

Les bactéries miroirs sont “un danger potentiel majeur”

Sciences Un groupe de scientifiques alerte sur les risques “dévastateurs” pour l’homme, les animaux et les écosystèmes des “bactéries miroirs”, qui pourraient potentiellement être créées par l’homme dans une décennie. Éclairage.

De l’autre côté du miroir, le danger nous guette-t-il, que nous soyons humains, animaux ou plantes? Les risques de ce que les chercheurs appellent “la vie miroir” sont désormais au cœur d’un grand débat entamé au sein de la communauté scientifique internationale. Plusieurs débats internationaux seront consacrés à cette question au cours des prochains mois et années. Le premier aura lieu à Paris en juin, vient d’annoncer l’institut Pasteur, organisateur de ce symposium ouvert au grand public.

Si des organismes miroirs viennent à voir le jour de la main de l’homme, ceux-ci pourraient “être dévastateurs”. “Cela pourrait être la pandémie ultime”, alerte Mark Davis, professeur de microbiologie à l’Université de Stanford aux États-Unis et coauteur d’un rapport de 300 pages publié récemment sur le sujet.

Certains chercheurs explorent en effet actuellement la possibilité de construire la vie en utilisant une structuration inverse à celle observée dans la nature – un phénomène appelé “vie miroir”. “Miroir”, car, comme nos mains, les molécules peuvent être structurées vers la droite ou vers la gauche. “La plupart des molécules biologiques majeures, y compris les protéines, l’ADN et l’ARN, pointent dans une direction ou une autre. On dit qu’elles sont ‘chirales’. De la même manière qu’un gant gauche s’adapte uniquement à la main gauche et un gant droit à la main droite, les molécules chirales ne peuvent interagir qu’avec d’autres molécules de chiralité compatible”, explique l’autrice principale du rapport, Kate Adamala (Université du Minnesota) dans *The Conversation*. “Depuis longtemps, les scientifiques spéculent sur la création de biopolymères qui reproduiraient des composés naturels, mais avec une orientation opposée. Ces dernières années ont vu des avancées prometteuses, notamment des enzymes capables de produire des ARN et des ADN miroirs.”

Objectif thérapeutique

Pourquoi les scientifiques sont-ils si désireux de créer ce type de vie miroir? Un des objectifs principaux est thérapeutique. “Lorsque vous administrez des thérapies, notamment des protéines ou des acides nucléiques, les enzymes digestives de l’organisme les décomposent rapidement, parfois en quelques minutes”, détaille Michael Kay (Université de l’Utah), expert en produits pharmaceutiques miroirs et coauteur du rapport. “Les molécules miroirs ne sont, elles, pas reconnues par ces enzymes digestives, ce qui leur confère un potentiel de survie beaucoup plus long et ouvre la voie à une toute nouvelle classe de thérapies permettant de traiter diverses maladies encore difficiles à traiter. Actuellement, nous fabriquons des thérapies miroirs par voie chimique, en les assemblant atome par atome. Si nous disposions de bactéries miroirs capables de les fabriquer pour nous, cela pourrait ouvrir la voie à une production à grande échelle beaucoup plus efficace de thérapies miroirs.”

Mais nombre de scientifiques craignent les dégâts que pourraient occasionner ces bactéries miroirs si elles venaient à être créées et “lâchées” dans la nature. Car celles-ci interagiraient alors avec le monde “réel” de manière totalement imprévisible. “Nous nous sommes rendu compte que si l’on réussissait à créer des bactéries miroirs, celles-ci seraient probablement capables d’envahir de nom-

breuses réponses immunitaires humaines, végétales et animales, pouvant entraîner des infections généralisées et mortelles chez de nombreuses espèces. Dans la nature, les virus et autres microbes contrôlent ces systèmes. Mais les bactéries miroirs, grâce à leur structure inversée, seraient probablement capables d’échapper aux défenses immunitaires et aux prédateurs naturels, et pourraient ainsi s’implanter dans un large éventail d’écosystèmes”, avertit ainsi Vaughn Cooper, professeur de microbiologie à l’Université de Pittsburgh.

En outre, il est impossible de fabriquer quoi que ce soit de totalement infaillible, y compris les dispositifs de sécurité intégrés à une cellule miroir qui pourraient prévenir le risque de rejet accidentel ou délibéré dans l’environnement, insiste encore Kate Adamala.

“Ne jouons pas aux apprentis sorciers”

“Lorsqu’on lit le rapport de ces scientifiques de premier plan, résultat de leurs analyses et de leurs discussions, on se rend compte qu’il y a un danger potentiel majeur”, affirme le spécialiste des bactéries belge Jean-François Collet (UCLouvain), qui n’a pas participé au rapport. “Je pense qu’il ne faut pas jouer aux apprentis sorciers, au risque de créer quelque chose qui pourrait échapper complètement à notre contrôle. Aujourd’hui, pour tout ce dont on dispose pour lutter contre une bactérie nocive, ce sont chaque fois des molécules qui ont été adaptées pour faire face à des bactéries qui ne sont pas des bactéries miroirs, dont tous les composants, toutes les molécules qui les constituent, ont donc une ‘chiralité’ de base. Si cela devait échapper au contrôle humain (même dans cent ans), c’est impossible d’en mesurer l’impact potentiel. Cela pourrait donc être catastrophique. Par ailleurs, nous évoquons là des situations de chercheurs dans leur tour d’ivoire, mais il pourrait y avoir des gens mal intentionnés qui cherchent à mettre des bactéries miroirs au point. Les implications peuvent être terribles au niveau du bioterrorisme ou du ‘biowarfare’.”

“La vie miroir est scientifiquement alléchante, mais éthiquement imprudente.”

Kate Adamala

cherchait jusqu’ici à créer une cellule miroir, autrice du rapport.

Certains craignent cependant que cet appel au principe de précaution bloque un pan plus large de la recherche scientifique. D’autres, considèrent que les risques sont exagérés, car des médicaments pourraient réduire les dangers pour la vie humaine. Pour le biochimiste canadien David Perrin, il serait par exemple simple de synthétiser les “miroirs” de certains antibiotiques, qui pourraient tuer les bactéries miroirs. Si les signataires du rapport en conviennent, ils nuancent en soulignant qu’il n’est pas certain que les antibiotiques miroirs fonctionnent à 100%, vu la potentielle absence de réaction immunitaire liée aux bactéries miroirs. Sans oublier que cela ne résoudrait pas l’enjeu des impacts sur les animaux, plantes et écosystèmes dans leur ensemble...

La première bactérie miroir n’est cependant pas attendue avant une période estimée de 10 à 30 ans, vu les obstacles techniques. “Ce n’est pas un danger pour demain, convient le P^r Collet. Mais c’est probablement aujourd’hui qu’il faut que les scientifiques et les politiques prennent ce danger à bras-le-corps. On est actuellement encore loin d’aboutir, il est donc plus facile d’appuyer sur la pédale de frein, que dans 10 ou 15 ans, quand il y aura peut-être des sociétés privées qui seront proches du but et qui auront investi beaucoup d’argent dans ces recherches.”

Sophie Devillers