EXPOSITION

CAP SCIENCES

ROTE!

Que fait le microbiote ?

03 OCT 26

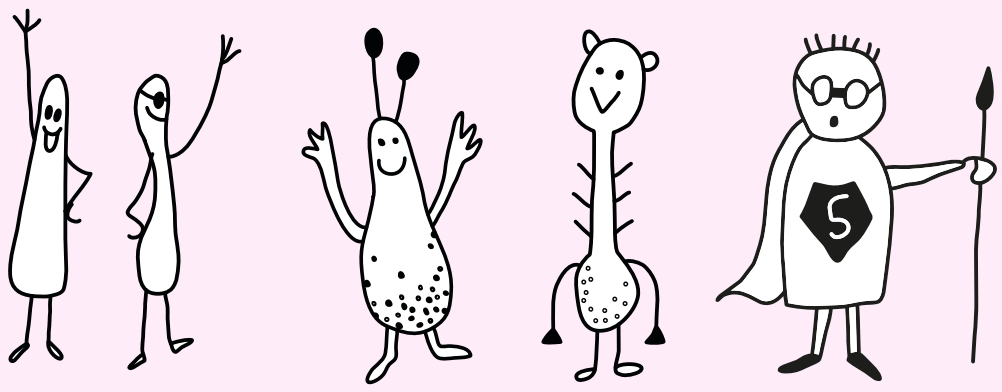
29 AOÛT 27

Une expos tion de :

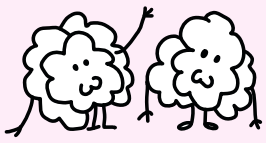
cité sciences et industrie

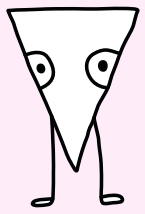
En partenariat avec :

INRAE

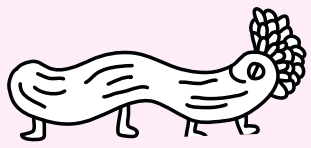


DOSSIER DE PRESSE

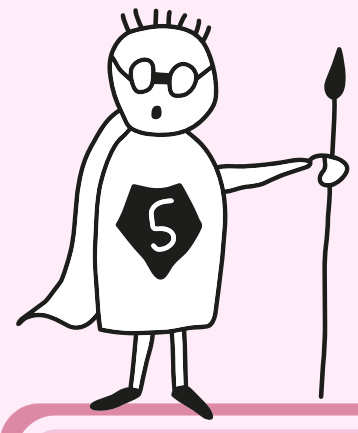


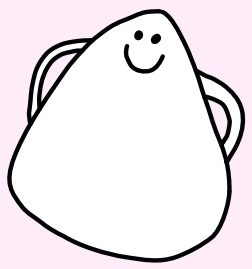


Crotte !



Que fait le microbiote ?





INTRODUCTION DE L’EXPOSITION 3.

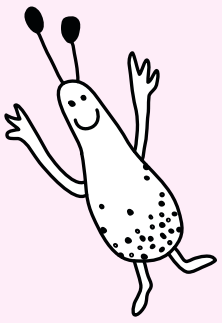
LE PARCOURS DE L’EXPOSITION 4.

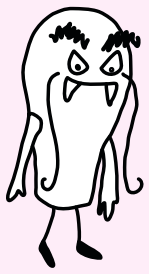
LES ASTUCES 11.

LES PARTENAIRES DE L’EXPOSITION 12.

INFORMATIONS PRATIQUES 13.

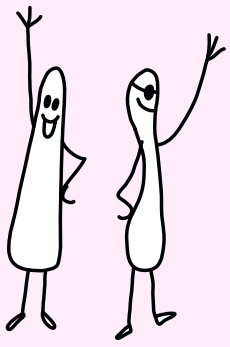
CONTACT PRESSE 14.

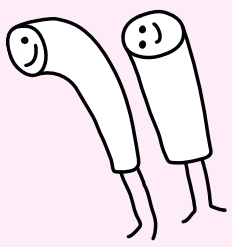


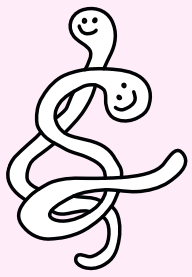




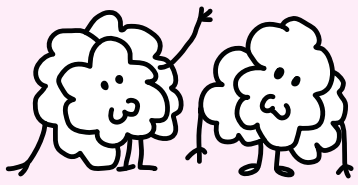








INTRODUCTION DE L'EXPOSITION



Cap Sciences présente, du 3 octobre 2026 au 29 août 2027, l'exposition ***Crotte ! Que Fait le microbiote ?***

Inspirée du best-seller ***Le Charme discret de l'intestin*** **de Giulia et Jill Enders, paru en France en 2015**, vendu à 1 200 000 exemplaires et traduit en plus de 40 langues, cette exposition raconte sur 600 m2 l'incroyable vie du microbiote, autrefois appelé flore intestinale. Un univers microscopique aussi complexe que méconnu et qui n'en finit pas d'étonner : chaque personne possède en effet un microbiote qui lui est propre, en évolution permanente, véritable marqueur personnel au même titre que les empreintes digitales.

