

ZOOLOGIE

La reine fourmi dompte l'insuline



○

Nathaniel Herzberg

Chez les insectes sociaux, les reines semblent défier les lois les plus élémentaires de la biologie. De la génétique, d'abord. Qu'elles soient abeilles, guêpes, termites ou fourmis, les souveraines affichent une taille, une longévité, un mode de vie, une immunité qui diffèrent en tout point de leurs congénères, alors même qu'elles présentent un génome identique. Certes, tout ne tient pas dans l'ADN, c'est aujourd'hui bien connu. Mais de là à vivre 30 ans, comme certaines reines fourmis, quand les roturières ne passent pas l'année, constitue un sérieux mystère.

D'autant qu'au passage, nos têtes couronnées violent une autre règle assez universelle, à savoir qu'entre vivre vieux ou se reproduire abondamment, il faut choisir. Engendrer nécessite de l'énergie, durer également. Si bien que plus les espèces pondent, plus elles meurent vite. Et inversement, pourraient nous rappeler les orques et les éléphants. Comment dès lors comprendre que les reines fourmis précédemment évoquées puissent pondre un million d'œufs quand leurs jumelles n'en produisent aucun ?

Certes, leur alimentation diffère. Comme les abeilles avec la gelée royale, les souveraines fourmis surconsomment graisses et protéines. Mais les études sur les souris comme sur les hommes l'ont montré, un tel régime n'a jamais favorisé

l'accès au grand âge. De nombreux chercheurs ont donc émis et testé d'autres hypothèses. Le rythme de vie réduit des reines, leur sous-exposition aux agents pathogènes, une surexpression des gènes de défense face au stress oxydatif ou encore de ceux qui participent à la réparation de l'ADN ont été avancés, rappelle Audrey Dussutour, directrice de recherche au CNRS et spécialiste des fourmis. Mais rien de tout à fait convaincant.

Dans la revue *Science*, une équipe américaine propose une piste que la chercheuse française juge « *très sérieuse* » : le rôle de l'insuline. Les biologistes de la New York University (NYU) ont voulu comprendre comment les reines métabolisaient cette hormone, aussi précieuse pour la reproduction que délétère, en cas d'excès, pour la longévité. Pour cela, ils ont profité des particularités de l'espèce *Harpegnathos saltator*, la fourmi sauteuse d'Inde du Sud. « *Les travailleuses vivent 7 mois, les reines 5 ans*, résume Claude Desplan, professeur à NYU et coordinateur de l'étude. *Les mâles vivent une semaine ou deux et meurent après avoir livré leur sperme.* » Surtout, lorsqu'une reine meurt, elle est remplacée par trois ou quatre de ses congénères, des « pseudo-reines » ou gamergates. Elles sont un peu moins efficaces, vivent en moyenne quatre ans, mais offrent l'avantage de pouvoir être produites en laboratoire...

En suivant les deux voies de signalisation qui permettent normalement de transmettre conjointement l'insuline aux cellules, les chercheurs new-yorkais ont constaté que si l'une d'elles, MAPK, était sans surprise dopée chez les pseudo-reines, l'autre, AKT, aux effets établis sur le vieillissement, était bloquée. Pour en trouver l'origine, ils ont étudié l'expression des gènes dans les ovaires des pseudo-reines et en ont trouvé un, connu pour réprimer la production d'insuline, très fortement surexprimé par rapport aux ouvrières. Ils ont enfin montré que la protéine associée nommée Imp-L2 « *bloquait spécifiquement la voie AKT sans affecter la voie MAPK, expliquant donc le métabolisme accru sans vieillissement* », insiste Claude Desplan.

Pour Romain Libbrecht, maître de conférences à l'université de Mayence, cet article « *très riche* » apporte « *une nouvelle pierre à l'édifice, mais la démonstration n'est pas encore complète* ». Claude Desplan, du reste, le reconnaît : « *Nous ne comprenons pas comment Imp-L2 fonctionne.* » Son équipe a commencé à s'y atteler.