Vers la « dé-extinction » ?

lemonde.fr/blog/internetactu/2018/04/02/vers-la-de-extinction/

internetactu 02 avril 2018

Jour après jour, le concept de « dé-extinction » sort du domaine de la spéculation science-fictionesque pour se rapprocher de la réalité. S'il est encore loin le jour où des dodos, des mammouths ou des pigeons migrateurs parcourront nos campagnes, les recherches se multiplient concernant la première phase du projet : le séquençage de l'ADN d'espèces disparues.

Ces dernières semaines, une équipe a ainsi annoncé la reconstitution du génome du moa, cet oiseau de Nouvelle-Zélande, incapable de voler et d'une taille conséquente (jusqu'à 3 mètres) qui s'est éteint au 13e siècle, sous les effets de la chasse des ancêtres des Maoris.

« Ressusciter et restaurer »

Parmi les têtes de file de ce mouvement de dé-extinction, on trouve Stewart Brand (@stewartbrand), le quasi-créateur de la cyberculture, qui a fondé une organisation non lucrative, Revive and Restore. Cette organisation cherche à utiliser les dernières découvertes des biotechnologies pour sauver différentes espèces de la disparition. Pas mal des initiatives qu'elle incube impliquent plus la sauvegarde que la dé-extinction proprement dite. Mais les deux projets les plus spectaculaires concernent la résurrection du mammouth laineux et du pigeon migrateur. C'est surtout George Church (dont nous avons fréquemment parlé dans InternetActu.net) qui travaille sur les mammouths. Le pigeon migrateur était quant à lui un oiseau extrêmement répandu dans l'Amérique du Nord jusqu'au 19e siècle et qui a disparu à l'aube du 20e.
Mais la dé-extinction pose des tas de questions, techniques bien sûr, mais aussi écologiques, éthiques et sociologiques.

Tout d'abord, se demande Shapiro, qu'est-ce qu'une véritable « dé-extinction » ? Pour elle, la réponse n'est pas tant d'ordre génétique qu'écologique. Il n'est pas nécessaire d'avoir un « vrai mammouth » possédant exactement le génome de ces anciens animaux, ce qu'il faut, c'est qu'il occupe la niche écologique auparavant remplie par le mammouth : « *la naissance d'un animal capable, grâce à l'ADN de mammouth ressuscité, de vivre dans l'environnement où un mammouth vivait et agissait (…) sera une dé-extinction réussie, même si le génome de cet animal est au final plus semblable à celui d'un éléphant qu'à celui d'un mammouth.* »

Pour Beth Shapiro, ressusciter une espèce nécessite plusieurs phases. Tout d'abord, il faut bien sûr se demander sur quelle espèce travailler.

Une fois ce choix effectué, il reste plusieurs tâches à accomplir. Il faut obtenir le génome de l'espèce en question, et si celle-ci a disparu depuis longtemps, il sera nécessaire de patiemment le reconstituer ; puis ensuite, il faudra faire naître un spécimen. Enfin, même cela n'est pas suffisant : à quoi servirait un seul et unique mammouth, ou un seul pigeon migrateur ? Il faut non seulement en créer plusieurs, afin d'assurer la reproduction, mais également les réintroduire dans un environnement compatible.

Clonage et modification génétique

Une autre technique de dé-extinction demande des moyens plus modernes, c'est le clonage classique.
Pour effectuer un clonage, on prend le noyau d'une cellule somatique et on l'introduit à l'intérieur d'un ovule. On introduit ladite cellule dans le corps d'une mère porteuse, qui mènera à terme la constitution du nouvel organisme.

C'est une méthode qu'on a tentée avec le bouquetin des Pyrénées, espèce qui s'est éteinte en 2000. Mais avant la mort de sa dernière représentante nommée Celia, on a pris des cellules de cette dernière pour tenter de faire survivre sa descendance. En 2003 naquit ainsi un clone de Celia, qui ne vécut malheureusement que quelques heures avant de succomber.

Pour les espèces plus anciennes, en revanche, le processus est bien plus difficile. C'est là qu'il faut recourir aux techniques de modification génétique de type CRISPR.