Il faut ainsi se faire à cette idée : le corps humain n'est pas seulement constitué de chair, de sang, d'os et de muscles, mais aussi de tout un petit monde de bactéries, de virus et de champignons.

Or, de ce petit monde, 99% réside dans notre intestin, un véritable écosystème ! Ces dix dernières années, les recherches sur le sujet ont imposé **l'idée du ventre comme « second cerveau ».**

Le système digestif est en effet doté de son propre système nerveux et interagit avec l'organisme au cours de la digestion. Coach du système immunitaire, il entretient donc des relations étroites et déterminantes avec le cerveau.

Une exposition conçue et réalisée par La Cité des Sciences et de l'industrie, un lieu Universcience - Paris, en partenariat avec HEUREKA, Finlande et PAVILHAO DO CONHECIMENTO - Ciência Viva, Portugal.

Exposition trilingue : français, anglais et portugais.
À partir de 7 ans.



LE PARCOURS DE L'EXPOSITION

AMUSE-BOUCHE : VISITE GUIDÉE DE LA DIGESTION

PARTIE 1

À l'entrée du parcours, une bouche géante d'où s'échappent de drôles de bruits invite le visiteur à partir à la découverte du processus et de chaque organe digestif, de la bouche à l'anus. Rythmée par des éléments décalés et décomplexés, cette entrée en matière aussi étonnante que fascinante offre un regard scientifique sur ce qui pourrait en dégoûter plus d'un.

Les premiers dispositifs permettent l'exploration du système digestif. Longeant un géant couché, le visiteur découvre des films étonnants sur **la déglutition, la digestion et la défécation** vues aux rayons X. Arrivé aux pieds de celui-ci, **Miroir, ô mon miroir** l'invite à découvrir où sont situés ses propres organes digestifs, superposant à son reflet le contour des différents organes digestifs dessinés sur les miroirs.

En retrait, protégée des regards intrusifs par une alcôve, une vitrine présente en toute pudeur des organes humains conservés par la technique de la plastination. Ces organes, joyaux du corps humain, sont de véritables trésors anatomiques que **Giulia Enders** commente en voix off.





La découverte du système digestif continue avec **Fouiller les entrailles,** exercice d'autopsie virtuelle que le visiteur peut mener, via un écran tactile, sur un corps scanné en 3D, et dans lequel il voyage pour observer chaque organe. En zoomant, il peut accéder jusqu'aux plus petits détails comme **les stries de l'œsophage ou les villosités de l'intestin.** Un dispositif perfectionné présenté pour la première fois en France.

La surface du conduit digestif est jusqu'à seize fois plus importante que celle de notre épiderme. En d'autre terme, notre « intérieur » est davantage en contact avec l'air ambiant que notre « extérieur ». Et c'est justement cet « intérieur » que le visiteur peut voir grâce à des images prises par une caméra pilule. En ouvrant la bouche d'un personnage, il plonge dans les « tuyaux » **De la bouche à l'anus** et inspecte les villosités de l'intestin grêle puis les creux et bosses du côlon.

La suite de l'exposition dévoile les organes digestifs les uns après les autres. Mais qu'est-ce que la salive, son rôle, sa composition ? La salive, c'est avant tout du sang filtré, passé au chinois par les glandes salivaires qui retiennent les globules rouges, plus utiles dans les veines que dans la bouche. Sa concentration en bactéries tueuses est assez modérée. Pourtant la salive joue un rôle de pare-feu protecteur pour le système immunitaire. Sur des étagères, des flacons à pharmacie présentent **Les super pouvoirs de la salive** et listent ses différents composants : mucine, anticorps, lysozyme… tels les composants d'un élixir précieux.



