

«Les reines peuvent vivre jusqu'à 30 ans. Pour un insecte, c'est gigantesque!
Un peu comme si un primate vivait 10 000 ans environ...»

Voyage au centre de la fourmilière

Depuis plus de vingt ans, le professeur lausannois Laurent Keller observe les fourmis par le petit bout de sa lorgnette de biologiste. Organisation sociale, modes de reproduction, évolution: les résultats sont souvent surprenants!

Le bureau du professeur Laurent Keller, s'il vous plaît?» L'étudiante s'arrête et désigne une porte grande ouverte sur laquelle semblent courir des fourmis métalliques. «C'est là!» A l'intérieur, un quadra au look décontracté – il fait un peu penser, en plus maigre, au Robin Williams du *Cercle des poètes disparus* – fixe l'écran d'un ordinateur. C'est bien le directeur du Département d'écologie et évolution de l'Université de Lausanne. «Bonjour!» Il se tourne vers moi et sourit.

«Qu'on ne se fie pas à son allure de professeur Tournesol un peu dépassé par le côté pratique des choses, cet homme-là ressemble à l'objet de son étude, un travailleur acharné qui sait parfaitement où il va.» La journaliste de «Libération», qui l'a décrit ainsi en une phrase, ne s'est pas trompée: «L'anticonformisme revendiqué et affiché de Laurent Keller n'enlève rien à son efficacité et à son sérieux dans la recherche fondamentale.» Efficacité et sérieux qui lui valent d'être considéré aujourd'hui comme l'une des références mondiales en comportement des fourmis.

Enfant, pourtant, il ne s'intéressait guère à ces hyménoptères, et «étudiant, je pensais plutôt me consacrer aux grands singes». Difficile toutefois d'observer les primates dans de bonnes conditions. «Soit on se rend en Afrique et on ne voit

pas grand-chose, soit on va au zoo et là, c'est artificiel.» Ce Lausannois opte donc pour un animal social plus simple à étudier: la fourmi. «Ces insectes représentent environ 10% de la biomasse sur terre, c'est-à-dire du poids de tous les animaux.» Un succès écologique – nous, c'est plutôt un désastre! – qui mérite, selon lui, d'être décortiqué...

Homme de laboratoire et de terrain, Laurent Keller mène l'enquête. A la lu-

mière de la génétique, il cherche à saisir les mécanismes complexes régissant les humeurs et mœurs de ces petites bestioles. Ou plutôt de cette fascinante communauté qui, comme l'écrit le romancier Bernard Werber, auteur d'une célèbre trilogie des fourmis, «a ses villes, sa hiérarchie, ses colonies, son langage, sa production industrielle, ses esclaves, ses mercenaires... Ses armes aussi. Terriblement destructrices.»

Le scientifique suisse piste la fourmi d'Argentine, une immigrée involontaire plutôt envahissante. «On se demandait pourquoi ces fourmis posaient problème en Californie et dans le sud de l'Europe et pas dans leur région d'origine.» L'explication se trouve dans leurs gènes: la confrontation à un nouvel environnement les a conduites à amoindrir leur diversité génétique et à devenir ainsi plus tolérantes à l'égard de leurs proches parentes. «Elles ne se battent plus entre colonies et c'est comme cela qu'elles parviennent à dominer l'habitat.» L'union fait la force.

Le gène de l'organisation sociale

Tantôt dominés par une reine, tantôt par plusieurs, les royaumes de la fourmi de feu enflamment également l'esprit de l'entomologiste. Originaire d'Amérique du Sud, cet hyménoptère – introduit, lui aussi, accidentellement par l'homme aux Etats-Unis, en Australie et en Chine – adopte l'une ou l'autre de ces formes sociales,

Travailleur telle une fourmi

Le curriculum vitae de Laurent Keller est long comme le bras. En très, très résumé, on peut dire que cet homme est né le 28 février 1961, qu'il a deux enfants, qu'il est bardé de diplômes, qu'il n'arrête pas de publier des articles scientifiques et qu'il cumule les récompenses.

Son déjà long chemin de fourmi passe notamment par les Universités de Lausanne, de Toulouse et de Harvard où il a effectué un post-doctorat sous la conduite d'un grand spécialiste des hyménoptères sociaux. A la faveur d'une bourse, ce biologiste revient en Suisse. Dorénavant, il partagera son temps entre enseignement et recherche. Aujourd'hui, Laurent Keller est professeur ordinaire en écologie évolutive et directeur du Département d'écologie et évolution de l'Université de Lausanne.



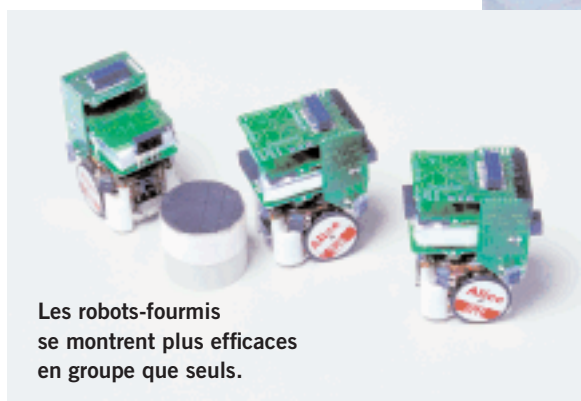
Pas vraiment une cigale, Laurent Keller. Voici une sommité mondiale des fourmis.



