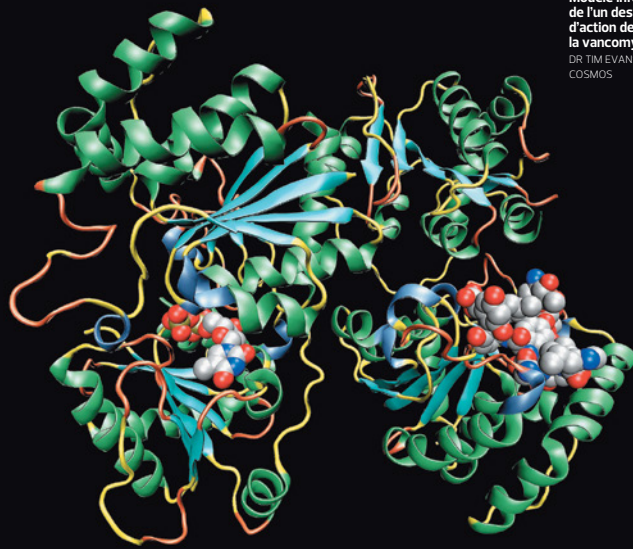


Modèle informatique de l'un des modes d'action de la vancomycine.
DR TIM EVANS/SPL/ COSMOS

Un vieil antibiotique superpuissant et triple action

Boostée en laboratoire, la vancomycine est devenue beaucoup plus efficace contre les entérocoques résistants.



PAULINE FRÉOUR @p_freour

ANTIBIOTIQUES Faut-il le rappeler ? La résistance bactérienne aux antibiotiques est l'une des plus graves menaces pesant actuellement sur la santé mondiale. Parmi les germes incriminés, les entérocoques résistants à la vancomycine figurent en 4^e place de la liste des bactéries multi-résistantes les plus préoccupantes, selon l'Organisation mondiale de la santé.

C'est pourquoi les travaux d'une équipe de chimistes du Scripps Research Institute (Californie) ont été accueillis avec enthousiasme. Publiés dans les Pnas, ils portent sur la vancomycine, un antibiotique ancien bien connu. Après vingt ans de recherches sur cette molécule, l'équipe de Dale Boger est parvenue à contrer le

mécanisme développé au fil du temps par les entérocoques pour empêcher la vancomycine de « s'arrimer » à la bactérie et la détruire. Cette première étape a rendu son efficacité initiale à la molécule.

Mais ce n'est pas tout, et c'est là toute l'originalité de ces travaux de laboratoire. Les chercheurs ont ensuite modifié chimiquement la structure de la molécule à deux endroits différents, lui offrant deux nouvelles « armes » pour attaquer le germe, chacune à sa façon et indépendamment. La bactérie se trouve à la fois criblée de trous et empêchée de se reproduire. La puissance de l'antibiotique s'en trouve multipliée par... 25000 à 50000, estiment les auteurs. « C'est un peu comme si on donnait trois antibiotiques en même temps », explique le Pr Frédéric Laurent, codirecteur du Centre national

de référence des staphylocoques à Lyon, qui juge ces travaux « particulièrement intéressants ».

« Les entérocoques ne sont pas nécessairement très virulents, mais peuvent être responsables d'une grande variété d'infections notamment nosocomiales et ils peuvent être dangereux chez les personnes fragiles ou lorsqu'ils se retrouvent associés avec d'autres germes », précise le Pr Laurent. En temps ordinaire, on traite les infections à entérocoques avec une famille d'antibiotiques faciles à manier, les bêta-lactamines. Lorsque ceux-ci ne fonctionnent pas, on a recours à la vancomycine. Mais en cas de résistance à cet antibiotique aussi, il reste peu d'options thérapeutiques.

Si la France a su se protéger efficacement contre la diffusion de ces souches résistantes, le problème est aigu aux

États-Unis et dans certains pays européens comme la Grèce ou l'Irlande. « Ces infections sont difficiles à traiter, les bactéries survivent dans l'environnement et elles peuvent donc disséminer facilement », met en garde le Pr Laurent.

