

CHRONIQUE DU CSM

L'histoire d'une bactérie qui féminise son hôte

Une descendance composée à 100% de femelles, c'est ce qui peut arriver chez un crustacé femelle parasité par des bactéries... Comment ce parasite peut-il manipuler le sexe de son hôte ? C'est ce que nous allons essayer de comprendre...

Retour en arrière. En 1941, un chercheur français, Alfred Vandel, fait une observation curieuse : chez un cloporte, petit crustacé terrestre, ce chercheur observe que le sex-ratio (c'est-à-dire le rapport entre mâles et femelles) est très déséquilibré au profit des femelles alors même que la détermination du sexe chez ces animaux est génétique, due à des chromosomes sexuels comme chez l'homme. A la différence de celui-ci, cependant, ce n'est pas le mâle qui détermine le sexe de sa descendance grâce à ses chromosomes XY mais la femelle : les chromosomes sexuels des crustacés sont en effet ZZ chez le mâle et ZW chez la femelle (tout comme chez les oiseaux). Ainsi, en théorie la descendance d'un cloporte devrait se composer de 50% de mâles et 50% de femelles (comme chez l'homme ou l'oiseau). Or, elle pouvait être dans certaines populations de crustacés de 100% de femelles.

Un sex-ratio anormal

Si on broie le corps d'une femelle et qu'on injecte ce broyat dans des embryons de crustacés, on observe une féminisation de ces embryons, montrant qu'un facteur inconnu, présent chez la mère, induit la féminisation de l'embryon. En étudiant ces femelles de plus près, les chercheurs se sont aperçus qu'elles étaient toutes parasitées par des bactéries, contrairement aux femelles produisant un sex-ratio normal. *Wolbachia*, la bactérie en question, semblait ainsi induire la féminisation de la descendance des femelles parasitées, même si celle-ci est porteuse de chromosomes sexuels de type ZZ déterminant le mâle.

Cloporte



© BR

“ La bactérie *Wolbachia* au sein de l'embryon provoque la formation de femelles. ”

Ainsi la seule présence de la bactérie *Wolbachia* au sein de l'embryon provoque la formation de femelles. Par quel mécanisme ? Normalement, chez les crustacés, la présence de chromosomes

sexuels ZZ (mâle) provoque la formation d'une glande endocrine, la glande androgène, qui est à l'origine de la sécrétion d'une hormone, l'hormone androgène. Cette hormone provoque à son tour la différenciation des organes génitaux en testicules. En l'absence de cette hormone, l'ébauche de la gonade se transforme spontanément en ovaire (un mécanisme similaire existe chez l'homme). Comment *Wolbachia* féminise-t-elle notre embryon ? En inhibant la formation de la glande androgène : en absence de l'hormone androgène, la gonade indéfinie, on l'a vu, se transforme spontanément en ovaire. Curieusement, le mécanisme par lequel la bactérie inhibe le développement de la glande androgène reste à ce jour inconnu.

Mais pourquoi *Wolbachia* transforme la descendance du crustacé en femelles ? *Wolbachia* est une bactérie qui ne vit que dans les cellules des organismes infectés. Elle n'existe pas à l'état libre. Sa taille, environ 1µm (0,001mm) l'empêche d'être transmise par les spermatozoïdes : en effet, contrairement aux ovocytes, la maturation des spermatozoïdes implique la perte de la totalité de leurs composants cellulaires pour ne conserver que leur noyau où se trouvent les chromosomes. Les spermatozoïdes ne peuvent donc transmettre les bactéries : les mâles constituent pour *Wolbachia* une impasse évolutive. *Wolbachia* n'a donc comme seule solution que d'utiliser les ovocytes pour passer d'une génération à l'autre. L'évolution a donc favorisé l'apparition de bactéries capables de contrôler le sexe de leur hôte afin d'aider leur transmission. C'est ainsi que la bactérie féminisante est apparue.

Utilisé pour certains traitements

Aujourd'hui ces travaux prennent une nouvelle dimension : le potentiel à modifier le sexe de son hôte commence à être utilisé dans le traitement de certaines maladies parasitaires en changeant le sex-ratio des vecteurs de ces maladies. La preuve, une fois de plus, que la connaissance de la biodiversité est utile à l'homme.

● Professeur Denis ALLEMAND

Directeur scientifique du Centre Scientifique de Monaco

Retrouvez la Chronique du CSM et d'autres informations sur www.centrescientifique.mc