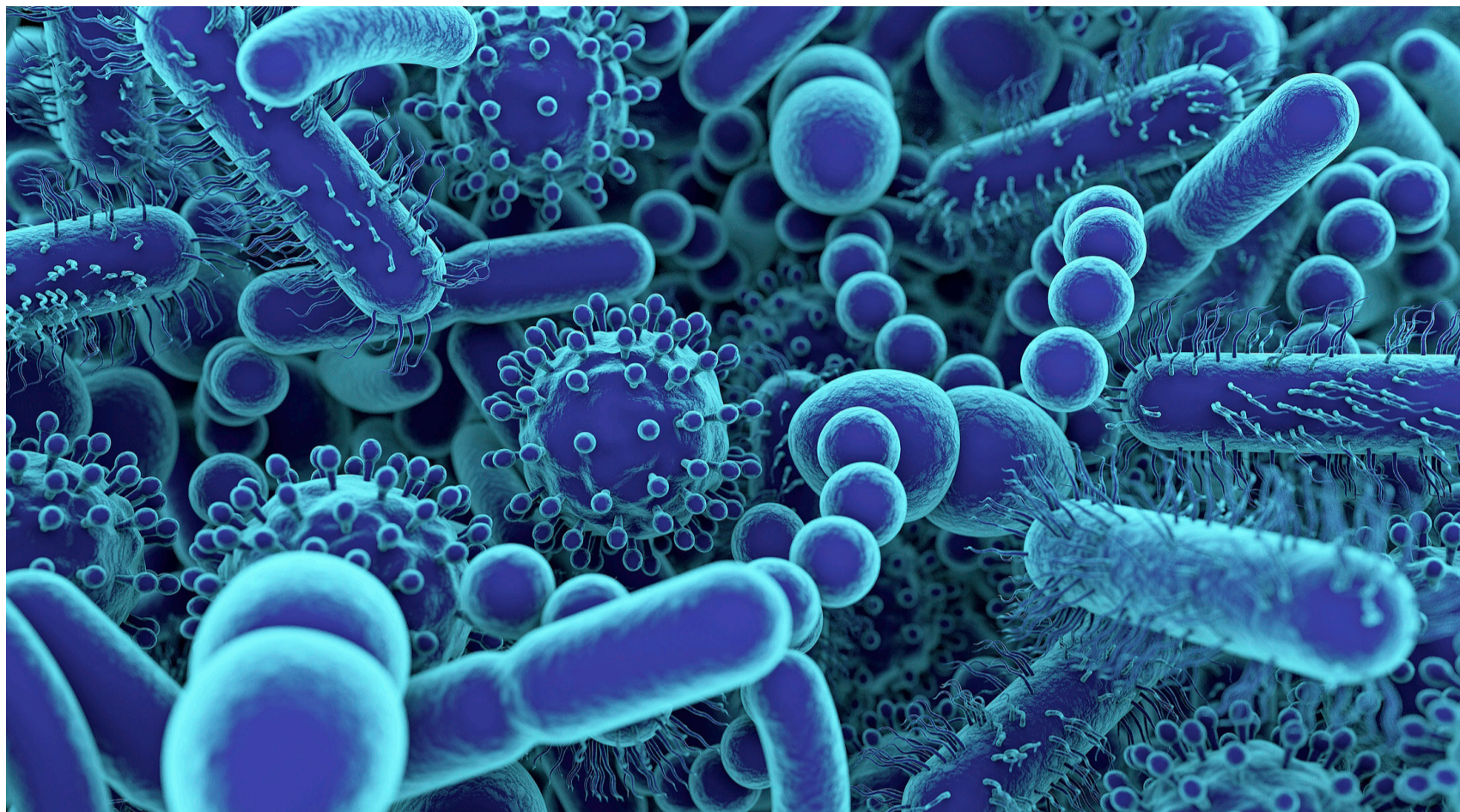


Bien vivre



«Les masculinistes reprochent aux féministes de porter atteinte à la démocratie, mais leur accolent des termes affreux en consonance avec le nazisme, la ségrégation... Autant de choses négatives qui ont relevé... de la volonté d'hommes!»

