

Le clonage fera-t-il revivre les espèces disparues?

SCIENCE Une grenouille australienne qui s'était éteinte en 2001 pourrait bientôt revoir le jour grâce à des embryons congelés il y a près de quarante ans.

Frédéric Rein
frederic.rein@lematindimanche.ch

On la croyait officiellement disparue en 2001. Pourtant, en mars dernier, la *Rheobatrachus silus* (appelée grenouille plate à incubation gastrique, car elle avale ses œufs et les conserve dans l'estomac et recrache les petits après six à huit semaines), espèce endémique de l'Australie, a frôlé la résurrection. L'équipe du professeur Michael Archer, de l'Université de Nouvelle-Galles du Sud, a tenté de la ressusciter à partir d'embryons congelés conservés en laboratoires depuis les années 70.

S'inspirant du procédé de clonage utilisé en 1996 pour la brebis «Dolly», les chercheurs ont réinjecté le noyau d'une cellule embryonnaire dans l'ovule débarrassé de son noyau d'une espèce de grenouille assez proche, la *Mixophyes fasciolatus*. La machine cellulaire s'est alors mise en marche: les ovules se sont divisés et ont pris du volume. En revanche, les embryons de la grenouille plate à incubation gastrique n'ont pas survécu plus de trois jours. «Nous ne savons pas exactement pourquoi, mais cela pourrait être parce que nous avons endommagé l'œuf d'accueil pendant la procédure de transplantation, explique Michael Archer. Nous travaillons actuellement afin de surmonter cet obstacle.» A quand la renaissance de ce batracien? «Difficile à prédire, répond Michael Archer. Cela dit, à l'aune des recherches faites par le passé, nous espérons des résultats dans les trois ans à venir.»

Pas une solution miracle

Doit-on s'attendre à voir ressurgir du passé de plus en plus d'animaux qui avaient disparu? Pas sûr, répond Yann Locatelli, directeur adjoint du parc français de la Haute-Touche, qui utilise la procréation assistée pour renforcer les populations d'animaux en danger d'extinction et stocker leur patrimoine génétique: «Ces initiatives techniques vont se multiplier. Mais vont-elles déboucher sur la réintroduction d'espèces, dans la mesure où les milieux sont souvent trop dégradés?»

Le professeur Michel Milinkovitch, généticien de l'évolution et du développement à l'Université de Genève, est lui aussi prudent: «Scientifiquement parlant, c'est très intéressant. Mais nous vivons une crise majeure de la biodiversité, aussi importante que celle enregistrée du temps des dinosaures. Aujourd'hui, on estime que 30 000 espèces disparaissent chaque année dans les régions tropicales, essentiellement en raison de la destruction de leur habitat par l'homme. Dans ce contexte, il faut soutenir tous les projets qui ont pour but de préserver ou de faire revivre des espèces, sans pour autant croire que cela permettra de résoudre la crise dans son ensemble.» D'autant plus que cloner un mammifère est très difficile.



Le clonage de la grenouille plate à incubation gastrique (qui ingurgite les œufs et recrache les petits après six à huit semaines) a échoué en mars dernier. Mais les chercheurs comptent bien retenter l'expérience dans les années à venir.

A.N.T. Library/Photoshot/Biosphoto

«C'est plus facile avec les amphibiens, pour deux raisons: l'œuf est plus manipulable, et il n'y a pas besoin de transfert embryonnaire sur une mère porteuse, comme chez les mammifères, puisque les œufs se développent à l'extérieur de la génitrice», explique Yann Locatelli. «A titre comparatif, on accède aussi plus facilement à un embryon d'amphibiens qu'à celui de certains reptiles, parce que l'œuf qui le contient se rétracte lors de son ouverture», précise Michel Milinkovitch.