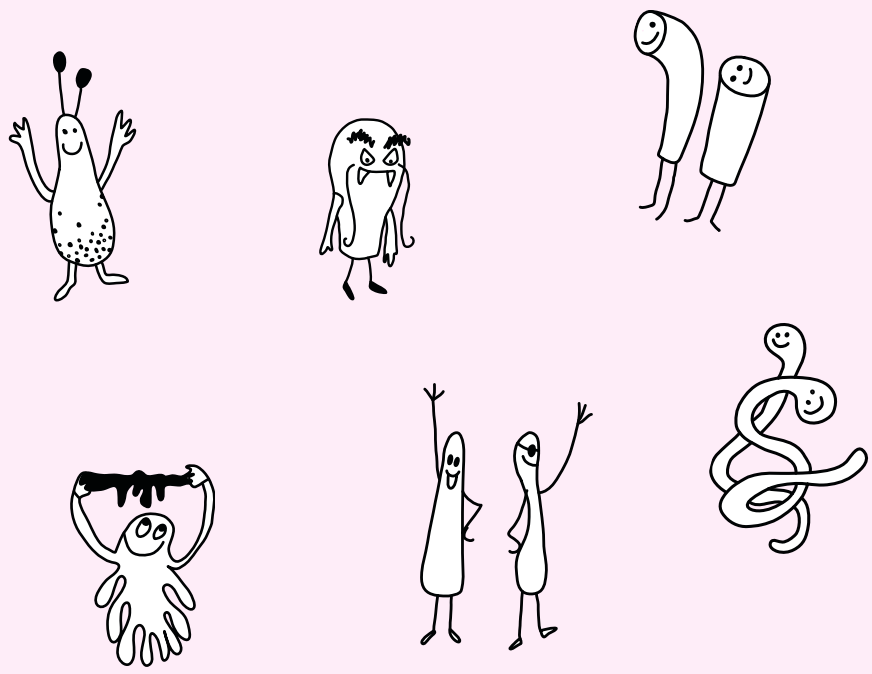
Entre la dégustation d'un morceau de pomme et son aboutissement au fond de la cuvette, il s'écoule en moyenne une journée. En nourrissant un personnage, le visiteur découvre ce qu'il se passe dans sa bouche et son ventre : des organes digestifs qui sont pour nous terra incognita se dévoilent. Mastication, broyage, déglutition, plongeon, rebond, transformation et expulsion : c'est une véritable **Chorégraphie de la digestion!**
L'estomac est beaucoup plus long d'un côté que de l'autre : il n'a donc pas d'autre choix que de se recroqueviller sur le côté le plus court, tandis qu'à l'intérieur, de gros plis se forment. Cette entrée par la petite porte a des effets secondaires : la poche à air gastrique, cette petite bulle d'air dans la partie supérieure de cet **Estomac, poche de guingois**. Quand un rot taraude, il suffit de se tourner du côté gauche et hop, le rot peut s'échapper. C'est ce que le visiteur peut constater, en faisant basculer le buste d'un personnage qui présente une bulle d'air dans son estomac.

Le vomi

Un virus, une émotion forte, du stress, un mal des transports et voilà, c'est la régurgitation. Pourquoi ? Vomir, c'est le plan d'urgence de l'appareil digestif. C'est le résultat d'une réaction en chaîne préventive, pour protéger le corps des substances toxiques détectées par les récepteurs de l'estomac. Selon l'intensité de l'alerte envoyée au cerveau, celui-ci décide ou non de vomir. Attention, le vomi n'a pas le même aspect ni la même densité s'il provient de l'intestin grêle ou de l'estomac. Deux maquettes en témoignent dans l'exposition.

Intolérance ou allergie ?

Vomir n'est pas la seule force de réponse du corps lors d'une agression extérieure induite par un aliment. Dans le cas d'une allergie, c'est le système immunitaire qui s'exprime, traduisant une difficulté à fragmenter une protéine en acides aminés. L'allergie résulte alors de la présence de minuscules bouts de protéines dans le sang et entraîne une attaque de la part des cellules immunitaires envers ces intrus. À chaque conflit, le désordre s'aggrave, car la réplique du système immunitaire s'intensifie. Dans le cas d'une intolérance, les molécules mal dissociées par l'enzyme digestive ne sont pas assimilées par l'organisme. Elles glissent jusqu'au gros intestin où elles nourrissent les bactéries productrices de gaz. C'est en jouant avec un mur interactif que le visiteur peut selon les cas, déclencher une allergie ou une intolérance alimentaire chez le personnage qui lui fait face.



L’intestin, 8 mètres de long

Incroyable mais vrai, le ventre abrite entre trois et six mètres d’intestin grêle formant des lacets, complété par un bon mètre de gros intestin, appelé le côlon.
Ensemble, intestin grêle et côlon abritent plus d’un millier d’espèces de bactéries différentes. Le visiteur range et dérange les 8 mètres de corde, qui font ici office de représentation de l’intestin grêle et du côlon.



Le cacabinet

Dans un coin de l’exposition, un drôle de salon rassemble tout ce qui a trait aux excréments et à la défécation.
D’abord, la posture : assis ou accroupi, que choisir ? En effet, un muscle enserrant l’intestin crée un coude de fermeture du rectum. En position debout ou assise, le muscle maintient ce coude. En position accroupie, ce muscle se relâche et la voie est libre pour la défécation. À travers le dispositif amusant *Bien en Selles*, il est possible de tester plusieurs postures et constater laquelle est la plus appropriée.

