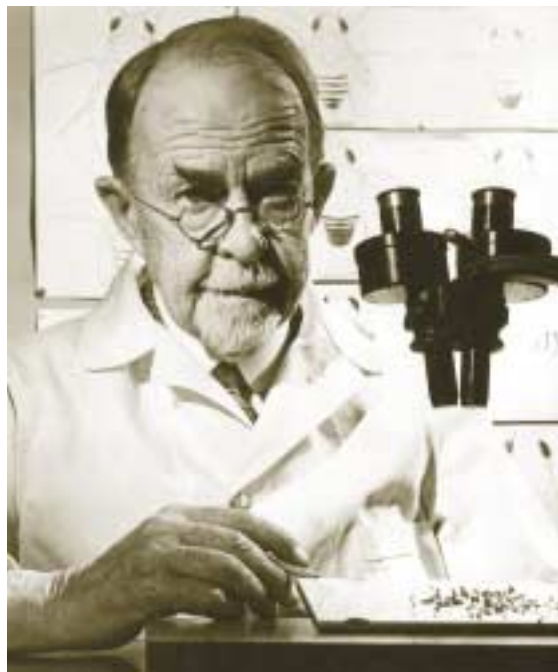


LA MENACE
EUGÉNISTE

En France, plus encore même qu'en Allemagne, l'autonomisation de la génétique fut lente. La première chaire de génétique ne fut créée dans notre pays qu'après la Seconde Guerre mondiale. Ce rejet de la génétique est souvent considéré comme la suite logique, mais regrettable, du mauvais accueil réservé au darwinisme à la fin du XIX^e siècle et comme la conséquence d'une forte tradition lamarckienne. En fait, la situation était plus complexe. Dès 1902, le biologiste français Lucien Cuénot est le premier à montrer que les lois de Mendel établies sur les végétaux s'appliquent aussi aux mammifères. La plupart des biologistes français, tel Maurice Caullery, ne rejettent pas le mendélisme, mais lui attribuent une importance moindre que celle d'autres mécanismes essentiels pour le développement embryonnaire.

Enfin, la contribution des biologistes français Georges Teissier, Philippe L'Héritier et Gustave Malécot au développement de la génétique des populations commence seulement aujourd'hui à être pleinement reconnue. De plus, l'attention portée par beaucoup de biologistes français à la physiologie et aux capacités d'adaptation des organismes vivants, héritée de Claude Bernard, fut essentielle pour le développement des travaux sur la régulation génétique de l'école française de biologie moléculaire, représentée par André Lwoff, François Jacob et Jacques Monod. Ces travaux permettaient de comprendre comment l'activité des gènes pouvait être modifiée par des signaux venus de l'extérieur de la cellule, ou même de l'organisme. Considérés comme les plus «élégants» de l'histoire de la biologie moléculaire, ils constituèrent, dans les années 1980, le socle de la génétique du développement.

Les biologistes français, qui ont quelque peu dédaigné la génétique et opté pour un modèle lamarckien d'évolution, ont généralement échappé aux errements eugénistes. L'eugénisme n'est pas une conséquence directe de la génétique, puisque les idéologies eugénistes, visant au contrôle de la reproduction humaine, ont accompagné l'humanité depuis l'Antiquité. La «science de l'eugénisme» a été fondée par Galton à la fin du XIX^e siècle, avant même l'essor de la génétique. Beaucoup de généticiens ont crû qu'ils devaient apporter leurs compétences au service des projets eugénistes, certains par conviction personnelle qu'une politique eugé-



Thomas Morgan a été l'un des premiers à entrevoir le potentiel qu'offrait la drosophile pour l'étude des gènes.

niste était nécessaire pour lutter contre la dégradation du «patrimoine» génétique humain (pour reprendre une expression actuelle), d'autres, sans doute, par opportunisme et dans l'espoir d'attirer ainsi vers eux attention et financements.

Aujourd'hui comme hier, les gènes fascinent. Montaigne s'étonnait déjà dans *Les Essais* que sa propension à avoir des calculs rénaux lui ait été transmise par son père des décennies plus tôt, alors que ce dernier n'en avait pas encore lui-même souffert. Quel mystère et quelle puissance dans cette goutte de semence ! Logés au cœur de chacune de nos cellules, les gènes semblent être les témoins fidèles de notre passé biologique et les organisateurs de notre devenir. L'étude des gènes permet de reconstituer l'histoire du peuplement de la terre par *Homo sapiens sapiens*. La lecture de la séquence de certains de nos gènes annonce la survenue de telle ou telle maladie. Demain peut-être, demain sans doute, elle nous autorisera à connaître, dès la naissance, certaines des caractéristiques physiologiques ou psychologiques fondamentales des êtres humains.

