

Éthologie

L'évolution, affaire de détails

L'«évolution est en partie régie par des détails. C'est ce que suggère une étude menée par Manuel Massot, du CNRS, et Pedro Aragón, du Muséum de sciences naturelles espagnol, sur des lézards *Zootoca vivipara* : ils ont montré que les modalités d'un seul repas (le premier de leur vie) influent notablement sur le cours de l'existence de ces animaux.

Le lézard étudié se nourrit seul dès la naissance. Deux groupes de nouveau-nés ont été lâchés dans la nature. L'un avait reçu un premier repas, l'autre non. Les lézards nourris ont été plus nombreux à survivre, se sont moins dispersés et, de façon plus surprenante, se sont moins reproduits – et ce pendant plusieurs années. Les chercheurs qualifient de résonance phénotypique ces réponses importantes à de légères variations. Quand ces dernières sont environnementales, elles pourraient même influencer sur l'évolution des populations.

→ G. J.

M. Massot et al., *Current Biology*, en ligne le 3 juillet 2003



Un lézard *Zootoca vivipara*.

Archéologie

L'Iran, un berceau agricole ?

L'«agriculture serait née dans le Croissant fertile, au Moyen-Orient, il y a plus de 11 000 ans. Mais où exactement ? L'idée dominante était celle d'un développement quasi simultané sur plusieurs sites du centre et de l'Ouest de la région. Simone Riehl, de l'Université de Tübingen, et ses collègues ont étendu cette zone d'apparition vers le Sud-Est, jusqu'à l'Iran.

Les archéologues ont étudié le site iranien de Chogha Golan, à l'Est du fleuve Tigre. L'analyse de fossiles de plantes couvrant une période de 2000 ans a révélé une évolution de souches sauvages vers des souches proches des espèces domestiques actuelles (blé, orge...). Les habitants auraient commencé à cultiver ces plantes il y a 11 300 ans, soit à peine deux siècles après les plus anciennes traces d'agriculture, retrouvées en Jordanie et en Syrie.

→ G. J.

S. Riehl et al., *Science*, en ligne le 4 juillet 2013

Informatique

Un algorithme quantique à l'épreuve de l'expérience

La construction d'un ordinateur quantique est un défi technique, voire une utopie, mais des questions sur les méthodes de calcul se posent aussi. Comment profiter des propriétés quantiques pour optimiser un calcul et réduire le temps nécessaire pour résoudre un problème ? En 2009, trois chercheurs avaient conçu un algorithme quantique capable en principe de résoudre un système d'équations linéaires (par exemple trouver les valeurs de x et y vérifiant les deux équations $4x + 3y = 6$ et $3x + 2y = 3$) plus rapidement qu'un algorithme classique. Des physiciens de l'Université de Hefei, en Chine, viennent de le réaliser dans un cas simple.

Le premier obstacle des ordinateurs quantiques est technique : les dispositifs actuels sont limités par le nombre de bits quantiques, ou qubits, qu'ils sont capables de traiter. L'information, codée en bits (des «0» et des «1»), est portée par des systèmes quantiques tels que des photons ou des ions. Contrairement aux bits classiques, un tel qubit peut être dans une superposition de l'état «0» et de l'état «1». De plus, il est possible d'intriquer les qubits, c'est-à-dire de créer des liens particuliers et forts entre leurs états quantiques. Cela permet en théorie de faire des calculs, mais les qubits doivent être parfaitement isolés de

l'environnement ; sinon, les états de superposition quantique sont détruits, processus nommé décohérence. Or plus les qubits sont nombreux, plus la décohérence est difficile à éviter.

Outre ce défi physique, la question des algorithmes se pose. Les algorithmes quantiques ne sont pas toujours plus rapides que les algorithmes classiques. En 2009, Aram Harrow, Avinatan Hassidim et Seth Lloyd, trois mathématiciens de l'Université de Bristol (Royaume-Uni) et du MIT, ont développé un algorithme quantique de résolution des systèmes d'équations linéaires qui est beaucoup plus rapide que les meilleurs algorithmes classiques. S'il y a peu de différence quand le système ne comporte que quelques équations et inconnues, l'avantage devient de plus en plus important à mesure que le nombre d'inconnues et d'équations augmente. Il restait cependant à mettre en œuvre un dispositif expérimental réalisant concrètement cet algorithme.

Xin-Dong Cai et ses collègues ont réussi à le faire dans le cas le plus simple, celui d'un système de deux équations à deux inconnues. Leur dispositif utilise quatre qubits constitués de deux paires de photons intriqués, qui passent à travers des portes logiques.

→ S. B.

X.-D. Cai et al., *Phys. Rev. Lett.*, vol. 110, 230501, 2013



L'ordinateur quantique est encore loin, mais un dispositif quantique a permis de résoudre un système de deux équations à deux inconnues.