Quel procédé le corps utilise-t-il lorsque l’on décide de se retenir ou pas ? Tout est affaire de **Sphincters** ! Le sphincter interne et le sphincter externe au niveau de l’anus s’adaptent selon la situation pour que l’on décide d’émettre un pet, d’aller aux toilettes ou de se retenir. En observant de près les fesses d’un personnage, le visiteur saura tout sur ce curieux duo.

Une fois la chose déposée au fond de la cuvette, sa forme, sa couleur et sa composition apportent beaucoup d’informations. Ainsi, **L’échelle de Bristol** répartit les selles en sept catégories selon leur consistance : de drôles de facsimilés sont observables.

Pour finir, rien de mieux qu’une pause sur des poufs en forme de crotte pour feuilleter **le Livre du cacabinet**, et recevoir de bons conseils contre la constipation et des laxatifs, le tout avec l’humour des sœurs Enders.



LE MICROBIOTE SE RÉVÈLE - PARTIE 2

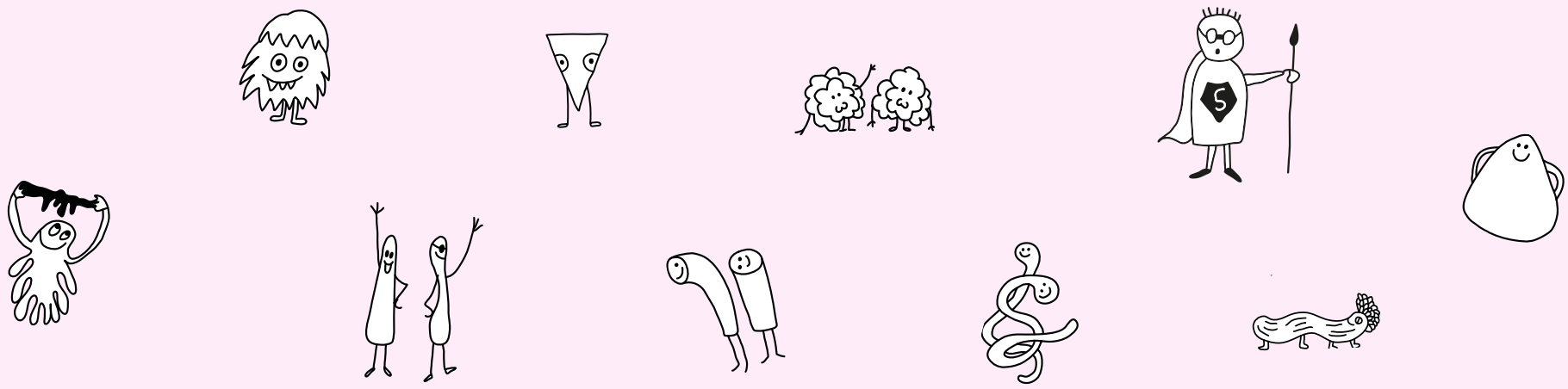
Le parcours en immersion se poursuit dans une portion d'intestin hérissée de villosités, ces petits reliefs de montagne dont est tapissée sa paroi. Connaissez-vous *Faecalibacterium Prausnitzii*, *Akkermancia muciniphila* ou encore *Helicobacter pylori* ? Ces bactéries forment l'essentiel du microbiote, composé par ailleurs de virus, levures et autres champignons.

Le microbiote assure l'équilibre du corps, et communique avec le système immunitaire, le cerveau et le système nerveux. En effet, l'être humain construit ses défenses immunitaires en grande partie au contact des corps extérieurs. Ce contact se fait principalement dans le système digestif, avec la coopération des bactéries. Il est donc primordial pour la santé d'entretenir ce petit peuple étranger ! Les chercheurs sont encore loin d'avoir découvert tous les secrets que recèle notre microbiote. Pourtant leurs travaux dévoilent qu'un microbiote bien entretenu est synonyme d'un organisme bien-portant, d'un point de vue physiologique, mais aussi psychologique et comportemental.

C'est en passant par un court tunnel où les bactéries sont partout, que le visiteur change d'échelle et d'atmosphère. Il va à la rencontre des micro-organismes du ventre en pénétrant dans une salle dont les murs sont recouverts de villosités, à l'image de celles qui recouvrent la paroi intestinale. Il est maintenant en contact avec de nombreuses bactéries : autour de lui, sur lui mais aussi en lui. Pas d'inquiétude, sur Terre seul 1 % de ces micro-organismes est pathogène et infectieux.



Après un petit tour au milieu de ces amusantes villosités, où il est possible de se photographier entouré de « bonnes » et de « mauvaises » bactéries dessinées par Jill Enders, l'exposition se poursuit par la découverte tactile du microbiote. Il est composé de millions de micro-organismes, une proportion « énorme » de bactéries, levures, archées et virus. Un Microbiote à toucher initie à l'identification de ces différentes populations, en comparant leurs tailles, couleurs, formes et textures.



