La chaleur rélévée

Autor(en): **Jahn, Ruth**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **- (2001)**

Heft 51

PDF erstellt am: **27.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-556157

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

La chaleur révélée

Pourquoi une tempête de neige en hiver ne fait ni chaud ni froid à certaines personnes, alors que d'autres grelottent? Comment les êtres vivants perçoivent-ils le chaud? La recherche sur les vers promet d'intéressants résultats sur ces questions.

PAR RUTH JAHN

PHOTOS KAROLINSKA INSTITUT

Thomas Bürglin se sert du petit ver *Caenorhabditis elegans* comme modèle. Il vient de découvrir dans le patrimoine génétique de ce nématode de 1 mm de long un gène qui joue un rôle particulier dans la perception du chaud et du froid. Ce gène, baptisé Ceh-14, appartient à la catégorie des gènes dit «à homéobox» auxquels il se consacre depuis des années (au Biocentre de l'Université de Bâle et depuis peu au Département de biosciences de l'Institut Karolinska, à Stockholm). «On rencontre des gènes correspondants chez l'homme et on est tenté de croire qu'ils remplissent une fonction similaire à celle trouvée chez les vers», explique le scientifique.

Les gènes à homéobox contrôlent des processus qui se déroulent au cours du développement embryonnaire. «Ils assurent la formation d'un organisme complexe à partir d'une masse informe de cellules», précise Thomas Bürglin. «Ils sont en outre aussi responsables du maintien de différentes fonctions cellulaires dans l'organisme adulte.»

Régulateurs d'autres gènes

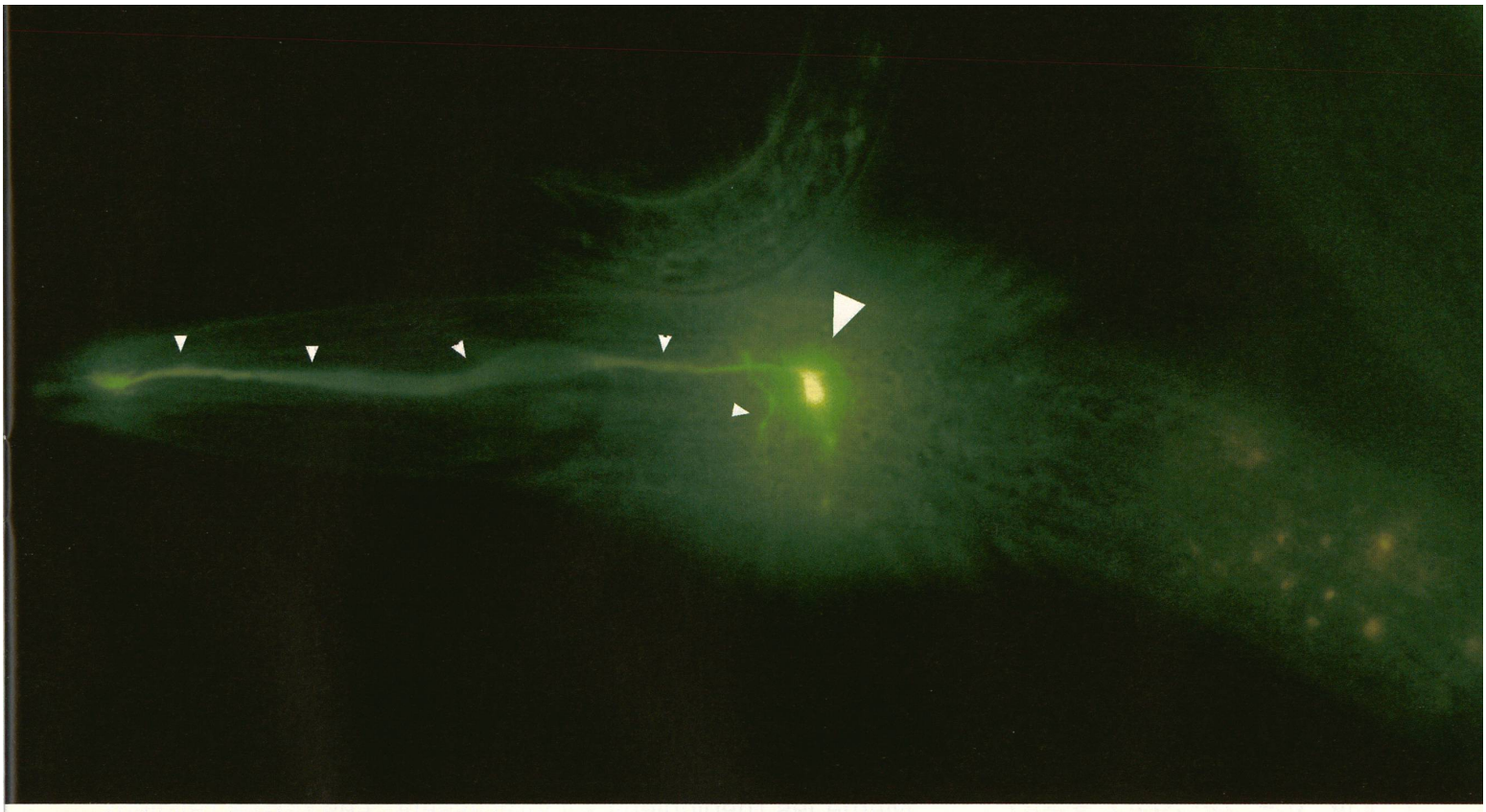
Les produits génétiques des gènes à homéobox ne remplissent pas dans les cellules d'un organisme la fonction de protéines de structure ou d'usines biochimiques (enzymes) comme les produits génétiques d'autres gènes. Les gènes à homéobox régulent plutôt d'autres gènes, les mettent en éveil ou à l'arrêt. Ils donnent des ordres, mais ne sont pas seuls aux commandes quand il s'agit du moment ou de la quantité de travail à fournir. Ils sont eux-mêmes intégrés dans une hiérarchie comprenant d'autres supérieurs.

