

Le talon d'Achille de la résistance aux antibiotiques

Une équipe de chercheurs a découvert une cible potentielle permettant d'empêcher le pathogène «*Pseudomonas aeruginosa*» de développer une résistance aux traitements antibactériens

La bactérie *Pseudomonas aeruginosa* a mauvaise réputation. Elle est la cause d'infections parfois mortelles et peut développer une résistance aux antibiotiques, même ceux de dernier recours. Un article paru le 3 octobre dans la revue *Genes* donne toutefois un peu d'espoir.

Les auteurs, dirigés par Karl Perron, chargé d'enseignement au Département de botanique et biologie végétale (Faculté des sciences), y présentent en effet ce qu'ils estiment être le talon d'Achille du redoutable pathogène.

Pseudomonas aeruginosa est une bactérie ubiquitaire que l'on

trouve aussi bien dans la terre que dans l'eau. Qualifié d'opportuniste, ce microorganisme est capable de s'adapter à son environnement pour envahir, coloniser et survivre à l'intérieur de l'être humain, profitant d'un affaiblissement de son hôte pour devenir pathogène. Les infections qu'il provoque sont souvent difficiles, voire impossibles à traiter en raison d'une résistance à de nombreux types d'antibiotiques.

ZINC ET RÉSISTANCE

Dans des études antérieures, les chercheurs ont découvert que des concentrations élevées de métaux, tels que le zinc, peuvent induire une résistance aux carbapénèmes, des antibiotiques de derniers recours, ainsi qu'un accroissement de la virulence du pathogène. Le zinc peut être présent en quantités anormales dans les sécrétions pulmonaires de patients atteints de mucoviscidose, ainsi que dans certaines sondes urinaires, contribuant à une augmentation de la dangerosité de la bactérie et à l'échec des traitements visant à la combattre.

Certains antibiotiques doivent en effet pénétrer dans les bactéries pour pouvoir agir.

Les carbapénèmes, en l'occurrence, passent à travers une porine particulière, une sorte de canal servant normalement à importer des nutriments.

MOINS DE PORINES

Lorsque la bactérie se retrouve dans un environnement contenant un excès de zinc (et certains autres métaux), elle devient résistante aux carbapénèmes. Cela vient du fait que ce métal induit une répression de la production de cette porine. Dans l'article de *Genes*, l'équipe de Karl Perron montre que c'est la protéine bactérienne Host factor q (Hfq) qui joue le rôle central dans ce processus. Ce dernier inhibe la synthèse de certaines porines en intervenant à plusieurs niveaux de la chaîne de production.

En étudiant une bactérie n'exprimant pas Hfq, les scientifiques ont découvert que le mutant devient incapable de réagir au zinc et à d'autres métaux. Par conséquent, il ne peut plus exprimer sa virulence, ni devenir résistant aux carbapénèmes en présence de ces métaux.

Les chercheurs genevois tentent désormais de trouver des molécules capables d'inhiber la protéine Hfq. —



Bactéries *Pseudomonas aeruginosa* vues au microscope électronique

DR

EN BREF

L'IDENTITÉ SUISSE SENT LE CHOCOLAT

Chez les Suisses qui ressentent une forte identité nationale, la perception de l'intensité de l'odeur du chocolat est plus importante que chez les autres personnes. Ce résultat, publié le 11 octobre dans la revue *Scientific Reports*, a été obtenu par l'équipe de Géraldine Coppin, maître assistante à la Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation. Leur but: déterminer si la représentation de soi-même au sein d'un groupe social peut influencer la perception olfactive. Pour ce faire, les chercheurs ont choisi deux éléments fortement associés: l'identité suisse et le chocolat, dont le pays est un producteur mondialement reconnu. Une cinquantaine de participants ont été divisés en plusieurs groupes à l'aide de tâches visant à mesurer l'intensité du sentiment d'appartenance à l'identité suisse. Par ailleurs, cette identité helvétique a été «rendue saillante» juste avant le test olfactif grâce à un questionnaire habilement conçu. Les volontaires ont ensuite noté différentes facettes de l'odeur du chocolat puis, pour les besoins de la comparaison, du pop-corn. Normalement, face à un stimulus olfactif, il apparaît un phénomène d'habituation. Au bout d'un certain temps, toute odeur diminue en puissance, quitte à disparaître totalement. Cela s'est révélé correct pour tous les participants à l'exception significative du groupe comprenant les personnes suisses et dont l'identité nationale a été rendue prédominante.

LA CHASSE AUX MONOPÔLES MAGNÉTIQUES EST OUVERTE

Une expérience montée sur le LHC, le Grand collisionneur de hadrons du CERN, a obtenu un résultat négatif: elle n'a pas détecté un seul monopôle magnétique. Pourtant, même si de nombreux physiciens sont sceptiques, les théories de la physique postulent l'existence de tels objets dans la nature. A l'image des particules portant une charge électrique positive ou négative, il en existerait qui auraient une «charge» magnétique nord et d'autres sud. Seulement, pour l'instant, ces deux pôles ont toujours été inséparablement liés au sein de la même entité. Pour en avoir le cœur net, Philippe Mermoud, professeur au Département de physique nucléaire et corpusculaire (Faculté des sciences), a participé à la conception d'un dispositif destiné à détecter de tels monopôles magnétiques. Baptisée MoEDAL (*Monopole and Exotics Detector at the LHC*), l'expérience est constituée de barres d'aluminium empilées dans des boîtes et des feuilles de polymère exposées aux rayonnements provoqués par les collisions entre les particules circulant dans le LHC. Même si ce premier résultat, paru dans la revue *Journal of High Energy Physics*, est négatif, certains domaines d'énergie n'ont pu être exclus. Par ailleurs, les mesures ont été effectuées alors que le LHC fonctionnait à une énergie de 8 TeV. Avec la montée en puissance de la machine à 13 TeV, les chances de détecter ces particules, si elles existent, sont désormais plus élevées.

LES ASSEMBLÉES DE NEURONES, LA BASE DE L'APPRENTISSAGE

Le concept des «assemblées de neurones» permet de faire le lien entre les études fondamentales sur la plasticité neuronale et les processus comportementaux d'apprentissage et de mémorisation. Dans un article paru le 17 octobre dans la revue *Nature Neuroscience*, Anthony Holmaat, professeur au Département des neurosciences fondamentales (Faculté de médecine), et Pico Caroni, de l'Institut Friedrich Miescher pour la recherche biomédicale, font le point sur cet outil particulièrement puissant. Une assemblée de neurones est composée de cellules nerveuses qui peuvent être mobilisées de manière groupée et synchronisée, généralement au cours d'un processus d'apprentissage et/ou de mémorisation, grâce aux connexions existant entre elles. Ces populations de neurones encodent ce qui a été appris et contribuent à la récupération des informations stockées lorsque c'est nécessaire. En d'autres termes, ces assemblées neuronales peuvent être considérées comme les bases physiques les plus petites dans le cerveau à partir desquelles les souvenirs sont construits. Il se trouve que l'étude de ces entités a progressé de façon spectaculaire grâce aux progrès technologiques récents. L'article passe en revue et discute les différents aspects de ce champ de recherche dans lesquels les connexions nerveuses se font, se défont, s'affaiblissent ou se renforcent sans cesse.