

Communiqué de presse – 2 février 2020

## Microbiote intestinal : fonctionnement d'une bactérie vampire

« Les antibiotiques, c'est pas automatique ! ... » Ils sont essentiels pour lutter contre les maladies infectieuses, mais utilisés à mauvais escient, ils déciment les bactéries du microbiote, laissant place à des bactéries infectieuses résistantes aux traitements. Parmi elles, *Enterococcus faecalis*, une bactérie présente dans l'intestin et normalement inoffensive qui peut devenir pathogène et responsable d'infections urinaires et cardiaques. Pour se développer, elle a besoin d'une molécule de l'hôte qu'elle ne sait pas fabriquer, mais qui lui est toxique à forte dose : l'hème. Des chercheurs d'INRAE, en collaboration avec le CEA, ont montré qu'*Enterococcus faecalis* piège et utilise l'hème présent dans l'intestin tout en évitant sa toxicité. Leurs travaux, publiés le 2 février 2021 dans *mBio*, mettent en lumière l'existence d'un capteur qui permet à la bactérie de détecter la présence d'hème, et de contrôler finement ses apports pour ne pas subir sa toxicité. Bloquer ce mécanisme pourrait constituer une piste pour le développement de traitements contre cette bactérie.

Utilisés en médecine à partir de la seconde guerre mondiale, les antibiotiques sont des alliés de taille dans la lutte contre les infections bactériennes. Leur usage massif a cependant fait émerger des résistances chez les bactéries, rendant ces médicaments inefficaces. Ces dernières années, les chercheurs ont remarqué que les antibiotiques tuent non seulement la bactérie responsable de l'infection, mais aussi une grande majorité des autres bactéries présentes dans notre corps, en particulier celles du microbiote intestinal. Ce qui fait surgir un autre problème : toutes les bactéries ne sont pas tuées, et certaines, initialement inoffensives, émergent et contaminent l'hôte. *Enterococcus faecalis*, la 3<sup>e</sup> cause d'infection nosocomiale (contractée en milieu hospitalier au moment des soins) fait partie de ces opportunistes. Comme beaucoup d'autres bactéries intestinales, elle doit puiser dans son environnement une molécule qu'elle n'est pas capable de fabriquer, l'hème. Cette molécule essentielle au développement de la bactérie, devient toxique si elle est présente en trop grande quantité. Les chercheurs ont étudié la capacité d'*Enterococcus faecalis* à trouver dans l'environnement intestinal suffisamment d'hème pour subvenir à ses besoins tout en évitant les effets toxiques de cette molécule. C'est ainsi qu'ils ont découvert un mécanisme qui permet à la bactérie de détecter et mesurer la quantité d'hème disponible.

L'hème c'est quoi ?

L'hème est une molécule contenant du fer présente dans le sang en grandes quantité et permet le transport de l'oxygène. Elle donne sa couleur rouge au sang.

## Qui m'hème me suive

Les chercheurs d'INRAE ont voulu comprendre comment *E faecalis* survivait en présence d'une grande quantité d'hème, là où d'autres bactéries meurent. Leurs travaux poussés de génomique et de biochimie, en collaboration avec le CEA (Saclay et Cadarache), leur ont permis de découvrir une toute nouvelle pompe moléculaire chez cette bactérie, activée par un capteur qui détecte la quantité d'hème. Ils ont également découvert comment et quand cette pompe est active : à faible concentration l'hème entre passivement dans la bactérie et lorsqu'il y en a trop, la pompe s'active et rejette l'hème en surplus hors de la bactérie. *E. Faecalis* est donc capable de « sentir » la présence d'hème et d'activer sa pompe pour éliminer ce qui pourrait lui être fatal.

La découverte de ce mécanisme de régulation du transport de l'hème chez *Enterococcus faecalis* permet une avancée dans la compréhension de la physiologie de cette bactérie pathogène opportuniste. Montrer que ce mécanisme est indispensable à la survie d'*Enterococcus faecalis* lors des infections et le bloquer pourrait constituer une approche antibiotique novatrice et complémentaire aux traitements actuels.

Référence :

**A Novel Enterococcus faecalis Heme Transport Regulator (FhtR) Senses Host Heme To Control Its Intracellular Homeostasis.** Vincent Saillant, Damien Lipuma, Emeline Ostyn, Laetitia Joubert, Alain Boussac, Hugo Guerin, Géraldine Brandelet, Pascal Arnoux, Delphine Lechardeur. *mBio* Feb 2021, 12 (1) e03392-20; DOI: 10.1128/mBio.03392-20

## Contact scientifique

Delphine Lechardeur – delphine.lechardeur@inrae.fr

Unité de recherche « MICrobiologie de l'ALimentation au service de la Santé » (MICALIS)

Département scientifique MICA

Centre INRAE Jouy-en-Josas-Antony

## Contact presse

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

Service de presse CEA : 01 64 50 20 11 – presse@cea.fr

---

## A propos d'INRAE

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 se classe 11ème mondial 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](http://www.inrae/presse)

### A propos du CEA

Le CEA est un acteur majeur de la recherche, au service de l'État, de l'économie et des citoyens. Il apporte des solutions concrètes à leurs besoins dans quatre domaines principaux : transition énergétique, transition numérique, technologies pour la médecine du futur, défense et sécurité. Réunissant 20000 collaborateurs et implanté au cœur des territoires, sur 9 centres équipés de très grandes infrastructures de recherche, le CEA bénéficie d'un large éventail de partenaires académiques et industriels en France, en Europe et à l'international. Il se classe au 1<sup>er</sup> rang des organismes de recherche français en matière de dépôts de brevets en France et en Europe, selon le classement Clarivate 2019.

Pour en savoir plus : [www.cea.fr](http://www.cea.fr)

