Zeitschrift: Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique
Herausgeber: Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique
Band: - (1997)
Heft: 34

Artikel: Nos cellules doivent être mâles ou femelles
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-553930

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Nos cellules doivent être mâles ou femelles

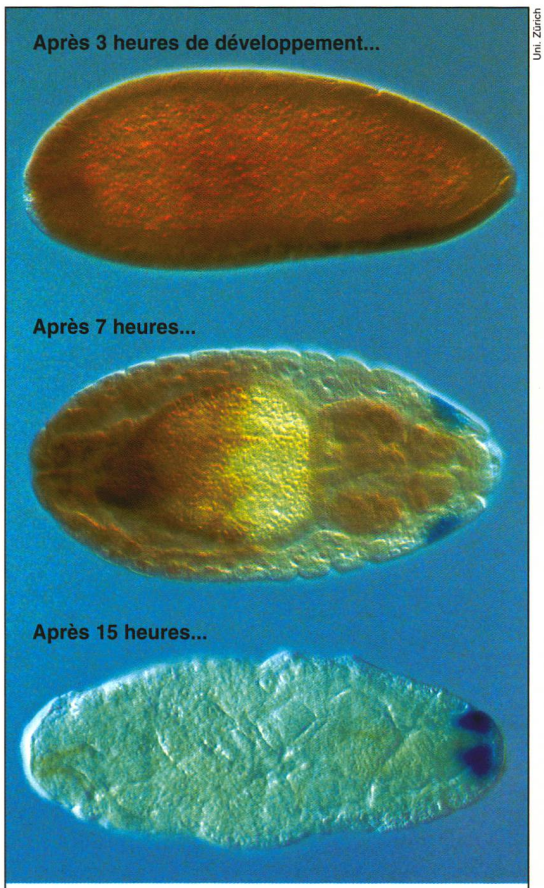
On l'oublie lorsque l'on parle des différences entre les sexes: un homme est entièrement constitué de cellules mâles, une femme de cellules femelles. En étudiant des mouches, des chercheurs essaient de comprendre comment l'identité sexuelle des cellules est déterminée par leurs gènes.

Quelles sont les différences entre un homme et une femme? Même l'observateur le plus distrait reconnaîtra qu'elles ne se limitent pas aux organes sexuels. En effet, la peau des femmes est en général plus fine, alors que les hommes ont presque toujours davantage de force dans les bras. Et que penser du mode de fonctionnement du cerveau, maintenant que de nombreuses expériences ont démontré que garçons et filles n'ont pas la même manière d'aborder tous les problèmes?

Ces différences entre les sexes sont surtout dues au fait que les cellules constituant les organes sexuels, mais aussi la peau, les muscles, le cerveau et les autres parties du corps, ont toutes une identité sexuelle. Pour un même organe en effet, les cellules d'origine masculine ou féminine ne contiennent pas exactement les mêmes substances, et les réactions chimiques qui s'y déroulent ne sont pas toujours identiques. Or, toutes ces différences se fondent sur un très petit nombre de gènes dits «gènes de contrôle», qui sont actifs chez l'un des deux sexes mais pas chez l'autre. Ces gènes contrôlent d'autres gènes responsables des différences visibles – et invisibles – entre les sexes.

A l'Université de Zurich-Irchel, le Prof. Rolf Nöthiger cherche à savoir comment cette différence génétique relativement faible pousse une cellule à devenir mâle ou femelle. «Chez les humains, et chez les mammifères en général, la situation est compliquée par la présence des hormones sexuelles», précise-t-il. «C'est pourquoi nous avons décidé de travailler sur des mouches, qui n'ont pas d'hormones de ce type. Chez elles, nous pouvons donc étudier l'effet de la génétique presque sans interférences.»

Chez la mouche drosophile, c'est le nombre de chromosomes sexuels «X» qui détermine le sexe: les femelles ont deux X; le mâle n'en a qu'un seul. Des travaux effectués aux Etats-Unis ont montré que, chez les embryons de mouches femelles, la présence des deux chromosomes X déclenche l'activité d'un gène appelé *Sex-lethal* (abrégé *Sxl*). *Sxl* active ensuite un gène nommé *transformer (tra)*, qui à son tour régule le gène *double sex* (*dsx*). C'est ce dernier gène qui, en fin de cascade, fabrique une protéine «féminine» qui lance le programme du développement féminin de l'embryon.



Un embryon de drosophile femelle porteur d'un défaut dans le gène *vir*. Les zones brunes révèlent les cellules où le gène *Sxl* est actif. On constate que l'embryon mutant ne peut pas maintenir l'activité de *Sxl* (le brun disparaît) – d'où sa mort prématurée.

En revanche, chez les embryons mâles, la présence d'un seul chromosome X rend le gène *Sxl* inactif. Par voie de conséquence, le gène *tra* reste également inactif. En bout de cascade, *dsx* produit alors une autre protéine que chez les femelles: une protéine «mâle» qui lance le programme du développement masculin.

Le gène *dsx*, présent à la fois chez les mâles et chez les femelles, est donc capable de produire deux protéines différentes!