Rose Lamy, auteure de «Préparez-vous pour la bagarre»



Les chercheurs étudient toutes sortes d'écosystèmes microbiens, y compris ceux présents dans les végétaux ou dans les sols. Roger Harris/Getty Images

Prévoir des complications du Covid

Les microbes peuplent aussi notre nez, porte d'entrée du SARS-CoV-2. Le virus responsable du Covid-19 prédispose aux pneumonies virales qui peuvent ensuite, par surinfection, induire une pneumonie bactérienne. Selon Gilbert Greub, directeur de l'Institut de microbiologie du CHUV, on peut imaginer «qu'en analysant le microbiome nasal des patients entrant à l'hôpital, on puisse mieux prédire que certaines personnes, porteuses de bactéries souvent en cause dans les pneumonies bactériennes, auraient davantage de risques de subir une surinfection». On pourrait alors précocement leur prescrire des antibiotiques ciblant les germes qu'ils hébergent.

Les microbes sous les loupes suisses

RECHERCHE L'objectif de cette centaine de scientifiques? Comprendre le comportement des microbiomes, ces communautés de micro-organismes qui colonisent tous les milieux vivants. Y compris le corps humain.

ÉLISABETH GORDON
REDACTION@PLANETESANTE.CH

Bactéries, virus, parasites et autres micro-organismes peuplent la terre depuis plus d'un milliard d'années. Ils sont partout. Et vivent en symbiose avec les humains, les animaux et les plantes, tout en étant omniprésents dans les sols. Organisés en communautés, les microbiomes jouent un rôle essentiel sur la santé de leur hôte: ils peuvent les protéger contre des pathogènes ou au contraire, par leur dérèglement, participer au développement de diverses maladies.

Pour explorer ce monde microscopique, le Fonds national suisse a lancé en 2020 un Pôle de recherche national (PRN) consacré à l'étude des microbiomes. Il rassemble vingt-trois équipes des Universités de Lausanne, Berne et Zurich, des Écoles polytechniques fédérales de Zurich et de Lausanne, ainsi que du Centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV). Toutes visent un même objectif: «Comprendre l'impact de ces assemblages de microbes sur leur hôte ou sur l'environnement qu'ils colonisent et, surtout, tenter d'intervenir sur leur composition, afin d'en maîtriser les effets néfastes», explique Jan Roelof van der Meer, professeur au Département de microbiologie fondamentale de l'Université de Lausanne (UNIL) et directeur du PRN «Microbiomes». Exemples de quelques pistes explorées.

La flore intestinale face aux bactéries
S'il y a un microbiome qui a déjà suscité beaucoup de recherches, c'est bien celui

qui peuple nos intestins. Dans le cadre du PNR, les biologistes se sont penchés sur son rôle face à trois bactéries pathogènes qui provoquent des gastro-entérites: la salmonelle (transmise par exemple par des œufs contaminés peu cuits), le *Campylobacter* (contracté notamment en mangeant du poulet mal cuit) et *Clostridioïdes difficile* (déjà présent dans l'intestin, mais qui se développe parfois après un traitement antibiotique ou une chimiothérapie). «Certaines personnes sont exposées aux salmonelles ou aux *Campylobacter* et pourtant ne développent pourtant pas d'infection», constate le Pr Gilbert Greub, directeur de l'Institut de microbiologie du CHUV. On suppose qu'elles sont protégées par des bactéries de leur flore intestinale qui entrent en compétition avec les pathogènes et les empêchent de s'implanter ou de se développer.» En isolant ces microbes compétitifs, des équipes zuri-

choise et bernoise ont élaboré de nouvelles stratégies thérapeutiques contre ces infections, efficaces chez les souris.

