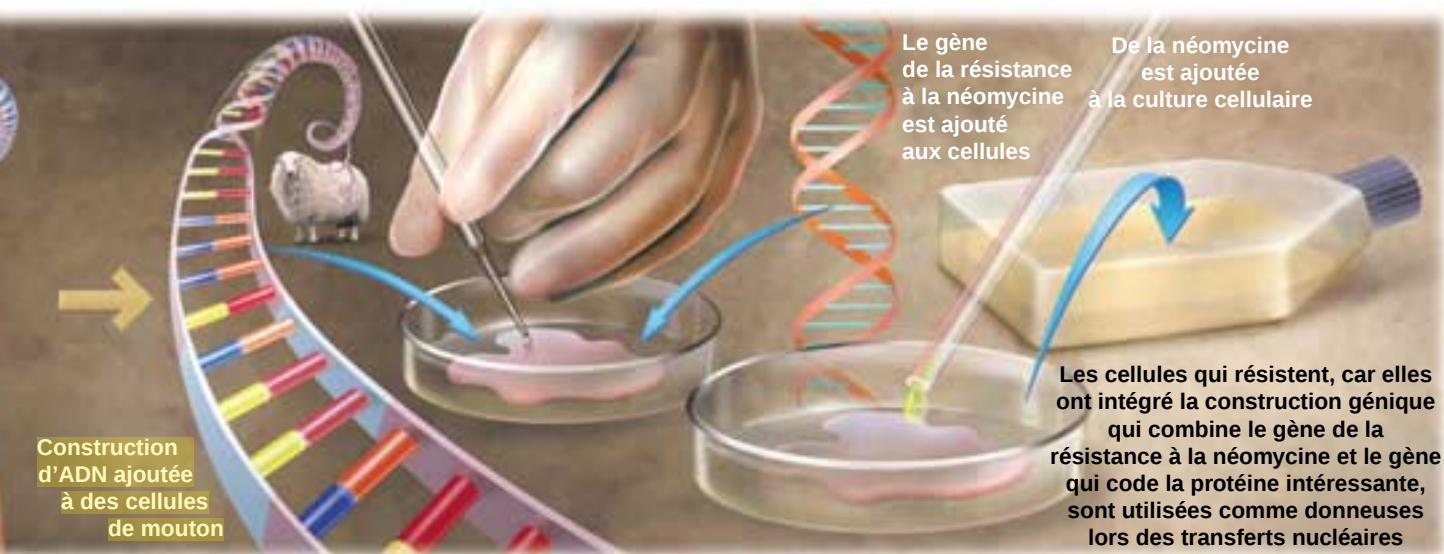




génétiques. Aujourd'hui, on cherche à lutter contre ces maladies en remplaçant les gènes défectueux dans toutes les cellules où ces gènes sont indispensables, mais on sait que, même correctement traités, les malades transmettent les gènes anormaux à leur descendance. On éviterait cette transmission si l'on traitait les embryons par la thérapie génique et si l'on transférait les noyaux de cellules embryonnaires modifiées dans des ovules.

Les cellules souches humaines

Parmi les projets les plus ambitieux, certains biologistes prévoient de produire des cellules de «donneur humain universel». Aujourd'hui, on sait isoler des cellules souches non différenciées de tout jeunes embryons de souris et, tout récemment, on a réussi à cultiver des cellules souches embryonnaires humaines ; ces cellules souches sont à l'origine de tous les tissus des animaux adultes. Quelques équipes cherchent maintenant à maîtriser la différenciation de ces cellules souches en culture, pour obtenir, à la demande, des cellules capables de réparer des tissus malades ou de les remplacer.

On préparerait des cellules souches adaptées à un malade particulier en créant un embryon par transfert nucléaire, avec une cellule du patient (la cellule donneuse) et un ovule humain (la cellule receveuse). On laisserait l'embryon se développer pendant quelques jours seulement, jusqu'au stade où l'on prélèverait des cellules souches qui seraient cultivées. À ce stade, les cellules embryonnaires qui ne sont que quelques

centaines n'ont pas encore commencé à se différencier, et le système nerveux n'a pas commencé à se développer : l'embryon n'a aucune perception. Ces cellules embryonnaires serviraient au traitement de diverses maladies graves dues à des lésions cellulaires (des maladies déjà mentionnées telles que la maladie de Parkinson ou le diabète), mais aussi, peut-être, du SIDA.

Cette possibilité de préparer des embryons humains pour en utiliser les cellules choque certaines personnes, car ces embryons ont la potentialité de devenir des personnes. Je respecte le point de vue de ceux qui considèrent que la vie est sacrée dès la conception, mais je signale que l'embryon est un ensemble de cellules qui ne devient pas immédiatement un être sensible : ce n'est pas une personne. En Grande-Bretagne, une commission d'éthique a commencé un vaste sondage d'opinion avant de prendre une position officielle face à la question du clonage.

