

Communiqué de presse – 25 octobre 2021

Les virus de bactéries : nos fidèles alliés contre l'antibiorésistance

Les virus sont parfois nos ennemis, mais parfois aussi nos amis. Dans la lutte contre les bactéries pathogènes, ils peuvent être des alliés précieux, pour éliminer ces bactéries quand nos médicaments ne fonctionnent plus. Mais plus important encore, ils ne sont pas sources de nouvelles résistances aux antibiotiques chez les bactéries. C'est la conclusion d'une étude menée par INRAE, parue le 25 octobre 2021 dans la revue *ISME Communications*.

C'est un fait, de plus en plus de bactéries résistent aux antibiotiques. Le grand public sait déjà, grâce aux campagnes d'information, que la principale explication vient d'une « pression de sélection » élevée sur les bactéries, due à un usage massif et inapproprié d'antibiotiques, en santé humaine, mais aussi en santé animale.

Mais ce n'est pas la seule explication. Un groupe de mécanismes présents chez les bactéries est en jeu également : les « transferts horizontaux de gènes ». Les bactéries sont en effet capables d'échanger des morceaux d'ADN entre elles. Certains morceaux d'ADN échangés n'apportent rien de particulier, d'autres pourraient apporter du matériel conférant une résistance aux antibiotiques. Si les scientifiques comprenaient quels mécanismes transmettent des morceaux porteurs de gènes de résistance, alors une piste pourrait se dessiner dans la lutte contre les bactéries résistantes.

Les bactéries échangent des morceaux d'ADN ?

Ces morceaux d'ADN peuvent être soit libérés dans l'environnement (ils sont alors en libre-service pour toutes les autres bactéries qui peuvent les incorporer), soit transmis *via* une « reproduction » entre deux bactéries, appelée conjugaison. Une troisième voie de transmission de gènes utilise les bactériophages, ces petits virus de bactéries, qui sont capables de passer leur ADN d'une bactérie à l'autre.

Les bactériophages, un vecteur de résistance?

Depuis 10 ans, un sujet divise la communauté scientifique : les bactériophages, notamment ceux utilisés en phagothérapie, sont-ils capables oui ou non de transmettre aux bactéries des gènes de résistance aux antibiotiques ? Un article scientifique*, paru dans *Nature* en 2013, a répondu par l'affirmative à cette question, mais cette réponse ne fait pas l'unanimité.

Cette controverse a interpellé une équipe de chercheurs d'INRAE, spécialistes des bactériophages. Ils ont ainsi mené des travaux de métagénomique (analyse de l'intégralité des gènes) sur des bactériophages provenant de 14 fermes porcines. Grâce à des analyses informatiques approfondies, ils ont pu disséquer finement l'ADN de tous ces bactériophages et leur conclusion est nette : les bactériophages étudiés ne possèdent pas un seul gène de résistance aux antibiotiques. Ils ne peuvent donc pas être fournisseurs de gènes de résistance pour les bactéries.

Ces travaux permettent d'éclairer la question de l'antibiorésistance, au cœur d'enjeux de santé publique. Les bactériophages conservent leur statut d'alliés dans la lutte contre les bactéries résistantes aux antibiotiques, *via* la phagothérapie. Cette pratique, encore peu répandue, propose d'utiliser des bactériophages sur les patients infectés par des bactéries résistantes à tous les antibiotiques. Les bactériophages attaquent et détruisent ces bactéries, sans

possibilité de transmettre des gènes de résistance à d'autres bactéries. Un espoir, parmi d'autres, pour lutter contre ce phénomène grandissant d'antibiorésistance.

* Modi et al. Antibiotic treatment expands the resistance reservoir and ecological network of the phage metagenome Nature. 2013, 499(7457):219-22

Référence

Billaud, M., Lamy-Besnier, Q., Lossouarn, J. et al. Analysis of viromes and microbiomes from pig fecal samples reveals that phages and prophages rarely carry antibiotic resistance genes. ISME COMMUN. 1, 55 (2021).

<https://doi.org/10.1038/s43705-021-00054-8>

Contact scientifique :

Marie-Agnès Petit - marie-agnes.petit@inrae.fr

UMR Micalis

Département scientifique MICA

Centre INRAE Ile-de-France-Jouy-en-Josas-Antony

Contact presse :

Service de presse INRAE : 01 42 75 91 86 – presse@inrae.fr

INRAE, l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, est un acteur majeur de la recherche et de l'innovation créé le 1er janvier 2020. Institut de recherche finalisé issu de la fusion entre l'Inra et Irstea, INRAE rassemble une communauté de 12 000 personnes, avec 268 unités de recherche, service et expérimentales implantées dans 18 centres sur toute la France. L'institut se positionne parmi les tout premiers organismes de recherche au monde en sciences agricoles et alimentaires, en sciences du végétal et de l'animal, et en écologie-environnement. Il est le premier organisme de recherche mondial spécialisé sur l'ensemble « agriculture-alimentation-environnement ». INRAE a pour ambition d'être un acteur clé des transitions nécessaires pour répondre aux grands enjeux mondiaux. Face à l'augmentation de la population, au changement climatique, à la raréfaction des ressources et au déclin de la biodiversité, l'institut construit des solutions pour des agricultures multi-performantes, une alimentation de qualité et une gestion durable des ressources et des écosystèmes.

la science pour la vie, l'humain, la terre

Rejoignez-nous sur :



www.inrae/presse