

L'immortalité des mouches

Autor(en): **Koechlin, Simon**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique**

Band (Jahr): **27 (2015)**

Heft 105

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-771915>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



L'espérance de vie d'une mouche peut être prolongée de 50% en laboratoire. Photo: Keystone/Science Photo Library/Eye of Science

L'immortalité des mouches

Pourquoi l'évolution ne nous a-t-elle pas donné la vie éternelle? Des scientifiques suisses cherchent des réponses dans les gènes de mouches et de fourmis. *Par Simon Koechlin*

Tout le monde désire vivre longtemps, mais personne ne voudrait être vieux», affirmait l'écrivain irlandais Jonathan Swift aux alentours de 1700. Aujourd'hui, rien n'a changé ou presque. Les gens vivent plus vieux, grâce notamment à une hygiène et une alimentation de meilleure qualité ainsi qu'aux énormes progrès de la médecine. Mais ils vieillissent malgré tout. Avec les années, leur état général se péjore. La susceptibilité aux maladies s'accroît et donc aussi le risque de mortalité.

Mais pour quelle raison? L'évolution a permis la mise en œuvre du processus très complexe qui va de l'ovule fécondé à l'individu complet. Pourquoi le mécanisme de sélection naturelle n'a-t-il pas permis au corps, une fois arrivé à maturité, de se maintenir dans un état de jeunesse? Pourquoi les organismes vivants ne sont-ils pas immortels?

«On se posait déjà ces questions dans l'Antiquité», souligne le biologiste Thomas Flatt, de l'Université de Lausanne, qui mène des recherches sur l'évolution du vieillissement. Le poète et philosophe romain Lucrèce postulait que la mort servait à laisser de la place aux nouvelles générations. Une vision du monde qui a prévalu jusqu'à l'émergence de la théorie évolutionniste moderne du vieillissement, au milieu du siècle dernier.

Pas d'avantage à vivre vieux

Selon cette théorie, l'évolution du vieillissement est liée à la sélection naturelle des individus et non pas à des avantages pour l'espèce. Elle part de l'idée que la vie est parsemée de dangers mortels. Dans la nature, presque tous les êtres vivants sont tôt ou tard victimes de prédateurs, de concurrents, de maladies ou d'accidents. Cela signifie que la sélection naturelle ne joue plus guère de rôle avec l'âge.

Supposons qu'une personne soit porteuse de deux mutations mortelles dans son patrimoine génétique, la première entraînant la mort à l'âge de 20 ans, l'autre seulement à 90 ans. La sélection fera rapidement disparaître la première mutation de la population, car ses porteurs n'auront guère le temps d'avoir des enfants. La deuxième n'aura en revanche aucune incidence sur le nombre de descendants des personnes concernées. «C'est pourquoi des mutations susceptibles de ne provoquer des dommages que tard dans la vie peuvent s'accumuler dans le génome au cours des générations», relève Thomas Flatt. Si les conditions de vie s'améliorent (grâce à une meilleure alimentation, par exemple) et que les individus vivent plus longtemps, ces dommages génétiques tardifs peuvent alors se manifester: la santé se détériore avec l'âge.

Selon le chercheur, cela signifie que le vieillissement est inévitable. Des expériences et des modèles mathématiques ont démontré que même des bactéries ou d'autres organismes unicellulaires que l'on pensait immortels vieillissent. Beaucoup de questions restent néanmoins ouvertes, et le scientifique cherche à répondre à certaines d'entre elles. En étudiant la petite mouche *Drosophila melanogaster*, il aimerait découvrir quels gènes et quels mécanismes physiologiques font que certains spécimens vivent plus longtemps que d'autres.

Le sexe ou la survie

Thomas Flatt observe notamment la fonction et l'activité des gènes de mouches soumises depuis 30 ans à un élevage sélectif en matière de longévité. Ces insectes atteignent en moyenne l'âge de 70 jours, contre 45 pour une mouche de laboratoire normale. «Fait frappant, nous avons trouvé dans les gènes de nombreuses différences qui sont liées au système immunitaire», affirme le biologiste. Il ne sait toutefois pas encore exactement de quelle manière ces disparités influencent l'espérance de vie.

Il y a toutefois un élément intéressant: les mouches dont l'existence est brève mobilisent davantage leurs défenses immunitaires avec l'âge, ce qui peut provoquer des inflammations chroniques. Les mouches qui vivent longtemps semblent en revanche avoir un système immunitaire plus actif quand elles sont jeunes que quand elles sont vieilles.

«L'énergie peut être investie soit dans la procréation, soit dans la survie.»

Thomas Flatt

Le système immunitaire n'est pas seul à avoir un impact sur l'espérance de vie. La procréation joue aussi un rôle. Chaque individu ne dispose que d'une quantité limitée d'énergie. Celui qui en utilise beaucoup pour se reproduire en manquera pour assurer sa survie. Les chercheurs ont bien pu mettre cet aspect en évidence chez les drosophiles. Si on sélectionne ces insectes afin qu'ils développent la capacité de procréer à un âge avancé, leur espérance de vie est doublée après quelques générations.

«Ces mouches ont en revanche des problèmes si elles doivent se reproduire de manière précoce, fait valoir Thomas Flatt. L'énergie peut être soit investie dans la

procréation, soit dans la survie. Mais pas dans les deux.» Ce principe appelé «trade-off» est omniprésent. Un exemple extrême est le saumon du Pacifique qui meurt d'épuisement après la ponte.

Il y a néanmoins des exceptions qui constituent un casse-tête pour les chercheurs. Les reines de certaines colonies d'insectes ne produisent pas seulement des œufs en grande quantité, elles vivent aussi beaucoup plus longtemps que les insectes non sociaux. Chez la fourmi noire des jardins (*Lasius niger*), une espèce très répandue en Suisse, la reine peut vivre jusqu'à 30 ans, soit 500 fois plus longtemps que la moyenne des insectes, indique Laurent Keller, spécialiste des fourmis à l'Université de Lausanne. On ne sait pas comment cela est possible. Le groupe de Laurent Keller cherche actuellement à le découvrir en étudiant l'activité des gènes de reines de différents âges.

Le prix de la longévité

Espérer trouver la fontaine de jouvence dans le patrimoine génétique d'une fourmi serait toutefois exagéré. La reine des fourmis bénéficie en effet d'une protection particulière. La colonie construit autour d'elle une véritable forteresse dans laquelle elle est tenue à distance des ennemis et d'autres influences extérieures. Et celui qui se protège devient plus vieux, indiquent des études sur diverses espèces animales. «Les serpents venimeux vivent plus longtemps que ceux qui ne le sont pas. C'est aussi le cas des tortues à carapace dure par rapport à celles à carapace molle et des oiseaux qui savent voler comparativement à ceux qui n'en sont pas capables», note Thomas Flatt.

Beaucoup de choses indiquent cependant que les coûts d'une plus grande longévité ne sont pas négligeables, même s'ils ne sont pas évidents au premier coup d'œil. Selon le scientifique, un bon exemple est une mutation présente chez le nématode *Caenorhabditis elegans*. Les vers caractérisés par cette variante génétique vivent particulièrement longtemps et n'ont pas de problème de fertilité. Lorsque les chercheurs les ont mis en concurrence avec des vers de type sauvage, ils ont néanmoins perdu la bataille à chaque fois et n'ont pas survécu. «On ne sait toujours pas pourquoi, remarque Thomas Flatt. Mais cette mutation présente manifestement aussi un désavantage.»

Simon Koechlin est journaliste scientifique et rédacteur en chef de Tierwelt.