

■■■ Pourquoi, alors que les mouches volent, les sauterelles sautent-elles ?

La question est certes élémentaire, mais comme nous allons le voir, elle offre un immense champ d'investigation. Grâce aux possibilités actuelles d'études comparatives entre les patrons d'expression des morphogènes de différentes espèces, il est désormais possible de mieux appréhender le déterminisme de l'un ou l'autre mode de locomotion. L'analyse comparative du développement des pattes de la drosophile et de celles du grillon (*Gryllus bimaculatus*) ou de la sauterelle (*Schistocerca*) en est un bon exemple. Rappelons tout d'abord que *Drosophila melanogaster*, dont le génome est bien connu, est holométabole, c'est-à-dire que le stade adulte est précédé d'un stade nymphal immobile. En revanche, le grillon est hémimétabole : il a un développement larvaire progressif. Les espèces hémimétaboles ont été jusqu'à présent moins étudiées. Les trois gènes qui, chez la drosophile, interviennent dans les disques imaginaux pour le développement des trois paires de pattes, c'est-à-dire *hedgehog* (*Dmhh*), *wingless* (*Dmwg*) et *decapentaplegic* (*Dmdpp*), ont des orthologues chez le grillon. Une étude japonaise récente [1] vient de montrer qu'au cours du développement, les patrons d'expression sont comparables en ce qui concerne *hh* (à la partie postérieure), et *wg* (côté ventral de la région antéro-postérieure) chez *Gryllus bimaculatus* [2]. Toutefois, chez ce dernier, l'expression de *dpp*, qui apparaît comme chez la drosophile du côté ventral, forme ensuite des plaques qui confluent pour former des anneaux circulaires étagés le long de l'axe proximo-distal. Ceux-ci disparaissent pour les deux premières paires de pattes, mais se maintiennent dans la troisième paire. Or, on sait que celle-ci se développe de façon importante avec un équipement musculaire qui confère la capacité de sauter à cet orthoptère qu'est le grillon. D'où il apparaît que la simple différence d'expression tem-

poro-spatiale d'un seul morphogène, *dpp*, (orthologue de BMP4 chez l'homme [3]) est déterminante pour le mode de locomotion de deux superordres d'insectes. A partir de la connaissance du génome de la drosophile, la comparaison des domaines d'expression des morphogènes chez les autres insectes nous réserve encore bien des plaisirs.

- [1. Niwa I, *et al.* *Development* 2000; 127: 4373-81.]
- [2. Bellaïche Y, Perrimon N. *Med Sci* 1997; 13: 166-74.]
- [3. Lecuit T. *Med Sci* 1999; 15: 1279-83.]

■■■ La loi des vieux mâles.

Après leur puberté, qui survient entre 8 et 11 ans, les éléphants africains (*Loxodonta africana*) traversent des périodes d'intense activité sexuelle (*musth*) provoquées par un pic important de testostérone circulante [1]. Elles s'accompagnent de postures caractéristiques, d'un gonflement des glandes temporales et d'une grande agressivité, refreïnée habituellement par des combats avec des mâles plus vieux, plus gros et plus expérimentés. La durée de ces périodes dépend de l'âge de l'animal : de quelques jours à quelques semaines chez l'éléphant de 25 à 30 ans, de plusieurs semaines entre 31 et 35 ans, de un à 2 mois entre 36 et 40 ans, elle passe à 2 à 4 mois après 40 ans. Cependant, si de jeunes éléphants sont lâchés dans une réserve sans la présence d'éléphants plus âgés, comme ce fut le cas à Pilanesberg en Afrique du sud, leur période d'agressivité peut se prolonger et se dévoyer. En l'occurrence, dans cette réserve, il en résulta le massacre de plus de quarante rhinocéros blancs. Pour y remédier, on introduisit six mâles plus âgés et tout rentra dans l'ordre. C'est ainsi qu'on s'aperçut que la présence de vieux mâles, non seulement diminuait l'agressivité des jeunes, mais qu'elle limitait leur période de « *musth* ». Six jeunes

mâles furent surveillés : pour les plus jeunes n'ayant pas encore eu de périodes sexuelles, celle-ci fut retardée, et pour les autres elle fut écourtée, et moins de rhinocéros furent tués [2]. Il est possible que les batailles avec les vieux mâles règlent la sécrétion hormonale ou qu'elles permettent une adaptation à l'augmentation des concentrations de testostérone circulante. Cette observation peut être valable aussi pour les régions où les populations d'éléphants sont décimées par des chasseurs clandestins (qui tuent préférentiellement des grands mâles), qui pourraient bénéficier de la réintroduction régulière de mâles adultes. Quant à vouloir trouver un parallèle avec les sociétés humaines, mieux vaut affirmer d'emblée que toute ressemblance avec des personnes ayant existé serait purement fortuite.

