

Communiqué de presse, 9 février 2023

De géants à nains, mais comment?

Dans l'espèce des cichlidés conchylicoles, il existe deux types de mâles : les nains et les géants. Des scientifiques de l'Université de Berne et de l'Université de Graz ont alors analysé les génomes des cichlidés femelles et mâles et ont découvert comment les tailles des poissons étaient génétiquement définies en fonction du sexe.

La différence de taille entre les mâles et les femelles est un phénomène largement répandu dans le monde animal. Le cichlidé conchylicole (*Lamprologus callipterus*) du lac de Tanganyika en est l'exemple parfait sachant que chez cette espèce de poisson, les mâles sont 12 fois plus gros et plus lourds que les femelles. Cette condition est tout à fait logique étant donné que les grands mâles amassent des coquilles d'escargots vides en guise d'habitats, dans lesquels les petites femelles trouvent refuge et élèvent leur progéniture. Cette espèce présente toutefois une particularité, à savoir un second type de mâle qui, en raison de son nanisme extrême, est capable de se glisser dans les habitats conchylicoles des géants pour féconder les œufs des femelles. Les petits cichlidés mâles ont alors développé une stratégie alternative pour réussir à engendrer des descendants en tant qu'intrus dans le territoire des mâles géants.

Jusqu'à présent, nous savions qu'un mâle nain ne pouvait engendrer qu'un mâle nain et qu'un géant ne pouvait donner vie qu'à un géant, tandis que ces deux types de mâles produisaient des femelles d'une taille quasi équivalente. La taille des mâles est donc déterminée par le géniteur. Pooja Singh, ancienne membre de l'Université de Graz, maintenant à l'Institut d'Écologie et d'Évolution (IEE) de l'Université de Bern et à l'Eawag, Michael Taborsky et Catherine Peichel de l'Institut d'Écologie et d'Évolution (IEE) de l'Université de Berne, et Christian Sturmbauer, membre de l'Université de Graz, ont découvert comment des tailles alternatives et le sexe étaient génétiquement définis chez les cichlidés. L'étude a été publiée dans le journal *Molecular Ecology*.

Mécanisme génétique pour un système de reproduction unique

Dans le cadre de l'étude, l'équipe des universités de Berne et de Graz a analysé les génomes de cichlidés mâles et femelles de l'espèce *L. callipterus*, afin de comprendre le mécanisme génétique et le processus d'évolution de leur système de reproduction unique avec deux types de mâles de tailles différentes. L'équipe est à présent parvenue à expliquer comment il est possible que les deux types de mâles transmettent leur taille respective à la prochaine génération de mâles, sans pour autant avoir une influence sur la taille de leur descendance femelle.

« Pour ce faire, nous avons dû, dans un premier temps, identifier les régions déterminant le sexe dans le génome de cette espèce, car ces cichlidés n'ont pas de chromosomes sexuels bien identifiables comme c'est le cas par exemple chez l'être humain », explique Pooja Singh, première auteure de l'étude. De même, selon Pooja Singh, l'objectif à travers cette stratégie était de comprendre la manière dont les positions des gènes déterminant le sexe dispersées dans le chromosome pouvaient évoluer en un chromosome sexuel central complexe tel que le chromosome Y de l'être humain. Les scientifiques ont trouvé dans le génome des cichlidés une très petite région de type Y qui différait entre les mâles et les femelles. « Bien que les géants et les nains présentent le même facteur de masculinité, cette région se différencie dans le détail: en zoomant sur cette région, nous y avons trouvé le gène commutateur GHRHR, que l'on connaît déjà des mammifères. Ce gène sert de régulateur d'hormones de croissance, et des mutations de ce dernier sont à l'origine de phénomènes de nanisme également chez l'être humain et d'autres mammifères », déclare la co-auteure Catherine Peichel. Ayant désormais la preuve de l'existence de ce gène de nanisme également chez les poissons, l'équipe de recherche estime que ce gène remonte à plus de 440 millions d'années et qu'il existait donc avant même la conquête de la terre ferme par les tétrapodes. Dans le cas des cichlidés, un ancien gène de taille est donc associé à un nouveau chromosome sexuel.

Qui était là en premier: les géants ou les nains?

D'après les résultats, un conflit sexuel concernant l'importance de la taille pour la reproduction est associé à l'évolution d'un chromosome sexuel. La question à présent est de savoir lequel des deux types de mâles était là en premier. « Nous supposons qu'il s'agit des géants, car l'ensemble du système de reproduction repose sur la capacité de construction d'un habitat à travers la collecte et l'accumulation de coquilles d'escargots vides, et la défense de cet habitat. Les nains ont alors pu naître d'une mutation ponctuelle du gène commutateur et sont parvenus à s'établir à travers leur tactique de reproduction parasitaire », déclare le co-auteur Michael Taborsky.

Publication:

Pooja Singh, Michael Taborsky, Catherine L. Peichel, Christian Sturmbauer
(2023). "Genomic basis of Y-linked dwarfism in cichlids pursuing alternative reproductive tactics"
Molecular Ecology, February 9.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/mec.16839>

DOI: [10.1111/mec.16839](https://doi.org/10.1111/mec.16839)

Contact:

Dr. Pooja Singh

Institut d'Écologie et d'Évolution (IEE), Université de Berne / Département Ecologie et évolution des poissons, Eawag

E-Mail: pooja.singh@unibe.ch

Prof. em. Dr. Michael Taborsky

Institut d'Écologie et d'Évolution (IEE), Université de Berne

E-Mail: michael.taborsky@unibe.ch

Prof. Dr. Catherine Peichel

Institut d'Écologie et d'Évolution (IEE), Université de Berne

E-Mail: catherine.peichel@unibe.ch

L'Institut d'Écologie et d'Évolution (IEE)

L'Institut d'Écologie et d'Évolution de l'Université de Berne se consacre à la recherche et à l'enseignement dans tous les aspects de l'écologie et de l'évolution et aspire à offrir une base scientifique pour la compréhension et la préservation du milieu vivant. Cet institut analyse les mécanismes à travers lesquels les organismes réagissent à leur environnement et interagissent avec lui, y compris les réactions phénotypiques au niveau individuel, les variations dans les fréquences des gènes et allèles au niveau de la population, ainsi que les variations dans la composition en espèces des communautés, jusqu'au mode de fonctionnement d'écosystèmes tout entiers.

[Plus d'information](#)