

microbiote

d'après le charme discret de l'intestin

exposition

4 décembre 2018

— 4 août 2019

cité

sciences
et industrie



En partenariat avec



Avec le soutien de



CONTACT PRESSE

Aurore Wils

01 40 05 70 15 / 06 46 66 18 97

aurore.wils@universcience.fr

« La Cité des sciences et de l'industrie s'est lancé un nouveau défi : « mettre en exposition », comme on dirait au cinéma « porter à l'écran », un ouvrage et non des moindres. Il s'agit en effet du best-seller *Le Charme discret de l'intestin*, de Giulia et Jill Enders. C'est avec le concours de ces dernières et l'appui de l'Institut national de la recherche agronomique que nous avons conçu cette exposition originale, qui bénéficie d'une scénographie expressive. Comme un voyage au coeur de notre corps, pour découvrir l'une de ses régions les plus secrètes, ce « second cerveau » d'une importance capitale pour notre santé. »

Bruno Maquart,
président d'Universcience

Cette exposition s'inscrit dans la ligne éditoriale : **Attention, science fraîche !** Cette ligne de programmation regroupe des expositions qui présentent des avancées scientifiques et leurs impacts, qu'elles concernent le monde physique ou le vivant. Elle s'intéresse à tout sujet scientifique pourvu qu'il apporte des connaissances nouvelles intéressantes.

SOMMAIRE

■ Introduction	p. 3	■ Entretien avec J. Enders	p. 18
■ Parcours de l'exposition	p. 5	■ L'équipe projet	p. 21
■ Autour de l'exposition	p. 17	■ Les partenaires	p. 23



INTRODUCTION

La Cité des sciences et de l'industrie présente, du 4 décembre 2018 au 4 août 2019, l'exposition *Microbiote, d'après le charme discret de l'intestin*.

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.

Exposition trilingue : français, anglais et portugais. À partir de 10 ans

Une exposition conçue en partenariat avec l'Inra, Heureka (Helsinki) et le Pavillon de la connaissance (Lisbonne), avec la participation de l'afa Crohn RCH, et avec le soutien du Biocodex Microbiota Institute, Danone Nutricia Research et la Fondation Roquette pour la santé.



PARCOURS DE L'EXPOSITION

AMUSE-BOUCHE :

