

des zoos. La sous-espèce bongo des plaines est un peu moins menacée : sa population atteint plusieurs milliers d'animaux dispersés en Afrique centrale et en Afrique de l'Ouest.

Des antilopes et des tigres

Un groupe international d'organisation de sauvegarde prévoit de relâcher sur deux sites du Kenya des bongos des montagnes élevés en captivité. Le clonage assure un «réservoir» de bongos que l'on pourra réintroduire dans la nature. Qu'en est-il des animaux qui ont déjà disparu ? La première difficulté est le manque de tissu préservé, et donc d'ADN. En 1999, des biologistes ont déterré ce qu'ils espéraient être un mammoth bien conservé, mais, au cours des siècles, des congélations et décongélations successives ont dégradé l'ADN, et les biologistes moléculaires ne savent pas «rapiécer» ces accrocs génétiques.

Il en est de même pour les loups de Tasmanie, qui se sont éteints dans les années 1930 : des biologistes de Sydney essaient aujourd'hui de cloner des cellules d'un loup de Tasmanie conservé dans l'alcool en 1866, mais l'ADN est dans un tel état qu'ils devront sans doute reconstruire tous les chromosomes de l'animal, maillon après maillon.

La chèvre bucardo, dont l'extinction est récente, a plus de chances de ressusciter. Alberto Fernandez-Arias et José Folch, du Service de recherches agricoles de Saragosse, ont congelé du tissu de la dernière chèvre bucardo, après avoir tenté pendant plusieurs années de protéger cet animal victime du braconnage, de la destruction de son habitat et des glissements de terrains. L'an dernier, les biologistes espagnols ont transféré des embryons d'une sous-espèce apparentée à la bucardo chez une chèvre domestique, qui a donné naissance à des chevreaux.

Toutefois, même si les transferts nucléaires interspécifiques réussissent, ils ne donneront qu'une variété de clones, puisqu'on ne dispose que d'un seul animal, une femelle. Peut-être pourra-t-on «fabriquer» un mâle en retirant une copie du chromosome X dans l'une des cellules de la femelle bucardo et en ajoutant un chromosome Y issu d'une espèce de chèvres étroitement apparentée. Toutefois, cette technique, déjà utilisée pour manipuler des chromosomes humains, n'a encore jamais été appliquée au clonage.

Les 101 dalmatiens

Le mouton, la vache, la chèvre et la souris figurent parmi les animaux domestiques que les biologistes ont réussi à cloner. Le clonage d'un chien ou d'un chat ordinaire est-il aussi aisé ? Hélas, non. À ce jour aucune chatte à qui l'on avait implanté des embryons de chats n'a mis bas. Pour les chiens, la difficulté est encore plus grande.

Nous avons entrepris un programme de recherche pour assurer la reproduction des animaux de compagnie, mais aussi des chiens pour non-voyants, des chiens de sauvetage et des animaux utilisés dans un but thérapeutique.

De nombreuses personnes espèrent obtenir, grâce au clonage d'un animal de compagnie décédé, un animal qui aurait le même caractère et le même comportement, lesquels seraient en partie déterminés génétiquement. Bien que les chiens et les chats abandonnés abondent, certains utilisent des techniques traditionnelles de croisement pour obtenir l'animal souhaité ; le clonage offrirait une méthode plus efficace, notamment pour les animaux de service.

Aujourd'hui, par exemple, les chiens mâles pour les non-voyants sont châtrés quand ils sont tout jeunes, afin qu'ils soient plus attentifs au dressage rigoureux : toutefois, lorsqu'un chien est particulièrement compétent, on ne peut le croiser pour obtenir d'autres chiens qui lui ressembleraient.

On devrait pouvoir bientôt cloner le chat domestique, car sa physiologie de la reproduction est bien connue, et le transfert d'embryons, précoces ou tardifs, a donné naissance à des chatons. En revanche, des difficultés subsistent pour les chiens, dont la physiologie de la reproduction est unique parmi les mammifères : la maturation des ovules est très longue et, par ailleurs, le nombre d'ovules disponible est faible. À quand le clonage des 101 dalmatiens ?



Klein/Hobart, BIOS, Peter Arnold Inc.

Pourquoi cloner ?

Nous pensons que le clonage des espèces en voie de disparition participera à la sauvegarde des espèces menacées. Certains biologistes prétextent, à tort, qu'il réduirait la diversité génétique déjà amoindrie de ces espèces. Nous militons pour qu'un réseau mondial assure la conservation de tissus congelés du plus grand nombre possible d'individus d'une espèce menacée : on disposerait d'un réservoir génétique pour reconstituer des populations entières d'une espèce donnée. Une telle entreprise serait peu onéreuse.

Robert LANZA est président du Centre de biologie cellulaire avancée de Worcester. Betsy DRESSER est directrice du Centre de recherches sur les espèces menacées à l'Institut Audubon. Philip DAMIANI est biologiste au Centre de biologie cellulaire avancée de Worcester.

Graham E. CORLEY-SMITH et Bruce P. BRANDHORST, *Preservation of Endangered Species and Populations : A Role for Genome Banking, Somatic Cell Cloning*

Pour certains, cette pratique éclipserait les efforts de restauration de l'habitat. Nous opposons à cette critique que, si la préservation de l'habitat est la clé de voûte de la conservation des espèces, certains pays sont trop pauvres ou trop instables pour faire cet effort. De surcroît, avec la démographie croissante, l'habitat de certaines espèces disparaîtra inexorablement. Le clonage interspécifique offre la possibilité de conserver le stock génétique de ces espèces sans les maintenir en captivité. Clonage et restauration de l'habitat doivent se conjuguer pour la sauvegarde des espèces en voie de disparition.

and Androgenesis?, in *Molecular Reproduction and Development*, vol. 53, n° 3, pp. 363-367, juillet 1999.

Russell A. MITTERMEIER, Cristina G. MITTERMEIER, Gustavo A.B. DA FONSECA et Jennifer KENT, *Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities*, in *Nature*, vol. 403, n° 6772, pp. 853-858, 24 février 2000.

E.O. WILSON, *Vanishing before Our Eyes*, in *Time*, pp. 29-34, avril-mai 2000.