Paradoxalement, plus la connaissance des produits des gènes progresse, plus la relation entre les gènes et les caractères apparaît compliquée. Les produits élémentaires de nos gènes s'assemblent en réseaux et en machines moléculaires complexes, nichées au sein de nos cellules. Les mêmes composants élémentaires participent à des fonctions très diverses. Les fonctions les plus complexes de l'organisme reposent sur les propriétés de milliers de cellules, elles-mêmes constituées

de centaines de composants élémentaires différents, dont bien peu sont spécifiques de la fonction considérée. Intervention multiple des mêmes gènes dans des mécanismes différents, participation de plusieurs gènes semblables à la réalisation d'un même mécanisme : tous ces phénomènes connus depuis les débuts de la génétique, mais dont les travaux récents ont souligné l'importance, donnent au pouvoir des gènes des caractéristiques bien particulières.

Les approches de l'ère post-génomique, où nous entrons aujourd'hui après que la structure de l'ensemble des gènes de plusieurs organismes vivants a été déterminée, tiennent compte des observations précédentes. En s'appuyant sur de nouvelles technologies comme les biopuces à ADN, les biologistes vont étudier simultanément l'activité de l'ensemble des gènes de l'organisme. L'objectif est de remplacer le réductionnisme étroit de

la génétique classique, qui mettait en relation les différentes caractéristiques d'un organisme vivant avec l'activité d'un ou de quelques gènes, par une vision plus globale, où les états de fonctionnement de la cellule ou de l'organisme seront reliés à des «cartes» d'activité génique.

Cette nouvelle génétique, aujourd'hui en gestation, représentera sans nul doute une révolution profonde dans notre connaissance des êtres vivants. Elle aura le mérite d'écarter les fantasmes de la recherche «du» gène de l'intelligence ou de l'homosexualité. Elle ne retirera rien, au contraire, au pouvoir des gènes.

Il faudra apprendre à naviguer entre l'eugénisme et l'angélisme de ceux qui dénie tout pouvoir aux gènes, et se convaincre que les gènes sont ce qui nous permet d'être humain, non ce qui détermine quelle femme ou quel homme nous serons. Chacun de nous porte un ensemble de formes de gènes différentes, qui nous donnent des aptitudes différentes. À nous de développer ces aptitudes et de pallier nos inaptitudes. Notre égalité en tant qu'êtres humains ne repose pas sur l'identité de nos capacités et de nos gènes, mais sur la liberté que chacun de nous a de développer au mieux ses propres capacités.

Michel MORANGE travaille dans le Laboratoire de génétique moléculaire à l'École normale supérieure de Paris. Il a participé à l'organisation du colloque de l'Académie des sciences et de l'Institut de France 1900, *Redécouverte des lois de Mendel*, qui s'est tenu du 23 au 25 mars 2000.



Le goût du froid

HERVÉ THIS

Le refroidissement ou le réchauffement de la langue suscitent la perception de saveurs, même en l'absence d'aliments.

La physiologie du goût est aujourd'hui une déferlante : ces dernières années, les physiologistes ont élucidé les bases moléculaires de la sensation gustative du piquant, puis ils ont identifié, dans les cellules des papilles gustatives, les mécanismes qui conduisent à la perception de la saveur ; le mois dernier, ils ont découvert – enfin ! – le premier récepteur d'une molécule sapide. Les physiologistes ont en main les méthodes analytiques pour trouver d'autres récepteurs...

mais la nouveauté est inattendue. C'est la découverte de «saveurs thermiques» : des variations de la température de la langue suscitent la perception de saveurs sans que des molécules sapes ne soient présentes!

Quand nous mangeons, diverses molécules des aliments stimulent les cellules olfactives du nez, les papilles de la bouche, des récepteurs de la douleur (pour le piquant) et, aussi, des capteurs mécaniques ou thermiques. Comment les diverses perceptions interagissent-elles pour former la notion synthétique du «goût»? On a longtemps supposé que les informations obtenues par les diverses cellules sensorielles montaient, de neurone en neurone, jusqu'aux centres supérieurs du cerveau, qui les interprétaient, formant la sensation du goût, mais les électrophysiologistes ont compris, il y a quelques années, que cette description était insuffisante : les informations sensorielles se mélangent dès les premiers relais neuronaux, et l'«intégration» sensorielle commence dès la langue.

