



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 CHOSSES 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.

Les amas de galaxies

PATRICK HENRY • ULRICH BRIEL • HANS BÖHRINGER

Les gigantesques amas de galaxies et de gaz sont les structures liées par la gravitation les plus massives de l'Univers. Ils se sont assemblés lentement, pendant des milliards d'années. Cette concentration touche peut-être à sa fin.

Dans la nuit du 15 avril 1779, de son observatoire parisien, Charles Messier observait la comète de 1779 qui, au cours de ses pérégrinations dans le Système solaire, passait devant les constellations de la Vierge et de la Chevelure de Bérénice. Messier était un si grand spécialiste des comètes que Louis XV l'avait surnommé «le furet des comètes» ; cette nuit-là, il marqua l'histoire de l'astronomie, parce qu'il aperçut trois taches diffuses aux allures de comètes et qui, pourtant, n'avaient pas bougé par rapport aux nuits précédentes. Pour être sûr de ne pas les confondre avec les comètes lors d'une traque ultérieure, il les ajouta à sa liste d'«imposteurs». C'était des galaxies.

Plus tard, il observa qu'une petite région située entre les constellations de la Vierge et de la Chevelure de Bérénice contenait 13 des 109 taches fixes diffuses que Pierre Méchain et lui avaient identifiées. Ces taches, aujourd'hui nommées objets de Messier, sont bien connues des astronomes : par exemple, M31 (le 31^e objet du catalogue de Messier) est la galaxie spirale d'Andromède.

Cette découverte, comme bien d'autres, était fortuite : alors qu'il ne les cherchait pas, Messier venait de découvrir l'amas de galaxies de la Chevelure de Bérénice, le premier exemple des structures les plus massives de l'Univers. Les amas sont des groupes de galaxies, tout comme les galaxies sont des groupes d'étoiles.

Dans l'organigramme des structures cosmiques, ils occupent le siège de vice-président, un cran sous l'Univers lui-même. Les amas sont plus massifs par rapport aux humains que les humains ne le sont par rapport aux particules subatomiques.

À bien des égards, l'étude des amas est la meilleure façon d'appréhender l'Univers dans son ensemble : constitués d'étoiles et de galaxies de tous les âges et de tous les types, les amas sont des échantillons représentatifs du matériau cosmique, y compris de la matière sombre, invisible, mais dont l'influence gravitationnelle est primordiale. De surcroît, comme les amas résultent de l'action de la gravitation à très grande échelle, leur structure et leur évolution sont liées à la structure et à l'évolution de l'Univers lui-même. Ainsi, l'étude des amas aide à répondre à trois questions importantes de la cosmologie : quelle est la composition de l'Univers ? Comment est-il organisé ? Quel sera son destin ?

Quelques années après les observations de Messier, William Herschel et sa sœur Caroline commencèrent à examiner les objets de Messier de leur jardin, en Angleterre. Intrigués, ils décidèrent d'en chercher d'autres à l'aide de meilleurs télescopes que celui de leur prédécesseur. Ils découvrirent alors plus de 2 000 taches diffuses, dont 300 dans l'amas de la Vierge. Herschel et son fils John remarquèrent que ces objets – que l'on sait aujourd'hui

être des galaxies – étaient groupés dans le ciel. Pourquoi ?

Au milieu des années 1930, une autre question apparut lorsque les astronomes Fritz Zwicky et Sinclair Smith mesurèrent les vitesses des galaxies de l'amas de la Vierge et de l'amas de la Chevelure de Bérénice. Tout comme les planètes tournent autour du centre de gravité du Système solaire, les galaxies tournent autour du centre de gravité de leur amas. Toutefois, les galaxies tournent si vite que leur masse totale visible ne suffit pas à les conserver groupées en amas, par leur attraction gravitationnelle. Autrement dit, pour expliquer ce qu'ils voyaient, les astronomes devaient supposer que les amas étaient 100 fois plus massifs

William A. Baum, University of Washington, Hubble Space Telescope, WPC Team and Space Telescope Science Institute