Des bactéries et des chiffres

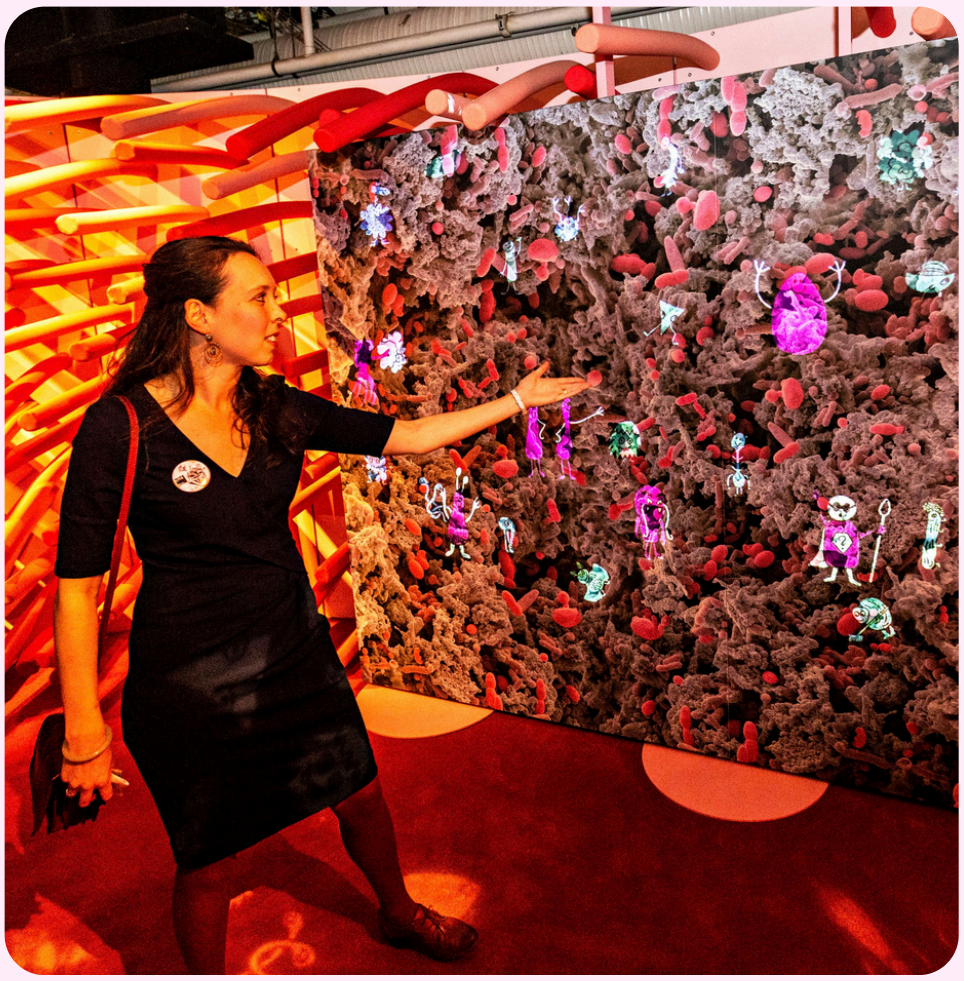
200, c'est le poids moyen en gramme d'un microbiote intestinal. Une bactérie est 8 fois plus petite qu'un globule rouge et 20 fois qu'un globule blanc. Enfin, dans 1 gramme de selle, il y plus de bactéries qu'il n'y a d'humains sur Terre.

Rencontre avec de super bactéries

Amies ou ennemies, selon le contexte, les bactéries sont ambivalentes. *Helicobacter pylori* en est une bonne illustration. Elle est dite opportuniste : elle peut aider à combattre l'asthme ou fabriquer une substance toxique pour les cellules nerveuses. Huit bactéries stars du microbiote, dessinées par Jill Enders, sont cachées dans une grande image scientifique de microbiote intestinal, intégrée à un mur interactif. En les touchant, le visiteur les stimule et elles se mettent à raconter leur histoire et expliquent leur rôle dans le corps humain.

Microbiote glouton, microbiote marmiton

Les bactéries du côlon nourrissent le corps, elles rendent certaines substances plus digestes et produisent elles-mêmes leurs propres substances. Ainsi, elles libèrent énergie et vitamines, et désagrègent toxines et médicaments. Un grand jeu multimédia invite 1 ou 2 joueurs à maintenir un microbiote équilibré, en permettant à ses bactéries d'avoir assez à « manger » pour pouvoir « fabriquer » assez de substances indispensables à notre santé. Comment font les chercheurs pour avoir tant de connaissances sur des bactéries qu'ils ne voient jamais puisqu'elles meurent en présence d'oxygène ? C'est ce que le « laboratoire de l'exposition » explique, en présentant quelques outils scientifiques et en proposant de suivre des protocoles simplifiés de recherche.



