

Biologie animale

La coccinelle garde du corps

Pour la plupart des guêpes parasitoïdes, qui pondent leurs œufs dans d'autres insectes, l'hôte est tué par les larves. Plus de la moitié des hyménoptères se reproduisent ainsi. Frédéric Thomas, du Laboratoire MIGEVIC (CNRS/IRD/Université Montpellier 1), et ses collègues révèlent que la guêpe parasitoïde *Dinocampus coccinellae* a plus d'égards : elle laisse en vie l'hôte, une coccinelle, et en fait le garde du corps de sa descendance ! Cette guêpe pond un œuf dans l'abdomen de la coccinelle maculée *Coleomegilla maculata*, et la larve se nourrit de la chair de l'insecte infesté. Quand la larve sort de l'abdomen de la coccinelle (a), elle tisse un cocon que la coccinelle, qui ne meurt pas mais reste paralysée, va protéger, jusqu'à l'éclosion de l'adulte (b). Des expériences ont montré que ces cocons, bien gardés, sont moins soumis à la prédation que ceux laissés seuls ou même que ceux nichés sous une coccinelle morte. De surcroît, ce parasitisme étonnant est réversible : quelque 25 pour cent des coccinelles manipulées ont retrouvé un comportement normal après l'envol de la guêpe adulte !

→ Loïc Mangin

F. Maure et al., *Biology Letters*, prépublication en ligne, 2011

La larve qui sort de l'abdomen de la coccinelle (a) tisse un cocon sur lequel l'insecte, paralysé, veille jusqu'au départ de l'adulte (b).



Environnement

Le Niger perd son sable

Le fleuve Niger est censé s'ensabler. Peut-être en aval, mais une équipe de l'IRD dirigée par Luc Ferry vient de montrer que c'est le contraire en amont. Tant les témoignages des riverains que l'évolution suivie dans la station hydrométrique malienne de Koulikoro attestent d'un abaissement du lit de plusieurs centimètres par an, dû au prélèvement des « pêcheurs de sable ». Ces quelque 15 000 ouvriers extraient pour la plupart le sable à la main, notamment en plongeant en apnée à plusieurs mètres de profondeur pour ensuite déverser leur godet dans une barge. L'explosion des surfaces bâties explique cette étonnante activité : en un demi-siècle, Bamako, la capitale du Mali, est passée de 130 000 à plus de 1,8 million d'habitants (en 2009). Plus de 60 grands sites d'exploitation sont en activité le long du fleuve.

Or l'agriculture pâtit de l'abaissement du lit d'un fleuve, qui ne recharge plus les nappes phréatiques et ne fertilise plus les terres arables autant qu'avant ; par ailleurs, l'agitation fréquente du fond perturbe la reproduction des poissons, ce qui rend la pêche moins productive, et la descente du fond fragilise les ouvrages d'art...

→ François Savatier

L. Ferry et al., à paraître

Astrophysique

Le quasar le plus lointain éclaire les débuts de l'Univers

Certaines galaxies abritent dans leur cœur un trou noir de plusieurs milliards de masses solaires ou plus. Lorsqu'ils engloutissent le gaz et les étoiles environnantes, les trous noirs supermassifs rayonnent de façon si intense que leurs galaxies hôtes sont visibles depuis les confins de l'Univers, et sont alors appelées quasars. Daniel Mortlock, de l'Imperial College de Londres, et ses collègues ont découvert le quasar le plus lointain : sa lumière a été émise quand l'Univers n'était âgé que de 770 millions d'années, ce qui correspond à un « décalage vers le rouge » $z = 7,085$.

L'extrême luminosité et la distance record de ce quasar – nommé ULAS J1120 0641 – offrent l'occasion d'étudier la période dite de réionisation, durant laquelle le milieu intergalactique, neutre suite à la formation des atomes 380 000 ans après le Big Bang, a été progressivement réionisé par le rayonnement des premières étoiles.

