



Laurent Keller découvre un « chromosome social » très proche des chromosomes sexuels. F.Imhof/UNIL

Vie de reine : un « supergène » explique tout

Une même espèce mais deux destins différents? Le biologiste Laurent Keller trouve une base génétique aux différences comportementales chez la fourmi de feu.

Nadine Richon

Laurent Keller s'intéresse depuis de longues années à la génétique du comportement. En collaboration avec l'Institut suisse de bioinformatique et la plateforme Vital-IT, il vient de trouver avec son groupe du Département d'écologie et évolution un « chromosome social » permettant d'expliquer pourquoi – chez la fourmi de feu – certaines colonies abritent plusieurs reproductrices « de sang bleu », alors que la même espèce connaît aussi une forme sociale à une seule reine.

En 2011, son équipe avait séquencé le génome de la fourmi de feu, une espèce agressive originaire d'Amérique du Sud, introduite par accident aux Etats-Unis, en Australie ou encore en Chine. La présente découverte n'aurait pas été possible sans cette étape essentielle. Pour Laurent Keller et son équipe, dont John Wang, Mingkwan Nipitwattanaphon, Oksana Ribagrognoz et Yannick Wurm, il s'agit d'une nouvelle avancée dans la connaissance de cette prédatrice responsable d'innombrables dégâts dans la faune et la flore. La publication de cette étude dans la revue *Nature* couronne les efforts lausannois et intéressera beaucoup les personnes qui tentent de trouver, aux Etats-Unis, des parades génétiques pour

détruire ces colonies sans nuire à l'environnement ni aux espèces locales.

Mais qu'en est-il de ce « chromosome social »? Comme le rappelle Laurent Keller, les gènes sur un chromosome ne restent habituellement pas liés entre eux et peuvent recombiner avec les gènes situés sur le chromosome homologue lors de la méiose (formation des ovules et spermatozoïdes). Chez la fourmi de feu, pourtant, un réarrangement chromosomique a permis de souder un groupe de 600 gènes qui va influencer non seulement l'acceptation de plusieurs reines dans la colonie, mais encore la physiologie, l'odeur et le comportement des reines et des ouvrières. Dans l'organisation à une seule reine, les nouvelles reines ailées produites au sein de la colonie vont en fonder une autre de manière indépendante après le vol nuptial; elles sont plus grosses car, en vue de nourrir leurs premières larves, elles accumulent beaucoup de lipides avant même l'accouplement. Au contraire, les jeunes ailées provenant de la forme sociale à plusieurs reines volent moins loin et retournent dans un nid établi après le vol nuptial; elles n'accumulent pas de réserves avant de s'envoler pour trouver un partenaire. L'ensemble de ces différences est régulé par les 600 gènes devenus irrémédiablement liés pour former une sorte de « supergène », garantissant

que les individus sont bien adaptés à la colonie dans laquelle ils vivent.

Ce « chromosome social » ressemble aux chromosomes sexuels chez les mammifères, explique le chercheur: on sait que la femelle a deux chromosomes X alors que le mâle possède un X et un Y. Or le chromosome X peut recombiner avec son homologue X chez la femelle, alors que Y ne peut plus échanger de matériel génétique avec X. Cette incapacité mène à une dégénération des gènes au cours de l'évolution. Chez la fourmi de feu, toutes les femelles dans les colonies à une seule reine ont deux copies du variant B du chromosome social, alors que dans l'autre forme d'organisation les femelles possèdent un chromosome B et un chromosome b qui ne peuvent plus recombiner. A l'image du chromosome sexuel Y, le chromosome social b est donc en train de dégénérer.

Selon Laurent Keller, on pourrait trouver ce type de « supergène » dans d'autres organismes vivants. « Des exemples similaires semblent exister chez les papillons et les oiseaux », précise-t-il.

 www.unil.ch/dee