La culture des bactéries anérobies

La mise au point dans les années 60 par l'Inra, d'un outil pour distinguer les bactéries aérobies et anaérobies, combiné depuis 2015 à la miniaturisation, facilitent les cultures de celles-ci pour définir les conditions optimales de leur développement. L'occasion de découvrir la « culturomique », cette pratique de laboratoire qui fait référence pour les recherches scientifiques.

La métagénomique

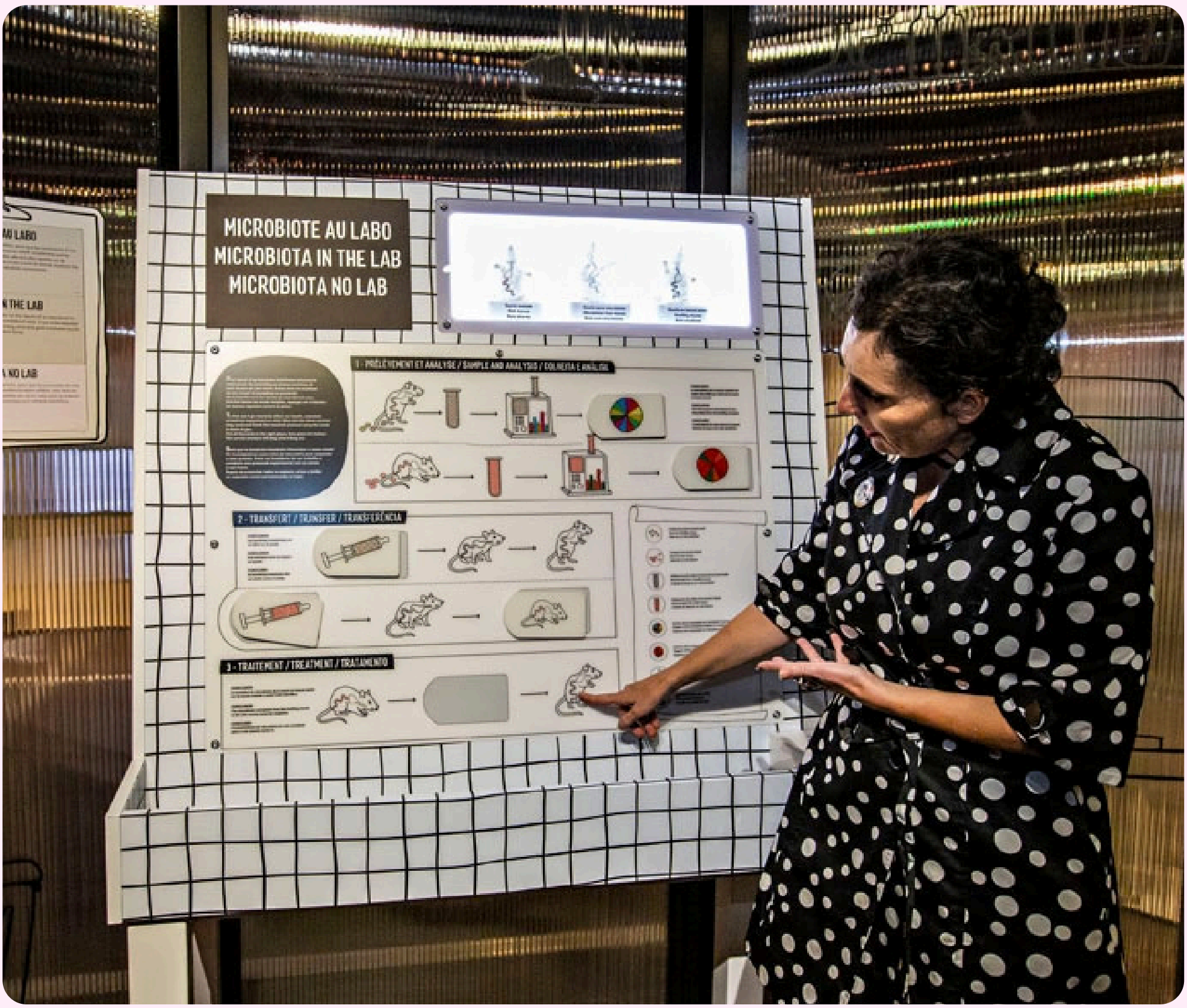
La métagénomique est l'analyse globale des gènes d'un être vivant. Le corps humain recèle 23 000 gènes ; le microbiote intestinal, 500 000 millions. Le projet MetaHIT de l'Inra est une avancée majeure de la recherche scientifique, qui permet le premier séquençage des génomes du microbiote intestinal. Un film inédit, réalisé pour l'exposition, présente cette technique devenue incontournable. Il montre qu'il est possible d'identifier des êtres vivants dans une population, sans pouvoir les distinguer les uns des autres autrement que par leurs gènes.