Le scientifique suisse estime, d'ailleurs, que le processus de clonage devrait rester marginal: «Cette technique reste compliquée et néces-

« Rien ne nous dit que l'on ne parviendra pas un jour à recréer un génome de façon synthétique, ce qui permettrait alors d'utiliser les animaux empaillés »

PR MICHEL MILINKOVITCH
Généticien de l'évolution et du développement à l'Université de Genève

site aujourd'hui l'accès à des cellules souches ou au moins à des noyaux cellulaires intacts. On les trouve dans les tissus préservés et vivants de l'espèce cible, ce qui est impossible pour l'immense majorité des espèces éteintes (cela nécessite par exemple un stockage de tissus de l'animal vivant ou mort depuis peu dans des cuves d'azote liquide, ndr). En outre, même lorsque des cellules vivantes sont disponibles, le transfert du noyau doit se faire vers un ovule énucléée d'une espèce actuelle. Cela pose ainsi des problèmes techniques majeurs liés à la distance génétique entre l'espèce donneuse et l'espèce receveuse, d'où les anomalies du développe-

« Ces initiatives techniques vont se multiplier. Mais déboucheront-elles sur la réintroduction d'espèces dans des milieux souvent trop dégradés? »

YANN LOCATELLI
Directeur adjoint du parc de la Haute-Touche

ment et la difficulté de survie des animaux clonés.»

Car actuellement, on ne sait pas recréer des animaux à partir d'extrait d'ADN. «Toutefois, rien ne nous dit que l'on ne parviendra pas un jour, à partir du séquençage du génome, à recréer un génome de façon synthétique, ce qui permettrait alors d'utiliser les animaux empaillés dans les musées! reprend le généticien genevois. Mais il reste beaucoup de chemin à parcourir avant d'aboutir à une telle prouesse.» Selon Michael Archer, «avec de l'ADN intact, tout reste possible». De quoi espérer revoir une fois des dodos, voire des mammoths, mais certainement pas des dinosaures, leur ADN étant forcément trop dégradé depuis leur disparition, il y a 65 millions d'années.

Beaucoup d'incertitudes

Au-delà de ces considérations techniques, ce phénomène nommé «dé-extinction» pose de nombreuses questions, comme le soulignent en avril Jacob Sherkow et Henry Greeley, de l'Université américaine de Stanford, dans la revue *Science*. Ces deux chercheurs mentionnent cinq risques encourus par ces réapparitions: les spécimens clonés pourraient souffrir de maladies diverses, à l'instar du bouquetin des Pyrénées (lire encadré); se transformer en vecteurs de maladies ou de rétrovirus endogènes potentiellement dangereux; mettre en péril, au même titre que l'arrivée d'animaux invasifs, des espèces déjà fragilisées; donner l'illusion aux scientifiques qu'ils sont Dieu; et, enfin, occasionner plus de laxisme de la part des autorités en matière de protection des espèces menacées. «Il ne faudrait surtout pas que la possibilité de clonage occulte des solutions plus efficaces, comme la protection des habitats et le contrôle de la surpopulation humaine, insiste Michel Milinkovitch. Mais ce sont là des considérations politiques.»

A contrario, les deux scientifiques américains mettent en lumière plusieurs avantages liés à ces «nouvelles anciennes» espèces... Outre un juste retour des choses de voir l'homme faire réapparaître les espèces qu'il a exterminées, ils évoquent notamment la possibilité de trouver des principes actifs utiles en médecine, ainsi que les bénéfices que pourraient en tirer certains écosystèmes menacés ou appauvris. Sur fond d'éthique et d'économie (brevets sur le vivant ou pas?), les animaux en voie de «réapparition» nous questionnent autant sur le présent que sur l'avenir... ●

LA TRÈS BRÈVE VIE D'UN BOUQUETIN CLONÉ

PREMIÈRE Le 23 janvier 2009, la revue *Theriogenology* révélait la naissance d'un animal issu d'une espèce éteinte, le bouquetin des Pyrénées. Ce caprin, exterminé par les chasseurs, avait officiellement disparu le 6 janvier 2000, au moment où le dernier mourait écrasé par un tronc d'arbre. Utilisant les échantillons de peau congelés prélevés en 1999



Le bouquetin des Pyrénées s'est éteint en 2000. Les chercheurs ont réussi à faire naître un clone en 2009. Simon Littlejohn/Foto Natura/Corbis

sur cet animal solitaire, des chercheurs espagnols sont parvenus, par l'intermédiaire d'une chèvre domestique faisant office de mère porteuse, à fait revivre durant quelques minutes un nouveau-né cloné à partir de noyaux intacts. Mais ce dernier succomba rapidement à une malformation pulmonaire. Un bref passage sur Terre, mais chargé d'espoir. ●