

Ce que veulent les femelles

CARACTÈRE DU MÂLE	PRÉFÉRENCE DES FEMELLES	ESPÈCES
Appel	Plus intense Plus fréquent Plus long Plus complexe Plus large répertoire	Grillons Crapaud américain Rainette Grenouille tungara Pinson
Parade nuptiale	Plus fréquente	Grouse
Taille	Grande taille	Poisson cichlidé
Queue	Plus longue Hauteur de queue supérieure Nombre supérieur d'ocelles	Hirondelle Triton à crête Paon
Crête	Plus grande crête	Poule rouge de la jungle
Arceau	Arceau plus décoré	Oiseau à berceau
Rayure de la poitrine	Rayure plus large	Mésange charbonnière
Couleur corporelle	Couleur plus vive Zones orange plus étendues	Fringille Guppy

battent généralement pas jusqu'à la mort pour la main d'une femme, et les femmes choisissent les hommes d'après certaines de leurs caractéristiques, telles l'intelligence, la beauté ou le compte en banque.

Les femmes ont-elles des comportements d'imitation, dans le choix de leur partenaire? L'imitation étant un mécanisme important dans de nombreux types d'apprentissage humain, la question mérite d'être posée. L. Dugatkin collabore aujourd'hui avec les psychologues Michael Cunningham et Duane Lundy afin de l'étudier : les premiers travaux montrent que les femmes sont généralement plus intéressées par un homme quand on leur dit que

d'autres femmes le trouvent aussi séduisant.

Naturellement la théorie de l'évolution n'expliquera pas la totalité des comportements humains. Même chez les animaux, les avantages ou les coûts des comportements de sélection des partenaires sexuels semblent différer selon les espèces, selon les environnements et, même, selon les moments de la journée. Si des animaux aussi simples que les guppys sont capables de prendre en considération les opinions de leurs congénères lorsqu'ils choisissent un partenaire sexuel, imaginez la complexité des éléments susceptibles de guider les humains dans leur quête du partenaire parfait!

Lee Alan DUGATKIN et Jean-Guy GODIN sont respectivement professeurs de biologie à Louisville et à Mount Allison (Canada).

M. ANDERSSON, *Sexual Selection*, Princeton University Press, 1994.

L.A. DUGATKIN, *Interface between Culturally Based Preferences and Genetic Preferences : Female Mate Choice in Poecilia reticulata*, in *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, vol. 93, n° 7, pp. 2770-2773, 2 avril 1996.

J.-G. GODIN et L.A. DUGATKIN, *Female*

Mating Preference for Bold Males in the Guppy Poecilia reticulata, in *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, vol. 93, n° 19, pp. 10262-10267, 17 septembre 1996.

Anne E. HOUDE, *Sex, Color and Mate Choice in Guppies*, Princeton University Press, 1997.

M. RYAN, *Sexual Selection and Mate Choice*, in *Behavioural Ecology : An Evolutionary Approach*, sous la direction de J.R. Krebs et N.B. Davies, Blackwell Science, 1997.

Pinces et ciseaux optiques

MICHAEL BERNS

Des lasers servent d'étaux de lumière, pour immobiliser des cellules ou de minuscules constituants cellulaires, et de ciseaux pour pratiquer des interventions minutieuses.

Les faisceaux laser, composés de lumière intense et monochromatique, sont aujourd'hui partout : dans les lecteurs de disques compacts, dans les imprimantes, dans les caisses de supermarchés... Cependant, ils ont aussi des applications potentielles, moins communes : ainsi, un médecin pourrait focaliser un faisceau laser sur une structure cellulaire ; le faisceau immobiliserait cet organe et le maintiendrait en place pendant qu'un second faisceau servirait de scalpel, ou de ciseaux, pour pratiquer sur l'organe une intervention chirurgicale délicate.

Même dans un monde où les lasers abondent, ces interventions restent du domaine de la science-fiction. Les chirurgiens commencent à guider leurs pinces et leurs ciseaux à l'aide d'endoscopes, réalisant ainsi des interventions chirurgicales peu invasives, et quelques biologistes utilisent des pinces et des ciseaux optiques pour manipuler de façon peu invasive les cellules vivantes et leurs organites.