Des souris sans bactéries

Les scientifiques manipulent des souris très particulières pour les aider à mener à bien leurs recherches : elles sont axéniques c'est-à-dire sans aucune bactérie en ou sur elles. Nées de manière stérile par césarienne, vivant dans des cages désinfectées au chlore et nourries avec une alimentation stérile, ces souris ont un appendice énorme, des intestins rabougris ne comportant aucune villosité et un système immunitaire mineur. Mais attention, au moindre souffle d'air non filtré, la contamination est assurée, et tout le protocole est à recommencer à zéro. Pour saisir la difficulté de travailler avec un tel dispositif, le visiteur est invité à reproduire les gestes des chercheurs sur des souris factices.

Microbiote au labo

Grâce à ces souris axéniques, qui se caractérisent par une grande capacité à ingérer de la nourriture sans prise de poids, les scientifiques ont pu constater que l'injection d'un microbiote intestinal de sujets en surpoids détermine une tendance à l'embonpoint chez la souris réceptrice. Le constat est sans appel : s'il est reconnu qu'un individu est influencé par son environnement externe, il l'est aussi par le petit peuple abrité par ses entrailles. Tel un roman photo, des bulles de textes sont associées à des images narrant les étapes d'un protocole de recherche fondateur sur le microbiote. Au visiteur de le reconstituer !



LE BIEN-ÊTRE INTESTINAL - PARTIE 3

La dernière partie de l'exposition sensibilise les visiteurs aux soins qu'ils peuvent apporter à leur propre microbiote. Les conclusions pratiques des dernières découvertes scientifiques sont autant de conseils pour la vie quotidienne, sur la prise d'antibiotiques, la consommation de produits fermentés et les habitudes domestiques, quelques fois trop hygiénistes…

Cultivons notre microbiote

L'être humain est influencé par son microbiote. Et ce qui rend la chose si passionnante c'est qu'un individu égal un microbiote unique en son genre. À quel moment le microbiote s'installe-t-il dans l'organisme ? Comment le microbiote évolue-t-il et pourquoi n'est-il pas identique tout au long de la vie ? Comment distingue-t-on probiotique (bactérie ingérée) et prébiotique (aliment ingéré, dont les bactéries raffolent) ? Autant de questions abordées dans un film réalisé exclusivement pour l'exposition.

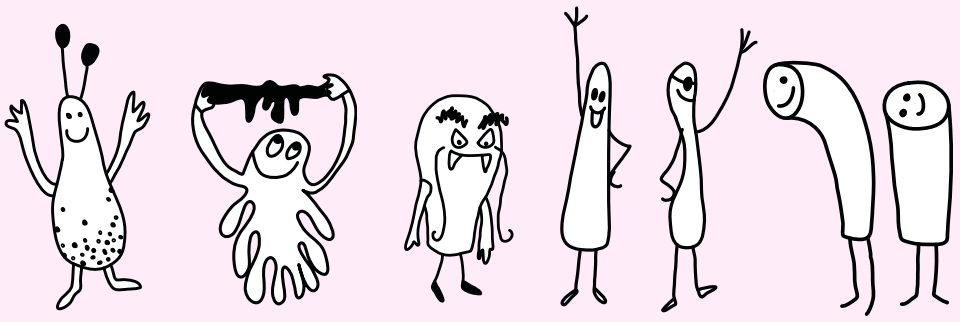


Mangez des fibres !

Sous le terme « fibre alimentaire » nous regroupons tout ce qui ne peut pas être assimilé par l'intestin grêle. Non digéré par les enzymes, cet ensemble nourrit le côlon qui, bien alimenté, produit de bons acides gras et des vitamines. Via un jeu multimédia, le visiteur est invité à choisir des aliments pour consommer les 30 grammes de fibres alimentaires recommandés par jour.

Des bactéries domestiques

Partant du constat que les bactéries sont partout et que 99 % d'entre elles sont inoffensives, le visiteur doit pouvoir identifier où se cachent les « mauvaises » bactéries parmi les « bonnes ».
En regardant à travers les ouvertures d'une maisonnette présentant différentes scénettes du quotidien, il comprend pourquoi un usage systématique d'antibiotiques et une hygiène trop zélée sont à proscrire. Une trop grande réduction de la biodiversité bactérienne est néfaste, il faut apprendre à nettoyer de manière juste et mesurée.