Des animaux modèles

Les animaux, eux aussi, ont leurs microbiomes, dont certains sont beaucoup moins complexes que les nôtres. Alors que notre flore intestinale contient entre deux cent et mille espèces microbiennes, «celles de la mouche et de l'abeille en abritent entre deux et vingt. Quant à celle des souris, elle peut être simplifiée expérimentalement», constate Philipp Engel, professeur associé au Département de biologie fondamentale de l'UNIL. L'étude de ces modèles animaux se révèle donc fort utile pour comprendre comment, dans notre microbiome intestinal, les micro-organismes interagissent.

En outre, les communautés microbiennes vivant en symbiose avec les animaux peuvent être «manipulées»: on



«Notre objectif est de tenter d'intervenir sur la composition des microbiomes, afin d'en maîtriser les effets néfastes.»

Jan Roelof van der Meer, professeur au Département de microbiologie fondamentale de l'UNIL

Le comportement social des abeilles

En s'intéressant aux abeilles et à leur microbiome, l'équipe de Philipp Engel au Département de biologie fondamentale de l'UNIL «espère mieux comprendre les facteurs environnementaux qui sont néfastes pour ces pollinisateurs».

Les scientifiques ont par ailleurs constaté que chez les abeilles, comme chez les souris, l'impact du microbiome dépassait le simple cadre de la santé. En comparant les agissements de deux groupes d'abeilles mellifères - les unes possédant un microbiome intestinal, les

autres en étant dépourvues - ils ont observé «que les premières avaient des interactions sociales plus nombreuses et plus spécifiques que les secondes», résume Philipp Engel. Les bactéries influencent donc le comportement social des insectes.

peut par exemple «implanter dans la flore intestinale d'une souris une ou plusieurs souches pathogènes isolées chez un patient infecté et voir si le microbiome du rongeur peut l'aider à se défendre contre les intruses», explique le chercheur.

Comment les plantes se défendent

En matière de microbiomes, «il existe de nombreuses similarités entre le règne animal et celui des végétaux dont la santé est, elle aussi, influencée par les communautés microbiennes», souligne la Pr Julia Vorholt, directrice du laboratoire de physiologie microbienne de l'Institut de microbiologie à l'EPFL et codirectrice du PRN «Microbiomes». Certains micro-organismes comme les rhizobia (bactéries fixant l'azote) participent à la croissance des plantes, alors que d'autres, pathogènes, provoquent des maladies qui détruisent des cultures. En outre, comme la flore intestinale humaine, le microbiome des plantes joue un rôle important dans la prévention de la propagation des agents pathogènes.

«Jusqu'ici, les recherches ont essentiellement décrit la composition des communautés bactériennes présentes sur les plantes, indique la professeure. Dans le cadre du PRN, nous voulons comprendre comment ces microbes interagissent avec les végétaux et élucider les mécanismes impliqués.» Son équipe travaille avec la plante modèle *Arabidopsis thaliana*. «En laboratoire, nous pouvons assembler les plantes et des populations microbiennes ciblées et ainsi décrypter la manière dont elles fonctionnent.»

Bactéries dépolluant les sols

La bonne santé des plantes dépend également de la qualité de la terre dans laquelle elles poussent et donc, une fois encore, des microbes omniprésents dans les sols. «Ceux-ci ont longtemps été considérés comme des matériaux de construction et non comme de la matière vivante que l'on peut détruire, sans penser qu'elle a ensuite du mal à se reconstruire», souligne le Pr van der Meer, dont l'équipe se focalise principalement sur la contamination des sols. «Nous essayons de trouver des espèces bactériennes qui, une fois introduites dans les sols, rendraient ceux-ci plus résistants à la contamination par des métaux lourds ou qui seraient capables d'éliminer les produits issus du pétrole, comme les produits phytosanitaires.» Des bactéries dépolluantes, en quelque sorte. EN COLLABORATION AVEC PLANÈTE SANTÉ