Une longévité « exceptionnelle »

Outre sa force de frappe inédite, la nouvelle molécule dispose d'un atout majeur : la présence des trois mécanismes d'action indépendants complique fortement l'apparition de résistances. « Il faudrait que la bactérie acquière de nombreuses mutations pour contrer les trois modes d'action en même temps », explique le Pr Vincent Cattoir, directeur du Centre national de référence des entérocoques à Rennes. Les auteurs de l'étude estiment que cette

vancomycine surpuissante aurait une durée de vie supérieure à 50 ans – une longévité « exceptionnelle » pour ce type de médicament, écrivent-ils.

Les chercheurs travaillent désormais à simplifier les étapes de fabrication de la molécule pour réduire le coût de production. Leur « supervancomycine », qui n'a pour l'instant été testée que sur des cellules en laboratoire, sera ensuite testée sur l'animal puis sur l'homme pour évaluer son efficacité et son innocuité. « Le "squelette" de la molécule, celui de la vancomycine, est bien connu et utilisé depuis longtemps chez l'homme, il est donc possible que les essais cliniques soient un peu plus courts que d'ordinaire », avance Frédéric Laurent. « Nous espérons tester l'antibiotique sur l'homme d'ici à cinq ans », précise Dale Boger au Figaro. ■



Camembert et biopsies pour Thomas Pesquet

Des chaussures de sport jaune fluo, un match de basket et ce que l'on peut supposer être un camembert... De retour sur Terre, l'astronaute normand Thomas Pesquet a comme prévu rejoint le Centre des astronautes européens à Cologne, en Allemagne. « Merci aux gens de l'ESA qui m'ont préparé ces quelques surprises », a-t-il partagé sur son compte Twitter avant de poster une autre image le montrant en plein examen médical. « Au menu du jour biopsies, densitéométrie osseuse, prise de sang, de salive, d'urine... Ça me rappelle l'ISS ! » Entre joie de rentrer et nostalgie des six mois passés dans la Station spatiale internationale, Thomas Pesquet a expliqué que l'atterrissage de la capsule Soyouz avait été comme « un petit accident de voiture, avec des tonneaux ». Après avoir été « léger comme une plume » six mois durant, il a pour ses premiers pas sous l'effet de la gravité dû être entouré de deux personnes prêtes à le soutenir en cas de perte d'équilibre. « C'est un peu comme la fin des vacances, même si c'était des vacances studieuses », a confié l'astronaute français, qui ne sait pas encore s'il « connaîtra à nouveau » cet « environnement exceptionnel ».

Des « métamatériaux » pour des IRM du cerveau plus précises

De premiers tests ont été menés avec des composants artificiels permettant d'améliorer la définition des images obtenues.

MARC CHERKI @mcherki

PHYSIQUE Les « métamatériaux » ne servent pas seulement à rêver de fabriquer un jour la cape d'invisibilité de Harry Potter. Ces composants artificiels possèdent des propriétés particulières, qui n'existent pas dans la nature. Ils peuvent servir à dévier la lumière, le champ électrique et même permettre d'envisager de protéger des installations contre des secousses sismiques. Ils ont un autre domaine d'application : le médical. Car les métamatériaux peuvent améliorer l'homogénéité d'un champ magnétique à l'intérieur d'un équipement d'IRM (imagerie par résonance magnétique). Ces composants artificiels auraient un peu le rôle d'une antenne, améliorant la qualité de l'image obtenue.

Une équipe a réalisé un premier test en scannant le cerveau d'un patient volontaire (et en bonne santé) dans un équipement d'IRM à très haut champ magnétique (7 teslas) avec des métamatériaux, révèle une récente publication dans *Scientific Reports*. L'expérience a été pilotée par Andrew Webb du département de radiologie de Leiden (Pays-Bas),

en coopération avec des chercheurs de l'université Itmo à Saint-Petersbourg (Russie) et de Canberra (Australie).

« Cette solution ingénieuse s'inscrit dans la lignée des travaux précédents d'Andrew Webb, en 2010, qui a été le premier à utiliser » ce type de matériau précis. « Il obtient ainsi des images de très bonne qualité pour la région occipitale du cerveau », estime Stefan Enoch, directeur de l'Institut Fresnel (Aix-Marseille université, CNRS et Centrale Marseille), spécialisé dans ce domaine.

Projet M-Cube

Dans l'expérience, une sorte de coussin de faible épaisseur composé de métamatériaux est glissé sous la tête du patient. Ces composants artificiels sont associés à une sorte de poudre mélangée à de l'eau pour contrôler le champ électromagnétique à l'intérieur de la machine, ce qui permet d'explorer des zones généralement mal visualisées.