La transplantation fécale

Clostridium difficile est une bactérie qui résiste aux antibiotiques et peut ensuite coloniser la place devenue vacante dans l'intestin. Les patients ont alors parfois et pendant plusieurs années des diarrhées sanglantes et glaireuses. C'est épuisant pour le corps et le mental. Dans une telle situation, d'audacieux thérapeutes transplantent des équipes de bactéries bien rôdées en même temps que toutes les autres bactéries intestinales de porteurs sains. Il suffit d'avoir des excréments sains et leur lot de bactéries, et c'est tout. C'est ce qu'on appelle : la transplantation fécale. S'agissant d'une greffe médicale, la chance de succès augmente dès lors que le caca aura été «nettoyé».
En dépit de son succès (90% de guérison), cette méthode ne peut pour l'instant être utilisée que dans des cas vraiment désespérés, car on ne sait pas encore si, en transplantant les selles d'autrui, on transplante aussi d'éventuelles maladies ou des germes potentiellement dangereux. Un court documentaire explique cette nouvelle thérapie.

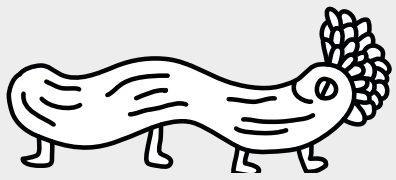
LES ASTUCES

Avant de quitter l'exposition, les visiteurs peuvent découvrir certaines astuces très simples à retenir et à s'approprier, dans le but de mieux entretenir son microbiote. Extraites du livre ou inédites, ces astuces sont rassemblées sur un mur composé d'une succession de colonnes de rouleaux de papier toilette posés les uns sur les autres verticalement.

S'il est une chose à retenir de cette exposition, c'est que chaque personne possède un microbiote qui lui est propre, composé de milliards de micro-organismes, principalement des bactéries dont la diversité et la population dépendent de son régime alimentaire, de son environnement et de son mode de vie. Ce microbiote, en évolution permanente, est un marqueur de l'individu au même titre que ses empreintes digitales. L'être humain est tout sauf une planète déconnectée des autres êtres vivants.



LES PARTENAIRES DE L'EXPOSITION



Cette exposition a été conçue et réalisée par la Cité des sciences et de l'industrie, un lieu Universcience - Paris, avec la participation de Giulia et Jill Enders, en partenariat avec HEUREKA, Finlande et PAVILHAO DO CONHECIMENTO - Ciência Viva, Portugal.

Avec la participation de :

HEUREKA

PAVILHAO DO CONHECIMENTO CIÊNCIA VIVA

Une exposition de :

cité sciences et industrie

En partenariat avec :

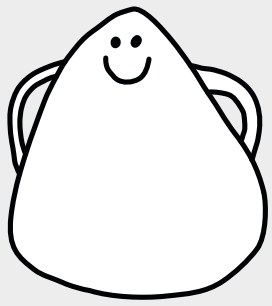
INRAE

CAP SCIENCES Découvrons ensemble

Région Nouvelle-Aquitaine

BORDEAUX MÉTROPOLE

INFORMATIONS PRATIQUES



Tout public - à partir de 7 ans - durée moyenne de visite : 1h30
Cap Sciences - HANGAR 20, quai de bacalan, 33300 Bordeaux

HORAIRES & OUVERTURE

>>> Ouverture du mardi au dimanche hors vacances scolaires
>>> Tous les jours pendants les vacances scolaires
Groupes et scolaires (uniquement sur réservation) : de 9h à 18h

TARIFS INDIVIDUELS

Tarif plein : 10,5 € - Tarif réduit : 9 € - Tarif enfant (5-12 ans) : 8 €
Réservation et achat des billets en ligne sur **cap-sciences.net**

TARIFS GROUPES & SCOLAIRES

Centre de Loisirs / Associations : 80 € (pour 16 participants)
Scolaires : 5,50 € (prix par élève)
Réservation et achat au 05 56 01 07 07

ACCÈS

Tram B / “La Cité du Vin” - Le Vélo / “Bassins à flot” - Le Bato / “La Cité du Vin”

DOSSIERS PEDAGOGIQUES ET KIT COMMUNICATION

Un dossier pédagogique de l’exposition est disponible en téléchargement dans l’espace enseignants du site internet de Cap Sciences. Le visuel et les outils de communication de l’exposition seront disponibles en téléchargement dans l’espace presse sur le site internet de Cap Sciences. **cap-sciences.net**

CRÉDITS PHOTOS

® Ph Levy-EPPDCSI / © Cap Sciences

CONTACT PRESSE

Émilie Gouet-Billet

Responsable Communication
Relation médias
07 82 48 33 09
e.gouet@cap-sciences.net

CAP SCIENCES
Découvrons ensemble

Region Nouvelle-Aquitaine

BORDEAUX MÉTROPOLE