBC. Mais Kim est aussi aujourd'hui poursuivi pour avoir reçu une enveloppe de 30 000 dollars envoyée par ses collègues du laboratoire Hwang. Affaire encore à suivre.

Dès le 22 novembre, l'émission *PD Notebook* est consacrée à la première affaire Hwang : la participation des jeunes femmes chercheuses. Deux jours plus tard, Hwang reconnaît les faits et commence à démissionner de ses fonctions officielles, sauf de la direction de son laboratoire.

Mais c'est maintenant aux journalistes de *PD Notebook* d'affronter la tourmente. Le public coréen est furieux qu'ils aient osé attaquer leur nouvelle idole (20 000 courriels de protestation saturent le site de la chaîne). Le pouvoir politique menace, les autres médias dénoncent des pratiques inacceptables du point de vue de l'éthique journalistique (vol d'information, dissimulation d'identité, manipulation de fausses informations...), tous les annonceurs retirent leur publicité du programme (12 sur 12). Au point que MBC présente des excuses publiques et suspend l'émission *PD Notebook* ! Et deux commissions d'enquête ne trouvent aucune atteinte majeure à l'éthique, les « donneuses étant adultes et consentantes ».

C'est alors un autre site Internet, celui de *Biological Research Information Center (BRIC)* qui prend le relais avec une avalanche de courriels le 5 décembre, démontrant la duplication de certaines images de l'article de 2005. Hwang écrit à *Science*, reconnaît, et plaide l'accident involontaire. Mais, dès le 6 décembre, ce sont les résultats des tests ADN qui sont envoyés à BRIC. Le 12 décembre, une nouvelle commission d'enquête de l'université de Séoul est mise en place et *PD Notebook* reprend le 15 décembre avec la vidéo des aveux de Kim, visage flouté. Depuis, le programme va de révélations en révélations. Dans l'émission du 3 janvier 2006, des membres du laboratoire Hwang révèlent que ce ne sont pas 427 ovocytes qui ont été utilisés pour les recherches, total des cellules des articles de *Science* 2004 et 2005, mais plus de 1 600 ovules...

Le compte rendu officiel complet de la commission d'enquête conclura même à 2 061 ovocytes donnés par 129 femmes et annoncera des poursuites judiciaires concernant l'usage des 3 millions de dollars annuels accordés à Hwang pour ses travaux. *PD Notebook* s'intéresse maintenant à la réalité des vaches clonées par Hwang, qui avaient fait sa réputation au départ. Mais il a refusé de collaborer à l'enquête...



sabilité de chacun, et ajoute aux données permettant de juger de la cohérence d'un travail.

Quelles conséquences désormais sont-elles à craindre pour les recherches en ce domaine ? Le premier fait clair est que nous sommes revenus pour l'état scientifique de la question au moins deux ans en arrière. Un transfert d'un noyau extrait d'une cellule humaine adulte n'a jamais permis d'obtenir un blastocyste viable et moins encore une lignée de cellules souches embryonnaires humaines. Le clonage thérapeutique est une ligne d'horizon qui s'éloigne. Restent les équipes sérieuses qui travaillent sur le transfert nucléaire, les plus avancées semblant à ce jour le groupe de Murdoch et Stojkovic à Newcastle (Royaume-Uni), qui a publié en juillet 2005 dans la revue en ligne *Reprod Biomed Online* la création d'un blastocyste à partir d'un noyau de cellule souche embryonnaire (mais ce blastocyste n'a pas permis de dériver de nouvelles cellules souches), et le groupe de Huizhen Sheng à l'Université médicale 2 de Shanghai qui a rapporté en 2003 la production de cellules souches après transfert d'un noyau humain adulte dans un ovocyte énucléé de lapin (expérience non reproduite dans un autre laboratoire, ou non publiée).