Enfin, cette technique ne fonctionne que sur les mammifères. La reproduction ovipare des oiseaux est beaucoup plus difficilement manipulable. Pour le pigeon migrateur, il faudra procéder autrement. La technique envisagée par Beth Shapiro consisterait à modifier les cellules germinales de l'oiseau à naître, c'est-à-dire les cellules, masculines ou féminines, qui lui serviront plus tard à sa reproduction. L'animal ainsi modifié appartiendrait complètement à l'espèce de ses parents, mais certains de ses enfants, eux, devraient posséder des caractéristiques appartenant à l'espèce disparue.

Créer une population

Mais avant de lâcher ces animaux modifiés dans la nature, il faudra vaincre les difficultés de la dernière étape : créer toute une population viable. Et là encore, c'est loin d'être une chose facile.

Ce ne sera déjà pas évident d'obtenir le premier ovule ! A partir de là, plusieurs solutions s'offriront aux chercheurs. La première consistera à cloner cette cellule embryonnaire. Opération somme toute assez facile, mais qui donnera naissance à une population totalement dénuée de diversité génétique. Cela peut rendre sa survie à long terme assez hypothétique, car en cas d'événements catastrophiques (maladie, bouleversement écologique) tous les animaux auront le même type de réaction, et l'espèce pourrait s'éteindre en cas de mauvaise adaptation. Ceci dit, Shapiro nous rappelle que des espèces peuvent très bien survivre avec une faible diversité génétique, comme les ours blancs et… les êtres humains – qui est l'espèce de primate possédant le taux de diversité le plus pauvre ! Autre possibilité : créer une petite population et la laisser se reproduire avec les membres de l'espèce de « référence » ; mais alors les modifications génétiques obtenues après tant de difficultés risquent d'être perdues. Reste la dernière solution : recommencer la première opération en modifiant des cellules différentes de l'individu d'origines, pour créer une population la plus variée possible. Mais rien ne garantit que les modifications donneront les mêmes résultats sur des cellules différentes.

Une fois qu'on aura obtenu une population, pourra-t-on la lâcher immédiatement dans la nature ?

Évidemment non ! Même si le but n'est pas de maintenir les animaux enfermés dans un zoo, il y aura tout de même une phase de captivité. Et là, autre problème tous les animaux ne réagissent pas de la même manière face à celle-ci. Les éléphants, par exemple, la vivent très mal, ce qui augure mal du comportement des futurs « mammouths »…

Il faudra aussi « éduquer les petits », ce qui peut s'avérer facile s'il s'agit d'espèces très « câblées » génétiquement, beaucoup plus difficile pour les animaux très sociaux (comme, encore eux, les éléphants). A noter que la question s'est déjà posée lors de la sauvegarde d'espèces en voie de disparition, en dehors de tout projet de dé-extinction. Beth Shapiro mentionne l'exemple du condor de Californie. Donné comme pratiquement disparu en 1982, les écologistes avaient capturé les derniers spécimens restants, et avaient réussi par une astuce à faire pondre aux dernières femelles condor plus d'oeufs qu'elles ne pouvaient éduquer d'oisillons. Ce sont donc des humains qui se sont chargés de l'éducation, mais ils risquaient, s'ils se présentaient sous leur aspect réel, de favoriser une attitude des nouveaux nés par trop favorables à l'espèce humaine, ce qui pourrait s'avérer dangereux par la suite. Les éleveurs utilisèrent alors des marionnettes à l'effigie de condors pour dispenser leur enseignement !

Par la suite les condors ont été relâchés dans la nature et l'opération a été un succès.

L'impact écologique

Imaginons que tous ces problèmes aient été résolus. Quel sera l'impact de ces nouvelles espèces sur les écosystèmes ? Quel intérêt de ressusciter le pigeon migrateur ? Ou le mammouth laineux ?

.

Que penser finalement de toutes ces recherches sur la dé-extinction ? On l’a vu, rien n’est impossible dans cette initiative, bien que de nombreuses difficultés existent à toutes les étapes du projet, qui, si elles ne sont pas résolues feront capoter entièrement la tentative.

Rémi Sussan