Techniquement, comme la création d'un embryon pour chaque patient serait une solution très onéreuse, il serait plus intéressant d'établir des lignées stables de cellules souches embryonnaires humaines, à partir d'embryons clonés. On déclencherait la différenciation de ces cellules selon les besoins. De telles cellules ne seraient pas parfaitement adaptées à chaque receveur, mais les réactions immunitaires resteraient maîtrisables si l'on supprimait certaines molécules qui marquent le soi. Dans un avenir plus lointain, les biologistes parviendront peut-être à mettre au point des méthodes pour fabriquer des cellules souches génétiquement adaptées à chaque patient en les «dédiérenciant» directement, c'est-à-dire en leur redonnant les caractéristiques des cellules embryonnaires, sans avoir à passer par un embryon.

Une autre question éthique est également posée : est-il acceptable de cloner une personne, de remplacer un

Et maintenant, des souris clonées

Ryuzo Yanagimachi et ses collègues de l'Université d'Honolulu ont récemment réussi à cloner des souris en transférant des noyaux de cellules donneuses – et non pas des cellules entières – dans des ovules. L'équipe a prélevé des noyaux de cellules qui entourent les ovaires, lesquelles sont naturellement quiescentes. À ma connaissance, personne n'a obtenu une descendance à partir de cellules différenciées qui n'étaient pas quiescentes.



La mère porteuse (au centre) est entourée de sa progéniture clonée à partir d'un noyau donneur.



3. POLLY (à gauche) est un clone transgénique. Le gène d'une protéine humaine, le facteur IX, a été ajouté à la cellule qui portait le patrimoine génétique de l'agneau, de sorte que Polly a le gène humain dans ses cellules. La brebis (à droite) qui a porté Polly est d'une race écossaise à tête noire.

proche qui va mourir? Si la question n'a pas encore de réponse, on sait que le clone ne serait pas considéré, par son entourage comme une personne par elle-même, mais seulement comme la copie de son «jumeau» génétique. Or l'être disparu ne serait pas reproduit, car une personne n'est pas uniquement déterminée par ses gènes. Le clone d'une personne extravertie aurait un comportement différent, un clone d'athlète n'aurait pas les mêmes performances sportives, un clone de vedette de cinéma, de chef d'entreprise ou de scientifique choisirait une carrière différente parce que les circonstances extérieures ne seraient pas reproduites.

Dans un couple où l'un des deux partenaires est stérile, le clonage permettrait la copie génétique de l'un ou de l'autre, mais quel serait le comportement des parents face à un enfant qui

serait la copie de l'un d'entre eux? D'autres méthodes étant disponibles pour le traitement des stérilités, les méthodes thérapeutiques classiques semblent plus appropriées. Je pense qu'aucune des justifications avancées pour le clonage de personnes vivantes n'est acceptable sur un plan éthique, car aucune ne prend en compte l'intérêt de l'enfant. De surcroît, les mêmes raisons me font m'opposer à tout clonage pour l'obtention d'embryons humains donneurs de tissus.

En revanche, je pense que le clonage visant à l'obtention de cellules en culture aura d'importantes applications médicales. Souvent, on se trompe en prévoyant les utilisations futures des nouvelles techniques, car les comportements changent et l'on découvre des applications qui n'étaient pas prévues. L'avenir le dira.

DES CAILLOUX DANS LES CHOSES SÛRES

DIDIER NORDON

**Des cailloux
dans les choses sûres**



Didier Nordon épingle les scientifiques et les politiques qui extraient de la science plus qu'elle ne dit. Nul doute que chacun reconnaîtra dans ces piques... le défaut de son condisciple.

144 pages - 70 F

Code 1897

**POUR LA
SCIENCE**
DIFFUSION BELIN

Bon de commande en p. 98

Ian WILMUT travaille à l'Institut Roslin, à Midlothian, près d'Édimbourg, en Écosse.

K.H.S. CAMPBELL, P. LOI, P.J. OTAEGUI et I. WILMUT, *Cell Cycle Co-ordination in Embryo Cloning by Nuclear Transfer*, in *Reviews of Reproduction*, vol. 1, n° 1, pp. 40-46, janvier 1996.

K.H.S. CAMPBELL, J. McWHIR, W.A. RITCHIE et I. WILMUT, *Sheep Cloned by Nuclear Transfer from a Cultured Cell Line*, in *Nature*, vol. 385, pp. 810-813, 27 février 1997.

Marie A. DIBERARDINO, *Genomic Potential of Differentiated Cells*, Columbia University Press, 1997.

E. SCHNIEKE et al., *Human Factor IX Transgenic Sheep Produced by Transfer of Nuclei from Transfected Fetal Fibroblasts*, in *Science*, vol. 278, pp. 2130-2133, 19 décembre 1997.

L.M. HOUEBINE, *Les animaux transgéniques*, Technique et Documentation, Éditions médicales internationales, Collection Génie génétique, 1998.

A. KAHN et F. PAPILLON, *Copies conformes : le clonage en question*, Éditions NIL, 1998.