

CRISPR-Cas 9, l'outil qui révolutionne la génétique

CRISPR-Cas9

Un système de défense immunitaire bactérien, CRISPR-Cas9, est devenu un outil précis, simple et universel pour modifier les gènes de n'importe quelle cellule à volonté. Un frein majeur de la génétique est levé.

Depuis 2012, un rêve des généticiens s'accomplit. Un mécanisme a été découvert chez les bactéries, qui permet de modifier à volonté le patrimoine génétique des organismes vivants. Jusqu'à présent, les chercheurs restaient assez démunis pour agir directement sur la séquence d'ADN, cette longue molécule qui code le développement et le fonctionnement des cellules et des organismes. C'était d'autant plus frustrant que, grâce aux progrès fulgurants des techniques de séquençage des génomes, le patrimoine génétique de dizaines d'espèces animales et végétales avait été décrypté. Pour obtenir une souris portant une mutation responsable d'une maladie génétique humaine, par exemple, il fallait des mois, voire des années. Avec le mécanisme bactérien crispr-cas9, ce délai se trouve raccourci à quelques semaines. Pour la première fois, un accès direct, facile et précis à l'ADN contenu dans les cellules vivantes devient possible à un grand nombre de laboratoires. Pour découvrir ce nouvel outil, il suffisait de se pencher sur les bactéries, expertes en manipulation de l'ADN depuis des milliards d'années.

Les bactéries peuvent-elles être vaccinées ? Cette question peut paraître futile, mais elle a une grande importance pour l'industrie alimentaire, celle qui utilise des quantités massives de bactéries pour faire du fromage ou du yaourt. Les virus de bactéries – les bactériophages – sont nombreux, et

beaucoup peuvent compromettre la production d'une usine en infectant et tuant les souches bactériennes utilisées. En 2007, deux biologistes français de la société Danisco, au Danemark, Rodolphe Barrangou et Philippe Horvath, et l'équipe canadienne de Sylvain Moineau de l'université de Laval, à Québec, annoncent qu'ils ont réussi à immuniser une bactérie alimentaire, *Streptococcus thermophilus*, contre un virus. De plus, ils prouvent que les rares bactéries qui ont résisté à l'attaque virale se défendent en conservant dans leur génome une partie de l'ADN du virus qui les a pénétrées. Ce « souvenir » du passage viral lui permet de parer à toute nouvelle intrusion du virus. Mieux, la bactérie dispose d'une « bibliothèque » de souvenirs des infections passées sur son chromosome, qui lui permet de reconnaître tout nouvel ADN étranger déjà rencontré, qu'il provienne d'un bactériophage ou de molécules circulaires nommées plasmides.

La mémoire des bactéries

LIRE L'ARTICLE