Jusqu'ici, les observations de quasars en lumière visible n'avaient pu remonter que jusqu'à 870 millions d'années après le Big Bang ($z = 6,44$), lorsque le milieu intergalactique était presque entièrement réionisé. Le rayonnement des sources plus lointaines est en effet décalé vers l'infrarouge par l'expansion de l'Univers.

L'équipe de D. Mortlock a recherché, dans un grand relevé du ciel en infrarouge réalisé par le Télescope infrarouge du Royaume-Uni (UKIDSS), des objets n'ayant pas de contrepartie en lumière visible et présentant un grand décalage vers le rouge. Ils ont ainsi déniché le quasar ULAS J1120 0641, à un décalage de 7,085.

Dans son spectre sont visibles des motifs d'absorption caractéristiques de l'hydrogène intergalactique neutre, beaucoup plus marqués que pour les quasars plus proches. Les astrophysiciens en déduisent que 770 millions d'années après le Big Bang, l'Univers était encore composé de 10 à 50 pour cent d'hydrogène neutre : la réionisation était loin d'être achevée.

Par ailleurs, les astrophysiciens ont calculé que pour briller avec un tel éclat apparent, ce quasar doit être alimenté par un trou noir d'environ 2 000 milliards de masses solaires. Comment a-t-il pu atteindre une telle masse en si peu de temps ? Peut-être résulte-t-il de la fusion de plusieurs trous noirs supermassifs lors de collisions de galaxies, ou de périodes d'accrétions anormalement intenses. Aux théoriciens de résoudre ce casse-tête...

→ Ph. R.-G.

D. Mortlock et al., *Nature*, vol. 474, 2011

Vue d'artiste du quasar ULAS J1120+0641, alimenté par un trou noir de 2 000 milliards de masses solaires, et le plus lointain jamais observé.

En bref

LE WEB, MÉMOIRE EXTERNE

Une étude américaine effectuée sur 46 personnes montre que ces individus pensaient tout de suite à Internet quand ils ignoraient la réponse à une question. Et les sujets retenaient moins bien une information nouvelle s'ils savaient qu'elle restait accessible que s'ils pensaient ne jamais la retrouver. D'ailleurs, ils se souvenaient davantage de l'endroit où la retrouver que de l'information elle-même. L'ordinateur et Google sont ainsi une mémoire externe à laquelle la mémoire humaine s'adapte...

BUTINAGE OPTIMISÉ

Une équipe anglaise a suivi le comportement de bourdons *Bombus terrestris* en présence de cinq fleurs artificielles. Quand les fleurs offraient la même quantité de nectar, les bourdons butinaient en priorité la fleur la plus proche. En revanche, lorsque l'une d'elles en contenait davantage, les bourdons ne s'y rendaient en premier que si le détour augmentait peu la distance à parcourir. Ces insectes évaluent donc le meilleur rapport nectar/distance pour tracer leur route d'une fleur à l'autre.



Ingrid Leroy

Dans l'eau, la peau du bout des doigts se fripe et des « canaux » se créent. Il s'agirait d'une adaptation permettant de mieux saisir des objets dans ce milieu.

Génétique et nutrition

Un diabète d'origine maternelle ?

Est-ce le syndrome métabolique, qui inclut l'obésité, le diabète et l'hypertension, était en partie dû à ce que mange la mère durant la grossesse ? Loin d'être saugrenue, cette constatation gagne du terrain depuis une dizaine d'années : des études épidémiologiques ont montré que l'environnement intra-utérin, en particulier l'alimentation maternelle, participe à ce syndrome chez l'adulte. Restait à trouver des preuves biologiques du lien entre ces troubles et l'alimentation maternelle. Des biologistes de l'Unité de nutrition humaine à Clermont-Ferrand, de l'Institut du cerveau et de la moelle épinière et de l'Institut Cochin à Paris, les ont obtenues chez la souris.