Dans les animaleries de l'Université de Lausanne, Laurent Keller élève des milliers d'hyménoptères laborieux.



Une dizaines d'espèces sont utilisées pour les expériences en laboratoire du professeur Keller.



Les robots-fourmis se montrent plus efficaces en groupe que seuls.

L'intelligence des robots-fourmis

Laurent Keller et son comparse Dario Floreano du Laboratoire de systèmes intelligents de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne utilisent de petits robots pas plus gros que des morceaux de sucre pour tenter de percer le mystère de l'évolution des fourmis et ainsi mieux comprendre la

marche de ce monde en miniature: comment se met en place la division du travail? et pourquoi certains comportements sont conservés et d'autres pas? Quels mécanismes permettent de diminuer les conflits...? Munis de deux roues et de cinq capteurs (*voir photo*

ci-dessus), ces hyménoptères artificiels – programmables, capables d'interagir et de progresser – ont d'ores et déjà démontré qu'ils étaient plus efficaces en collectivité que seuls. Un résultat qui ouvre d'intéressantes perspectives en robotique également!

selon qu'il souhaite se disperser ou occuper un territoire. L'équipe de Laurent Keller a d'ailleurs mis le doigt sur le gène qui induit ces stratégies. «C'était la première fois qu'on démontrait qu'un gène pouvait influencer l'organisation sociale d'un organisme!»

Habitué, depuis les temps, à se glisser dans les alcôves pour en révéler les secrets les plus intimes, ce chercheur hors norme, toujours associé à d'autres scientifiques de son acabit, accumule les découvertes. La dernière en date, par exemple, éclaire d'un

jour nouveau la vie sexuelle des fourmis. Comme toutes ses cousines, la reine *Cataglyphis cursor* opte entre reproduction sexuée et asexuée en fonction du sexe désiré. Sexuée pour obtenir des femelles, asexuée pour engendrer des mâles. Contrairement aux autres souveraines, celle-ci choisit l'option asexuée – la parthénogenèse – pour assurer sa royale descendance. «De cette façon, elle transmet l'entier de son patrimoine génétique aux futures reines.»

Il y a maintenant plus de vingt ans que Laurent Keller met son bâton dans la fourmière, histoire de mieux comprendre ces sociétés miniatures si proches de nous et cependant si méconnues, de reconsidérer leur organisation trop souvent perçue comme harmonieuse et efficace. Deux décennies durant lesquelles il a publié des centaines d'articles dans les revues scientifiques les plus prestigieuses et remporté plusieurs récompenses, dont le Prix Latsis National 2000 pour l'excellence de ses travaux dans le domaine de l'écologie évolutive.

Des recherches à quelle fin?

Une vie entière ne suffira toutefois pas à faire le tour de ce si vaste sujet (la famille des formicidés compte pas moins de 40 000 espèces!), un article ne suffira pas non plus à faire le tour du travail de



PHOTO CHRISTIAN KOENIG

Etre sociable, la fourmi est aussi une formidable guerrière.

fourmi déjà accompli par ce savant... Par conséquent, plusieurs questions resteront sans réponse. Lorsqu'on lui demande toutefois à quoi peuvent bien servir les résultats de ses investigations, le professeur, plutôt sociable, bondit: «De plus en plus, les gens désirent que les découvertes scientifiques puissent être appliquées rapidement. Avec ce type de raisonnement, on n'aurait jamais financé les recherches sur l'ADN parce qu'il n'y avait pas de bénéfices à court terme!» Il

n'est toutefois pas impossible que certains travaux de ce Vaudois aient un jour des répercussions pratiques.

Pensez notamment à la fourmi d'Argentine et la fourmi de feu qui causent, chaque année, pour des milliards de dégâts à l'agriculture! «Si on parvient à comprendre leur biologie, on arrivera à lutter spécifiquement contre ces espèces.»

Laurent Keller pense aussi que la fourmi est un très bon modèle pour étudier le vieillissement. «Les reines peuvent vivre jusqu'à l'âge de 30 ans. Pour un insecte, c'est gigantesque! Un peu comme si un primate vivait environ 10 000 ans!» Les ouvrières, elles, sont programmées pour vivre une année ou deux et les mâles, quelques semaines seulement.

Des différences notables qui permettront peut-être à notre chercheur d'identifier un ou des gènes responsables de cette extraordinaire longévité. «Rien ne résiste à un acharnement de fourmi», écrivait Victor Hugo...

Alain Portner

Photos Loan Nguyen

Sur la toile: www.unil.ch/dee (département d'écologie et évolution de l'Université de Lausanne) et <http://lis.epfl.ch> (laboratoire de systèmes intelligents de l'École polytechnique fédérale de Lausanne).

En librairies et bibliothèques: «Les fourmis», «Le jour des fourmis» et «La révolution des fourmis», trilogie de Bernard Werber aux Editions Albin Michel (www.bernardwerber.com).