Afin de déterminer l'effet physiologique de ce mélange, Ernesto Cruz et Barry Green, de l'Université Yale, ont cherché l'effet de la température des aliments sur la perception des saveurs. À cette fin, ils ont stimulé la langue de sujets à l'aide de petites «thermodes», des systèmes dont on commande la température à l'aide de courants électriques... et

c'est ainsi qu'ils ont redécouvert les «saveurs thermiques» suscitées par divers réchauffements ou refroidissements de la langue (l'effet avait été découvert il y a 35 ans, mais l'observation avait été intégrée à une théorie controversée).

Les réactions n'étaient pas identiques pour tous les individus, mais, pour une forte proportion des sujets testés, le chauffage de la pointe de la langue (jusque la température de 35 °C) produisait une légère sensation sucrée, tandis que le refroidissement (jusqu'à 5 °C) provoquait la sensation acide, et salée pour un des sujets. Le chauffage de l'arrière de la langue ne donnait qu'une faible sensation de sucré, mais le refroidissement de l'arrière langue suscitait souvent des sensations plus nettes, décrites comme amères ou acides. Certains des sujets testés ne percevaient aucune de ces saveurs thermiques.

Étrange phénomène, qui méritait d'être exploré. Les physiologistes cherchèrent d'abord à quantifier les relations entre la température et l'intensité des sensations : l'intensité de la saveur sucrée, à l'avant de la langue, augmente avec la température (jusqu'à 35 °C), alors que l'«acide thermique», dû au refroidisse-

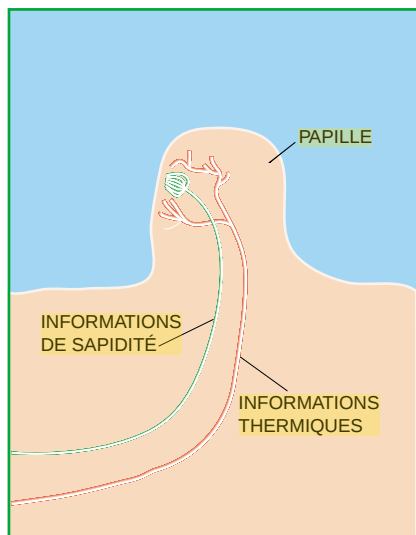
ment, évolue vers le salé. Puis, comme les sujets avaient souvent signalé des différences entre le centre et les bords de la langue, les chercheurs précisèrent les impressions : la perception du sucré thermique est maximale sur la pointe de la langue pour tous les sujets et l'acide thermique est mieux perçu sur les bords de la langue.



Comment interpréter ces résultats? On sait que les fibres nerveuses de deux nerfs crâniens innervent les papilles : les fibres de la corde du tympan se ramifient dans les papilles gustatives et transmettent les informations sur les saveurs, tandis que les fibres de la branche linguale du nerf trigéminal se terminent dans l'épithélium des papilles, près des bourgeons du goût, et elles transmettent au cerveau les informations de température, douleur, irritation et pression. Les capteurs thermiques et les récepteurs des saveurs sont proches dans la bouche.

Ainsi les changements de température activeraient les récepteurs responsables du codage normal de la perception des saveurs. Dans cette hypothèse, on devrait bloquer les saveurs thermiques en stimulant les récepteurs de saveurs. Au contraire, si la saveur thermique n'est pas due aux récepteurs normaux des saveurs, le blocage de ces récepteurs n'aura pas d'effet sur la perception de la saveur thermique. Les tests sont en cours.

Que feront les cuisiniers de telles découvertes? On ne goûte pas de la seule pointe de la langue, de sorte que l'effet des saveurs thermiques est faible en dégustation courante. En revanche, chacun peut déterminer s'il fait partie des personnes qui perçoivent les saveurs thermiques : il suffit de placer un glaçon contre la pointe de la langue, ou de tremper celle-ci dans un verre d'eau tiède.



Les capteurs thermiques (en rouge) sont proches des récepteurs des saveurs (en vert) dans les papilles gustatives.

Prochain rendez-vous **France Info** et **Pour la Science** le 25 avril 2000, avec la chronique **Info Sciences** de Marie-Odile Monchicourt.