Redha Abdeddaim, maître de conférences à Aix-Marseille université, précise que « le coût des métamatériaux, constitué surtout de cuivre, est marginal par rapport au prix de la machine de plusieurs millions d'euros ». Autre avantage : le temps d'ex-

position est réduit. Cela pourrait diminuer le coût d'usage de l'IRM en utilisant pour davantage de patients dans une journée.

Quand le champ magnétique de l'équipement IRM augmente, la définition des images se précise. « À 1,5 tesla, la définition est de l'ordre de 1 mm. À 3 teslas, nous avons typiquement 0,5 mm de précision. Et à 7 teslas, nous réalisons des scans qui ont une résolution de 0,2 mm », précise Andrew Webb. Mais plus le champ magnétique augmente, plus il y a un risque de chauffer la zone explorée. Et comme le cerveau n'a pas de terminaisons nerveuses sensibles, il n'y a pas la possibilité de savoir s'il y a un risque de trop chauffer les cellules ! Avant de réaliser leur expérience, les chercheurs ont donc dû effectuer des simulations pour s'assurer qu'il était possible d'utiliser cette méthode.

La réglementation est très stricte. « Il faut au moins un an de simulations, de tests et l'aval de comités compétents pour conduire ce genre d'expériences », ajoute Redha Abdeddaim. Les deux chercheurs marseillais sont aussi responsables scientifiques d'un ambitieux projet, baptisé « M-Cube », sélectionné dans le programme Horizon 2020 de la Commission européenne. Comme aux Pays-Bas, l'objectif est de faire progresser l'IRM à ultra haut champ avec des métamatériaux, en rendant possible leur utilisation clinique. Le projet M-Cube, piloté par Aix-Marseille université, en association avec le CEA, le CNRS, l'Université catholique de Louvain, Itmo et deux PME (MR Coils et Multiwave Technologies) vont recevoir près de 4 millions d'euros pour leur projet, d'un coût total de 4,5 millions.

Les métamatériaux pourraient servir à des détectations précoces de maladies, de l'aide d'images très précises. Le programme M-Cube doit conduire à des expériences avec une IRM (7 teslas) de l'allemand Siemens à l'hôpital de la Timone à Marseille. Il est aussi prévu de développer ces matériaux pour l'équipement « NeuroSpin » du centre d'études de Saclay, dans la banlieue de Paris. Il utilisera un champ magnétique intense inégalé (11,7 teslas) qui devrait permettre de visualiser de petits amas de neurones. ■

Prostate : à surveiller !



C'est en général vers la cinquantaine que la prostate commence à provoquer des troubles urinaires, source de gênes au quotidien. Pour vous soulager, pensez à **ProstaSécurA** doté de plusieurs plantes et actifs naturels qui ont démontré leurs effets bénéfiques sur les problèmes liés à la prostate.

Gènes quotidiennes

En vieillissant, la prostate tend à grossir et à comprimer la vessie. Cette hypertrophie entraîne des gênes urinaires que connaissent 2 hommes sur 3, passé 50 ans : envie d'uriner plus pressantes et plus fréquentes, réveils nocturnes, troubles de l'érection... Heureusement, la recherche progresse et développe des solutions naturelles.

Soulager et réguler

ProstaSécurA se distingue de la majorité des produits disponibles car il a fait l'objet de tests cliniques, gage de son efficacité. Concentrés au sein d'une formule brevetée, les nombreux actifs de **ProstaSécurA** sont reconnus pour leurs effets bénéfiques sur la diminution du volume de la prostate, contribuant ainsi à améliorer l'ensemble des troubles urinaires.

Actifs naturels

Les nombreux actifs naturels de **ProstaSécurA** (pépins de courge, pygeum africanum, serenoa repens, racines d'orties, minéraux et vitamines) contribuent à diminuer le gonflement de la prostate et à préserver son bon état de fonctionnement. Programme de 2 mois minimum. **ProstaSécurA** agit sans effets désagréables et peut se prendre en continu si besoin.

Communiqué



«Pour votre santé, mangez au moins cinq fruits et légumes par jour» www.mangerbouger.fr