

> Après avoir transformé des lignées de drosophiles en injectant à des embryons un transposon nommé *hobo* dont elles étaient dépourvues, l'équipe a suivi les lignées pendant 100 générations. Dans l'une d'elles, les chercheurs ont détecté à cinq reprises des inversions de portions de chromosomes, avec des éléments *hobo* situés aux points de cassure. Cette découverte est essentielle, car l'une des objections les plus importantes à la théorie des équilibres ponctués touchait à l'apparition de la nouveauté au cours de la ponctuation. Certes, la dérive génétique change drastiquement les fréquences alléliques, mais elle ne peut tout expliquer. Ici, l'épigénétique fournit une explication fascinante.

Lorsqu'une population à faible effectif s'isole, elle occupe un nouveau territoire avec de nouvelles conditions de milieu susceptibles d'entraîner des stress physiologiques. De son côté, la dérive génétique peut aussi avoir comme effet des perturbations du génome et contribuer au stress. Or nombre d'études, au départ surtout sur des végétaux, ont montré en laboratoire que la régulation épigénétique est modifiée par des stress physiologiques résultant de perturbations environnementales : radiations, attaques virales, pollution de l'air, variations brutales de température, changements de régime nutritionnel pour les animaux. En d'autres termes, un tel isolement pourrait entraîner une importante mobilisation de transposons. Dans la plupart des cas, tous ces bouleversements génomiques seraient létaux. Mais dans de rares cas, le succès serait présent, accompagné d'innovations génétiques apparues très rapidement. Naturellement, la régulation épigénétique s'installerait de nouveau, à la source d'une nouvelle stase.

Cet exemple montre à quel point l'épigénétique est d'importance en évolution : des successions de régulations et de dérégulations expliqueraient au niveau moléculaire les successions de stases et de ponctuations mises en évidence tant en phylogénomique qu'en paléontologie. Certaines régulations épigénétiques pourraient donc être transmises de façon héréditaire sur plusieurs générations au cours de ces stases.

LE RÔLE DE L'HÉRITAGE CULTUREL

L'éthologie a quant à elle révélé l'influence de la culture dans la sélection naturelle. La connaissance de plus en plus précise du comportement de primates et d'oiseaux a révélé que l'espèce humaine n'est pas la seule à posséder des cultures. Or il est clair que la culture apparaît comme un facteur évolutif : elle change les paramètres de la sélection naturelle et peut être à la source d'un isolement reproducteur.

L'exemple le plus spectaculaire est sans doute celui des orques ou épaulards (*Orcinus orca*). Ces cétacés vivent (sauf exception) en groupes, qui se nourrissent soit de poissons,



soit de phoques. Or les techniques de chasse, qui impliquent la participation de l'ensemble du groupe, sont bien différentes et, surtout, apprises. Un adulte qui a appris à chasser les poissons ne sait pas chasser les phoques et *vice versa*. Cela signifie qu'une orque vivant dans un groupe ichtyophage ne peut rejoindre un groupe chasseur de phoques. Cela entraîne ainsi un isolement reproducteur, ce que démontre la génétique des populations. La culture n'agit donc que comme composante de la sélection naturelle. Doit-on en tenir compte ? Certes ! Doit-on la considérer comme une force essentielle de l'évolution ? Sans doute pas.

La construction de niche est un autre concept émergent issu cette fois de l'écologie, candidat à être une des composantes majeures de l'évolution. En fait, la construction de niche met l'accent sur l'importance évolutive des modifications de l'environnement réalisées par les organismes vivants. En effet, certains organismes modifient leur milieu et agissent ainsi sur sa valeur sélective. Le castor du Canada (*Castor canadensis*), notamment, est un animal ingénieur qui perturbe le régime hydraulique naturel de zones humides (tourbières, petits cours d'eau), ce qui change les pressions de sélection (température, humidité, courants, parasites...) qu'il subit. Il existe donc une rétroaction de l'animal sur son environnement, laquelle peut être transmise à la génération suivante et devenir ainsi un

Le castor du Canada fait partie de ces animaux ingénieurs qui modifient considérablement leur environnement. En construisant des barrages sur les cours d'eau, ils créent de vastes zones humides en amont. En retour, ce nouvel écosystème influe sur leur évolution.