Plus grave est certainement la défiance qui résultera de cette affaire pour le public et pour les décideurs politiques. L'article de 2005, utilisant des noyaux de personnes adultes malades, avait pu faire naître des espoirs insensés chez des patients gravement atteints. Cette espérance est aujourd'hui déçue. De plus, ces travaux avaient fait progresser la réflexion des politiques, les perspectives thérapeutiques leur rendant plus acceptable l'idée de permettre aux scientifiques d'étudier les étapes les plus précoces du développement humain. Une proposition de loi autorisant le transfert nucléaire avait été déposée en France en octobre 2005 à l'Assemblée Nationale par le député Roger-Gérard Schwartzberg, et plusieurs autres députés - de la majorité comme de l'opposition - souhaitaient une évolution de la législation vers plus d'ouverture à la science. Le même mouvement avait été amorcé aux États-Unis par Rudolph Jaenisch offrant une solution technique permettant à un membre du comité de bioéthique du président Bush, William Hurlbut de faire une proposition : le transfert nucléaire aurait été associé à l'extinction d'un gène essentiel à l'implantation, *cdx2*, interdisant ainsi toute possibilité de clonage reproductif et rendant éthiquement acceptable pour le public américain les travaux sur le transfert nucléaire [7-9]. Il est à craindre que ces bonnes résolutions soient jetées aux oubliettes et qu'il faille plusieurs années avant de voir s'ouvrir à nouveau les esprits. Pire, dans un vaste amalgame, les recherches sur les cellules souches embryonnaires humaines

issues d'embryons produits par fécondation *in vitro* et n'ayant plus de projet parental, donc surnuméraires, pourraient aussi être affectées.

Un vaste mouvement de défiance frappe la science au regard du public. La recherche biomédicale n'y échappe pas. La médiatisation très exagérée de ses échecs, par exemple il y a quelques mois la tempête sur le bilan des thérapies géniques, est à ce titre symptomatique. Il en est de même de la diminution du nombre d'étudiants inscrits dans les filières scientifiques. 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. Certaines revues scientifiques, comme *Nature* récemment, se font à plaisir l'écho de ces dérives scientifiques, amalgamant hélas des pratiques frauduleuses, le choix d'un résultat soutenant l'hypothèse du chercheur parmi plusieurs contradictoires, heureusement très rares, avec de petits arrangements avec la réglementation parfois tatillonne de certaines expérimentations, qui pourraient atteindre au moins un tiers des scientifiques. Il y a une bonne dose d'hypocrisie à voir ces revues critiquer les pratiques qu'elles encouragent indirectement par leur mode de sélection des articles publiés. 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 effectivement 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 rappelant que « tout ce qui brille n'est pas d'or » et que certains excès de la bibliométrie risquent de nous faire passer du « *publish or perish* » au « *publish and perish* ».

Scientific publication and therapeutic cloning now face Hwang mystification : more than a « Cloningate »

RÉFÉRENCES

1. Hwang WS, Ryu YJ, Park JH, *et al.* Evidence of a pluripotent human embryonic stem cell line derived from a cloned blastocyst. *Science* 2004 ; 303 : 1669-74.
2. Chneiweiss H. Une barrière technique ne peut être la solution à une question éthique. *Med Sci (Paris)* 2004 ; 20 : 820-2.
3. Hwang WS, Roh SI, Lee BC, *et al.* Patient-specific embryonic stem cells derived from human SCNT blastocysts. *Science* 2005 ; 308 : 1777-83.
4. Cousin J. And how the problems eluded peer reviewers and editors. *Science* 2006 ; 311 : 23-4.
5. Check E, Cyronoski D. Korean scandal will have global fallout. *Nature* 2005 ; 438 : 1056-8.
6. Willmut I, West MD, Lanza RP, *et al.* Human embryonic stem cells. *Science* 2005 ; 310 : 1903.
7. Weissman IL. Medicine : politic stem cells. *Nature* 2006 ; 439 : 145-7.
8. Meissner A, Jaenisch R. Generation of nuclear transfer-derived pluripotent ES cells from cloned *Cdx2*-deficient blastocysts. *Nature* 2006 ; 439 : 212-5.
9. Chong S, Normile D. How young Korean researchers helped unearth the scandal. *Science* 2006 ; 311 : 22-5.

TIRÉS À PART

H. Chneiweiss