

> (ou des portions susceptibles de présenter des mutations) en privilégiant les cichlidés du lac Victoria et de ses satellites, mais aussi ceux des bassins de drainage adjacents, c'est-à-dire du Nil supérieur, au nord, et du Congo, à l'ouest. Complété par des animaux venant du bassin versant est et des autres grands lacs, l'échantillonnage comptait 156 spécimens.

Cette très belle étude met en évidence un point capital, passé inaperçu: les cichlidés du lac Victoria sont le résultat d'une hybridation entre une lignée provenant du bassin du Nil et une autre, du bassin du Congo, et cette hybridation a joué le rôle de déclenchement pour l'évolution du bouquet d'espèces du lac Victoria.

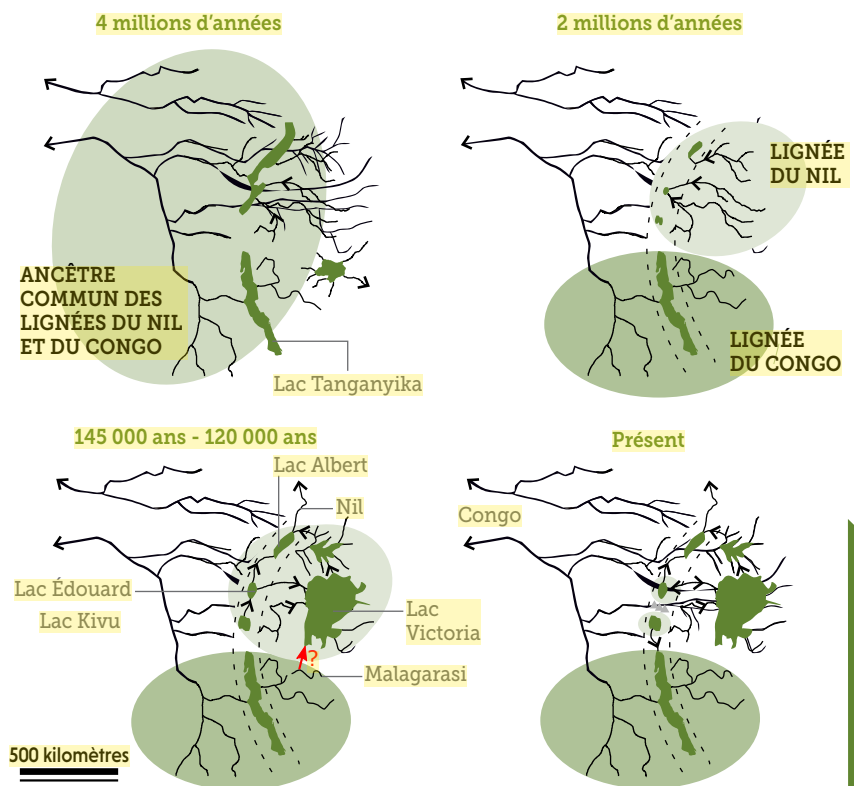
UN ESSAIM D'HYBRIDATION

Cette hybridation explique une curiosité qui avait été incidemment citée dans la première analyse des génomes: les gènes prétendument dupliqués se ressemblent... un peu trop. Or quand un gène est dupliqué, une copie au moins évolue vite, allant même jusqu'à adopter un nouveau rôle. Avec l'hybridation, plus de problème: les différentes copies correspondent à une diversité ancestrale provenant d'une des lignées hybridées. Ainsi, il s'agit non pas de nouvelles copies soumises au jeu habituel de mutations et de sélections, mais de la mise en commun de gènes existants et donc déjà passés par ce crible. Tout peut donc aller très vite et fournir à l'animal hybride des gènes déjà testés chez un ancêtre.

De telles hybridations surviennent dans ce que les évolutionnistes appellent un essaim. Ce ne sont pas quelques individus qui sont entrés en contact, mais des populations entières provenant des deux lignées – Nil et Congo. Leur rencontre a produit un énorme brassage d'une diversité génétique déjà existante, laquelle s'est recombinaisonnée et a conduit à un bouquet d'espèces. L'étude des gènes des opsines des cichlidés victoriens en fournit une illustration étonnante. Ces protéines permettent la vision des couleurs: plus on en a, mieux on distingue les teintes. Or on s'aperçoit que ces poissons ont acquis toutes les possibilités de vision dans la colonne d'eau, de la surface aux profondeurs. De plus, la vision des couleurs a un rôle crucial lors des parades nuptiales, pour la reconnaissance des partenaires. Elle a ainsi certainement joué un rôle essentiel dans la spéciation. Enfin, l'hybridation a autorisé la mobilisation de transposons, entraînant un bouleversement génétique qui a surtout touché la régulation de l'expression des

QUAND LE LAC VICTORIA S'EST REMPLI

Il y a 4 millions d'années, le lac Victoria n'existait pas et toute la région appartenait au système de drainage du Congo. Puis, il y a 2 millions d'années, les mouvements géologiques du rift africain ont isolé la région du lac Victoria. Il y a environ 400 000 ans, de nouveaux mouvements géologiques ont modifié le sens d'écoulement de deux anciens affluents du Congo, qui ont alors rempli le lac, lequel s'est déversé vers le Nil. Enfin, il y a environ 140 000 ans, une période très humide a probablement reconnecté la région au système de drainage du Congo via la capture d'un affluent, le Malagarasi, et remis en contact les cichlidés des deux bassins.



gènes. On comprend pourquoi cette diversification a été si rapide et si importante.

Comment les poissons du Congo et du Nil se sont-ils rencontrés? La géologie fournit une réponse (voir l'encadré ci-dessus). Il y a quatre millions d'années, le lac Victoria n'existait pas et toute la région drainait l'actuel Congo. Puis des mouvements géologiques ont isolé la région du lac Victoria, lequel s'est rempli et déversé vers le Nil. Mais plus tard, la capture, par cette région, d'un affluent du système de drainage congolais, le Malagarasi, a connecté à nouveau les deux bassins. Ainsi, les cichlidés des bassins du Nil et du Congo ont évolué indépendamment pendant des dizaines de milliers d'années avant d'être soudainement mis en contact. Curieusement, malgré cet isolement géographique, les animaux ont pu s'hybrider. C'est cet accident géologique fortuit qui a donné naissance à l'essaim d'hybridation, à la source de l'extraordinaire bouquet d'espèces du lac Victoria. ■

BIBLIOGRAPHIE

D. A. Marques et al., **A combinatorial view on speciation and adaptive radiation**, *TREE*, vol. 34(6), pp. 531-544, 2019.

J. Meier et al., **Ancient hybridization fuels rapid cichlid fish adaptive radiations**, *Nat. Commun.*, vol. 8, article 14363, 2017.

D. Brawand et al., **The genomic substrate for adaptive radiation in African cichlid fish**, *Nature*, vol. 513, pp. 375-381, 2014.