Les ciseaux optiques furent les premiers à apparaître. Il y a presque 30 ans, nous voulions utiliser des lasers pour explorer la structure et le fonctionnement de cellules. Nous avons d'abord défini les paramètres de nos lasers (notamment la longueur d'onde du rayonnement et les durées d'exposition) et déterminé quels organites seraient manipulables par des rayons lumineux. Les structures sur lesquelles nous agissons ont 0,25 micromètre de diamètre (le diamètre moyen d'un cheveu humain est de l'ordre de 100 micromètres).

Nous utilisons des ciseaux optiques sur les chromosomes et sur le fuseau mitotique, qui sépare les chromosomes lors de la division cellulaire. Avec les lasers, nous étudions des constituants cytoplasmiques, notamment des mito-

chondries (les usines énergétiques des cellules) et des microfilaments, des microtubules et des centrosomes, des structures qui maintiennent l'architecture cellulaire et qui assurent le transport de diverses molécules dans les cellules.

La mise au point des lasers

Nous ne savons toujours pas très bien comment les lasers modifient les constituants cellulaires, mais nous savons détruire des zones spécifiques des organites sans perturber notablement le reste de la cellule. Le microscope optique et le microscope électronique montrent, par exemple, que des ciseaux optiques agissent localement sur un chromosome, au plus profond de la cellule : ils inactivent notamment, dans une cellule en cours de division, la région du chromosome qui contient les gènes responsables de la fabrication du nucléole (un constituant du noyau) ; cette « mutation » est transmise à toutes les cellules issues de la cellule modifiée.

Quand on examine les cellules ainsi modifiées au microscope optique à contraste de phase (un microscope qui, grâce à un dispositif qui renforce les contrastes, autorise l'observation de préparations vivantes, qu'il est inutile de colorer artificiellement), l'anomalie chromosomique – une lésion inférieure à un micromètre – apparaît sous la forme d'une région claire. Au microscope électronique à transmission, avec un grossissement compris entre 10 000 et 100 000, on voit que cette région a une structure bien nette : le chromosome situé de part et d'autre de la lésion semble intact, tout comme le cytoplasme, autour du chromosome, tandis que la zone lumineuse observée au microscope optique est une modification de l'indice de réfraction plus

qu'une disparition de matière : le laser modifie les propriétés chimiques et physiques du chromosome sans le détruire complètement.

Le laser permet aussi d'étudier la membrane cellulaire en perturbant légèrement sa fluidité : quand le faisceau est focalisé sur la membrane, il perce un trou d'un micromètre qui se rebouche en une fraction de seconde. À l'aide de cette méthode, nommée optoporation (c'est-à-dire ouverture de pores par voie optique), on introduit des molécules dans une cellule (lorsque les pores sont ouverts), sans pour autant endommager irréversiblement la membrane.

L'optoporation est particulièrement adaptée à la transformation génétique des plantes, dont les parois cellulaires rigides sont relativement impénétrables (comparées aux membranes souples des cellules animales). Nous avons utilisé cette méthode pour insérer des gènes dans des cellules de riz ; les cellules génétiquement modifiées ont ensuite formé des plantes dont chaque cellule contient les gènes introduits, lesquels s'expriment, c'est-à-dire que les protéines codées par ces gènes sont synthétisées. Ainsi les ciseaux optiques sont utilisables à la fois pour l'inactivation de gènes et pour l'introduction de gènes étrangers dans les cellules.

En Italie, des biologistes ont récemment modifié des gamètes humains (spermatozoïdes et ovocytes) à l'aide de ciseaux optiques, dans le cadre d'essais cliniques de procréation médicalement assistée : les ciseaux amincissent localement la pellicule qui protège les ovocytes fécondés *in vitro*, ou éliminent même une petite partie de cette membrane, dite zone pellucide. Quand les embryons précoces sont ensuite placés dans l'utérus de la mère porteuse, l'amincissement localisé semble favo-