Les gènes à homéobox ont été découverts en 1983 chez la mouche du vinaigre dans le laboratoire du biologiste Walter Gehring – qui a fait plus tard beaucoup parler de lui lorsqu'il a réussi à faire «pousser» des yeux sur les pattes de mouches à vinaigre. Thomas Bürglin qui préparait sa thèse au début des années quatre-vingt, dans le laboratoire voisin du Biocentre, a été immédiatement fasciné: «Ces gènes sont surtout intéressants parce qu'ils présentent un stade de conservation extrême. Ils n'ont été que très peu modifiés au cours des millions d'années de l'évolution des êtres vivants», explique-t-il. Bien que les mouches, les vers et les êtres humains n'aient pas beaucoup de traits communs au premier coup d'œil, leurs gènes à homéobox font preuve d'étonnantes similitudes; certaines sections de gène sont presque identiques.

On peut ainsi étudier des phases complexes de l'évolution embryonnaire ou des processus physiologiques qui concernent l'homme, grâce à des organismes simples qui servent de modèles tels que ceux de la mouche à vinaigre ou du nématode. Le ver *C. elegans* fait dans ce domaine une carrière fulgurante. Les quelque deux mille chercheuses et chercheurs dans le monde entier de la «Worm-Community» ont fait d'importants constats sur le processus de vieillissement et la mort des cellules ou sur la maladie d'Alzheimer, par exemple.

Un modèle très «elegans»

Le travail sur le *C. elegans* se révèle pratique, souligne le généticien moléculaire: «Il est facile à observer au microscope grâce à sa répartition cellulaire précise, presque informatique. Ce ver a exactement 959 cellules, il se reproduit dans un délai de trois jours et donne naissance à une progéniture de cent exemplaires. Il se laisse aisément aspirer en pipette et congeler et décongeler tout en restant en vie.»



Le* C. elegans *sous le microscope: la grande flèche marque les cellules nerveuses thermosensorielles, les petites flèches les terminaisons nerveuses.

Thomas Bürglin a isolé son premier gène à homéobox dans le ver *C. elegans* pendant ses études postdoctorales, alors que presque personne ne croyait à l'existence de tels gènes dans des êtres vivants inférieurs. Il a découvert depuis plus de 40 gènes à homéobox différents dans le patrimoine génétique de ce ver, comportant 19 000 gènes. Le matériel héréditaire de cet animal est entièrement déchiffré depuis 1998. Il ne reste aujourd'hui plus qu'à sonder les fonctions de ces gènes. Thomas Bürglin a pu par exemple démontrer que les gènes à homéobox jouent un rôle essentiel chez le *C. elegans* lors du développement de différentes cellules nerveuses ou de la formation du système d'excrétion.

Le gène Ceh-14, grâce auquel le ver perçoit la température, est très prometteur. «La perception de la température est un sens que nous ne comprenons pas bien si on la compare à celle de la vue, de l'odorat, du goût ou de l'ouïe. Nous percevons la lumière par exemple à l'aide de molécules de rhodopsine, nous goûtons avec la langue grâce à des molécules réceptrices», explique le scientifique. Mais la science ne sait pas exactement ce qui se passe au niveau moléculaire lorsque nous touchons de la neige à mains nues.

Thermomètre interne

Le Ceh-14, on le sait déjà, est actif dans les deux cellules nerveuses à l'extrémité de la tête du *C. elegans*, qui perçoivent les différences de température. Les vers qui ont un Ceh-14 défaillant, ont aussi une perception de la température défaillante, Thomas Bürglin et son équipe ont pu le démontrer au cours d'une expérience. Des vers génétiquement normaux auxquels on donne à manger des bactéries à une température ambiante de 20 degrés Celsius, peuvent se «souvenir» de la température prédominante à cet endroit durant des heures. Si l'on place ensuite les vers sur une plaque d'agar-agar à une température de 15 à 25 degrés, tous les vers se hâtent bientôt vers les endroits où règne une température de 20 degrés. Si les vers reçoivent leur nourriture à 15 degrés, ils se rendent plus tard aux endroits où règne une température de 15 degrés. Les mutants qui présentent un défaut génétique dans le gène Ceh-14 réagissent tout à fait différemment: ils ne sont plus en mesure de retrouver la température initiale et se déplacent sans but précis. «Pour pouvoir exécuter nos expériences, nous avons dû tout d'abord départager les vrais mutants Ceh-14 des milliers de mutants fortuits à l'aide de méthodes de génie génétique pour ensuite choisir les tests de comportement qui entraient en ligne de compte», explique le chercheur.

La prochaine étape le conduira à trouver quel gène met en éveil et à l'arrêt le gène à homéobox Ceh-14 et quels autres gènes pilotes déclenchent le Ceh-14. «Lorsque nous connaîtrons mieux les mécanismes génétiques et plus tard aussi moléculaires de la perception de la température chez le ver, nous pourrons également répondre à la question de savoir pourquoi un frileux est plus sensible au froid que d'autres personnes», pense Thomas Bürglin. Cependant la perception de la température n'est pas exclusivement conditionnée génétiquement, concède-t-il, «car on peut finalement s'aguerrir au froid hivernal». ■