- [1. Poole JH. *Behaviour* 1987; 102: 283-316.]
- [2. Slotow B, *et al.* *Nature* 2000; 408: 425-6.]

■■■ Bébés poussiéreux...

On savait déjà que le fœtus n'est pas protégé de certaines nuisances environnementales, comme la cotinine, un métabolite de la nicotine, détectable dans le compartiment fœtal, et voici qu'un allergène commun des acariens de la poussière (Derp1) franchit aussi la barrière materno-fœtale. Une étude publiée dans le *Lancet* [1] nous apprend en effet que Derp1 a été détecté dès la 16^e semaine de gestation dans le liquide amniotique des fœtus de 24 des 206 femmes enceintes dont la grossesse se déroulait normalement, mais qui avaient subi une amniocentèse à visée diagnostique. Vingt et un pour cent d'entre elles avaient une concentration détectable de l'allergène dans le plasma. A la naissance, Derp-1 était détecté dans le sang du cordon ombilical chez 15 des 24 nouveau-nés et la concentration était même supérieure à celle mesurée dans le sang maternel. Mais

■■■ BRÈVES ■■■

par où s'introduit cette poussière de 25 kDa? Soit par voie transamniotique pour gagner directement l'intestin fœtal et stimuler les plaques de Peyer, fonctionnelles dès la 19^e semaine de gestation ; soit par voie transplacentaire, ce qu'évoque la présence de l'allergène dans la circulation, encore qu'il puisse être réabsorbé après ingestion du liquide amniotique (un fœtus en absorbe 700 ml/j!). Derp-1 peut aussi, ni vu ni connu, traverser la barrière placentaire collé à des immunoglobulines pour lesquelles cette voie de migration de la mère à l'enfant est physiologique. Que se passe-t-il d'un point de vue immunologique? L'allergène déclenche-t-il une réponse immunitaire intestinale chez le fœtus à partir du 5^e mois, relayée ensuite lors de la maturation du système immunitaire après la naissance? Les IgG de la mère, spécifiques de l'allergène sont-elles protectrices? Quel est le risque de voir plus tard se développer un asthme? Mais où est donc l'abri idéal que cherchait Clémentine, l'héroïne de Boris Vian, pour ses enfants?

[1] Holloway JA, *et al. The Lancet* 2000 ; 356 : 1900-2.]

■■■ **Le secret des vieilles mouches.** La durée de vie de nombreuses espèces, comme les vers, les rongeurs et les primates, est prolongée par la restriction calorique. Ainsi, les mutations des gènes *eat* du nématode *C. elegans*, qui empêchent l'animal d'absorber la nourriture, augmentent sa longévité (*m/s* 1999, n°3, p. 392). Cet effet de la restriction calorique pourrait en partie être dû à une diminution du métabolisme basal. Le groupe de S.L. Helfand vient encore de renforcer cette hypothèse en caractérisant un gène de la drosophile, dont les mutations à l'état hétérozygote provoquent un doublement de la durée moyenne de vie et une augmentation de 50 % de la longévité maximale [1]. Cinéphiles, les

auteurs ont tout simplement nommé ce gène *Indy* pour... *I'm not dead yet**. Il code pour une protéine présentant de grandes similitudes avec les cotransporteurs sodium-dicarboxylate humains et de rat, qui sont exprimés dans le tube digestif, le rein, le foie, le placenta et le cerveau, et assurent le transport des métabolites intermédiaires du cycle de Krebs comme le succinate, le citrate et l' α -cétoglutarate. Chez la drosophile, *Indy* est principalement exprimé dans la graisse, l'estomac et les oenocytes (impliqués dans le stockage du glycogène), sites principaux du métabolisme intermédiaire et de stockage métabolique. Après avoir éliminé une implication éventuelle du fond génétique de la souche, les auteurs montrent que la fertilité, l'activité physique et l'alimentation des mutants sont normales. Il est donc bien possible que les mutations du gène *Indy* réduisent l'utilisation des nutriments ou le métabolisme normal, créant ainsi une situation proche de la restriction calorique.

* Réplique tirée du film Monty Python, Sacré Graal.

[1. Rogina B, *et al. Science* 2000 ; 290 : 2137-40.]

r