Les chercheurs ont nourri des souris gestantes avec une alimentation contenant soit 22 pour cent de protéines, soit 10 pour cent de protéines (un régime pauvre en protéines). Les petits ont « subi » le régime de leur mère du premier jour de gestation jusqu'au sevrage, puis ont reçu une alimentation normale. L'étude révèle que les souriceaux dont les mères avaient une alimentation pauvre en protéines ont un équilibre métabolique paradoxal : à l'âge adulte, ils ont un poids plus faible que les souriceaux « normaux », mais ils mangent davantage.

Ces anomalies métaboliques dues à une carence maternelle en protéines mettent en jeu la leptine, une hormone qui participe à l'équilibre alimentaire en contrôlant le métabolisme énergétique et l'appé-

tit. Les biologistes ont étudié le gène de la leptine des descendants : chez les souriceaux dont les mères étaient soumises à un régime pauvre en protéines, les régions (ou promoteurs) précédant les gènes sont en partie déméthylées, c'est-à-dire que certaines ne portent pas de groupes chimiques méthyle. Or le promoteur régule l'expression du gène de la leptine.

Cette modification chimique, dite épigénétique, perturbe l'expression normale du gène codant la leptine et l'équilibre métabolique des souriceaux. Ainsi, une différence de régime alimentaire des mères peut engendrer des modifications de l'expression des gènes des petits, sans que l'enchaînement des éléments constitutifs de l'ADN ne soit modifié. Les conséquences à long terme sont, dans ce cas, néfastes et pourraient se transmettre à la descendance, mais cela reste à vérifier.

→ B. S.-L.

C. Jousse et al., *The FASEB*, en ligne, 13 juin 2011

L'alimentation de la mère durant la grossesse influencerait sur le métabolisme et l'alimentation de l'enfant à naître ; à l'âge adulte, il pourrait souffrir de troubles métaboliques, tels qu'obésité ou diabète.



© Shutterstock / Harnes Eichinger

Évolution

Pourquoi les doigts se fripent dans l'eau

Il suffit de rester cinq minutes dans l'eau pour que la peau du bout des doigts ou des orteils plisse. On croyait simplement que la peau devenait partiellement perméable et que l'eau faisait gonfler les couches sous-cutanées. Mais Mark Changizi et ses collègues, du Laboratoire 2AI à Boise, dans l'Idaho aux États-Unis, avancent une nouvelle hypothèse : les plis qui se développent dans l'eau seraient une adaptation au milieu et permettraient d'y agripper efficacement les objets.

On sait depuis le milieu des années 1930 que si l'on bloque le système nerveux dit sympathique (qui adapte entre autres les réactions de l'organisme au

milieu) au niveau des doigts, on empêche la formation des plis à leur extrémité. Les neurobiologistes ont donc supposé que ces plis seraient une adaptation efficace en milieu humide. En étudiant des clichés de 28 extrémités de doigts plissées par l'eau, ils ont constaté que toutes présentent la même organisation en « canaux », formés par les parties concaves. Chaque canal est long, ininterrompu et séparé de son voisin, et seules les parties hautes sont toutes connectées en un point situé au sommet du doigt.

Quand on appuie le doigt sur une surface sèche, les empreintes digitales permettent d'augmenter l'adhérence. Mais si la surface est

humide, un film d'eau reste piégé entre l'objet et le doigt. Or les ridules des empreintes digitales, trop fines, ne peuvent pas évacuer cette eau, et l'adhérence est mauvaise. En revanche, les plis des doigts qui apparaissent en quelques minutes permettraient d'éliminer l'eau rapidement en formant un système de drainage efficace.

Reste à prouver que l'on saisit mieux des objets dans l'eau grâce à ces plis. En attendant, les chercheurs américains ont déjà montré que même des macaques japonais ont la peau des doigts plissée dans l'eau.

→ B. S.-L.

M. Changizi et al., *Brain, Behavior and Evolution*, en ligne, 28 juin 2011