Le Prof. Nöthiger et son équipe ont apporté leur contribution à la découverte de ce système de contrôle génétique. Ils se sont aussi lancés à la recherche de mu-

tations qui puissent avoir des effets différents sur les deux sexes. Et ils en ont découvert une qui tue les femelles en développement, mais qui reste sans effet sur les mâles. Si on cherche une différence entre les sexes, en voilà une!

Comme les chercheurs ne pouvaient pas étudier ces femelles – elles meurent trop tôt – ils ont utilisé un «truc» du génie génétique: créer des mouches femelles *mosaïques*, c'est-à-dire qui ne portent cette mutation que dans certaines parties du corps, et peuvent survivre.

Pour étudier un tel sujet, il faut une équipe mixte: Andreas Dübendorfer, Monica Steinmann-Zwicky, Daniel Bopp, Rolf Nöthiger.

Uni. Zürich

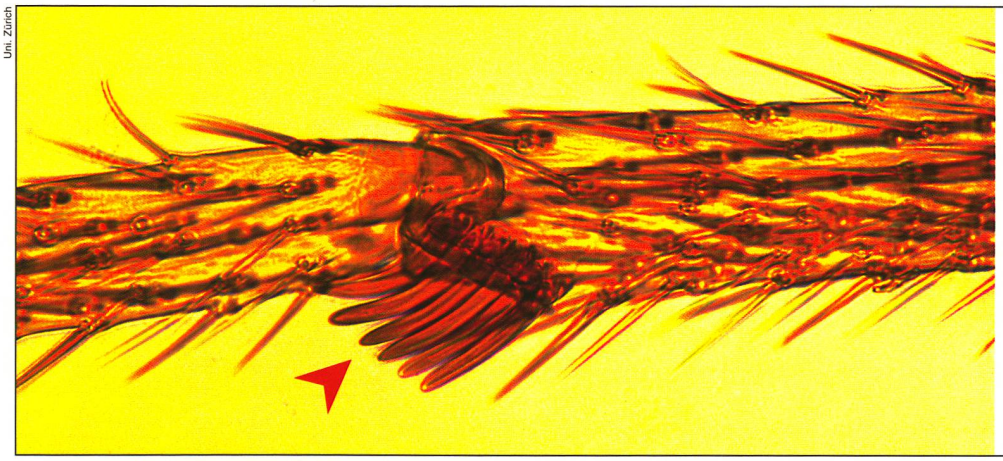
Le gène «virilizer»

Chez ces mouches mosaïques, les chercheurs ont constaté que les parties du corps ayant le gène déficient deviennent mâles! Ils ont finalement identifié le gène responsable de cette masculinisation, et ils l'ont baptisé *virilizer* (*vir*). «Parce que sa déficience provoque la masculinisation, nous concluons que le gène *vir* normal est nécessaire pour la féminisation de la femelle», explique le Prof. Nöthiger. «Nous avons observé que, chez les femelles, *vir* sert à maintenir l'activité de *Sxl*, le premier gène de la cascade de féminisation.»

Dans la même équipe de recherche, Monica Steinmann-Zwicky et ses collaborateurs ont prélevé des cellules précurseurs de spermatozoïdes d'un embryon mâle, pour ensuite les transplanter dans la région du futur ovaire d'un embryon de femelle normale. Parvenue à l'âge adulte, la femelle a produit des... spermatozoïdes. «Le sexe des cellules reproductives mâles est donc déterminé par leurs propres gènes, indépendamment des influences extérieures», explique la biologiste. «Mais le contraire n'est pas vrai! Lorsque nous avons implanté des précurseurs d'ovules dans la région des futurs testicules d'un embryon mâle, ces cellules ont perdu leur caractère féminin pour devenir des spermatozoïdes!» Ceci démontre que les précurseurs des cellules reproductives femelles reçoivent de l'information non seulement de leur propre patrimoine génétique, mais aussi des cellules qui les entourent.

Toujours dans le même groupe de chercheurs, Daniel Bopp et Andreas Dübendorfer ont identifié et défini chez la mouche domestique *(Musca domestica)* un gène qui ressemble fortement à *Sxl* (qui est, on l'a vu, un gène-maître dans la sexualisation de la drosophile). Bien qu'ils se ressemblent beaucoup, les deux gènes ne jouent pas le même rôle chez les deux insectes. La mouche domestique étant apparue environ 150 millions d'années avant la drosophile, les chercheurs en concluent que *Sxl* a changé de fonction au cours de l'évolution – surprenant pour un gène de cette importance!

Ce résultat renforce l'idée que la nature préfère modifier la fonction des gènes existants, plutôt que d'en inventer de nouveaux. L'apparition d'un gène complètement inédit est sans doute un phénomène assez rare.



Uni. Zürich

Madame avec le peigne de Monsieur

Détail de la patte d'une mouche drosophile femelle *mosaïque*. Elle porte un «peigne sexuel» (flèche), un organe typiquement masculin qui sert durant la copulation. Cette masculinisation provient du mauvais fonctionnement du gène *vir* dans les cellules de la patte.