VISITE GUIDÉE DE LA DIGESTION

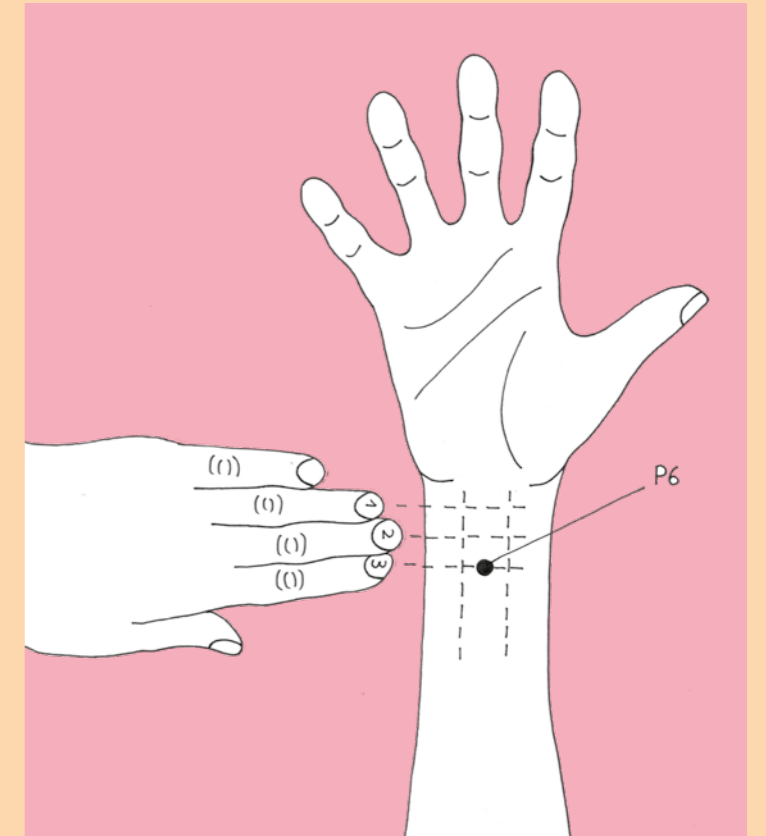
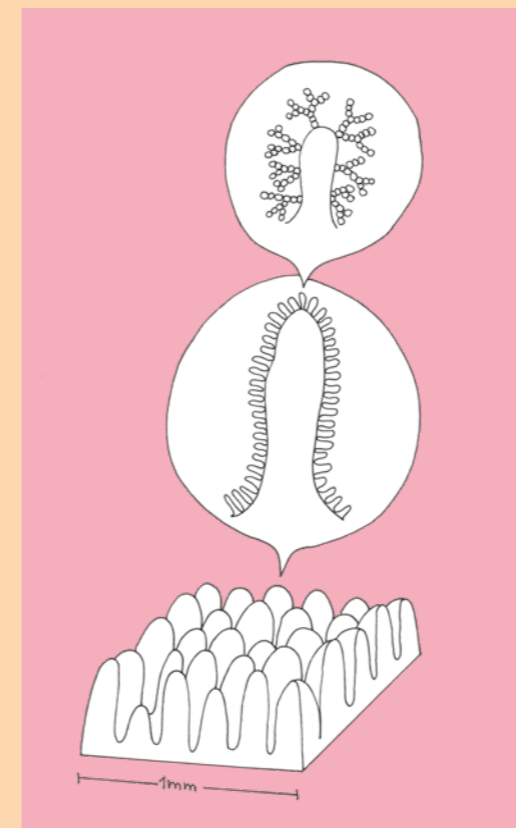
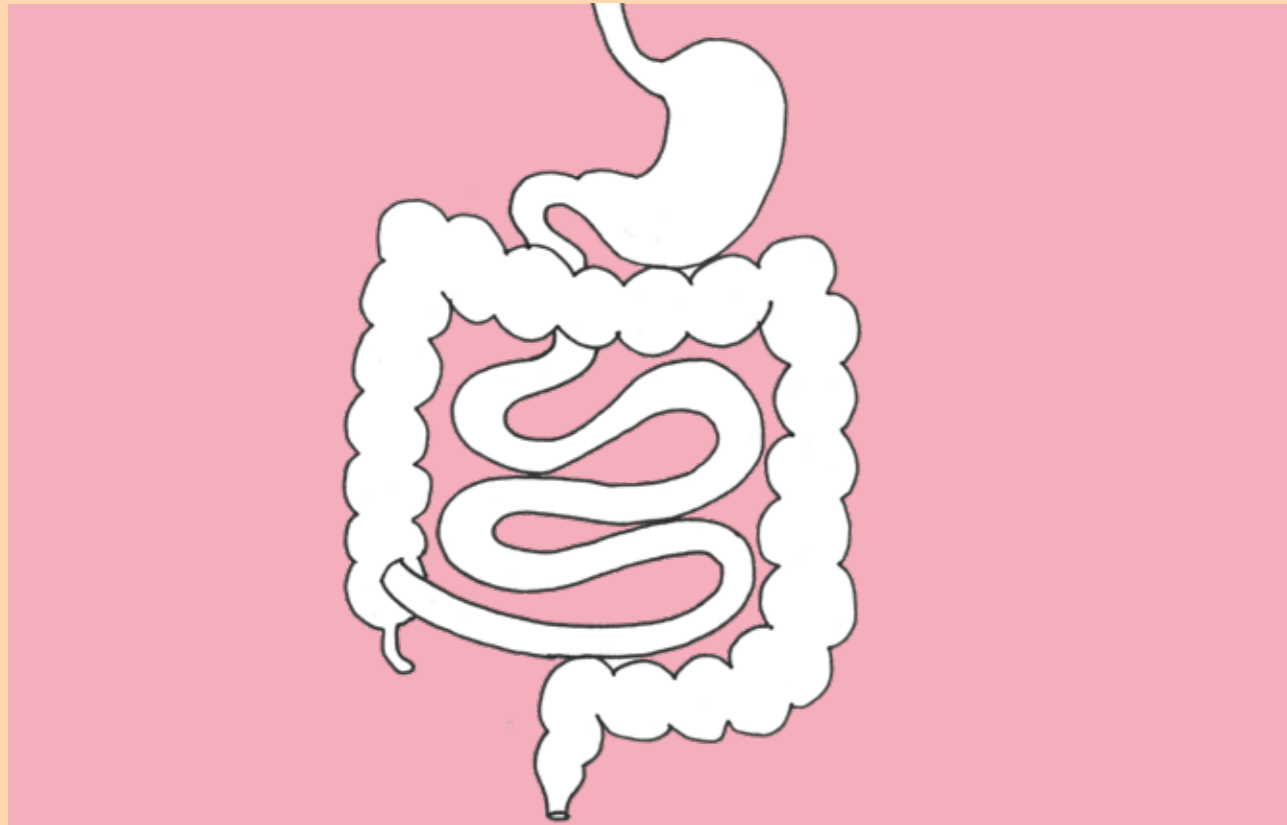
À l'entrée du parcours, une bouche géante d'où s'échappent de drôles de bruits invite le visiteur à partir à la découverte du processus et de chaque organe digestif, de la bouche à l'anus. Rythmée par des éléments décalés et décomplexés, cette entrée en matière aussi étonnante que fascinante offre un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

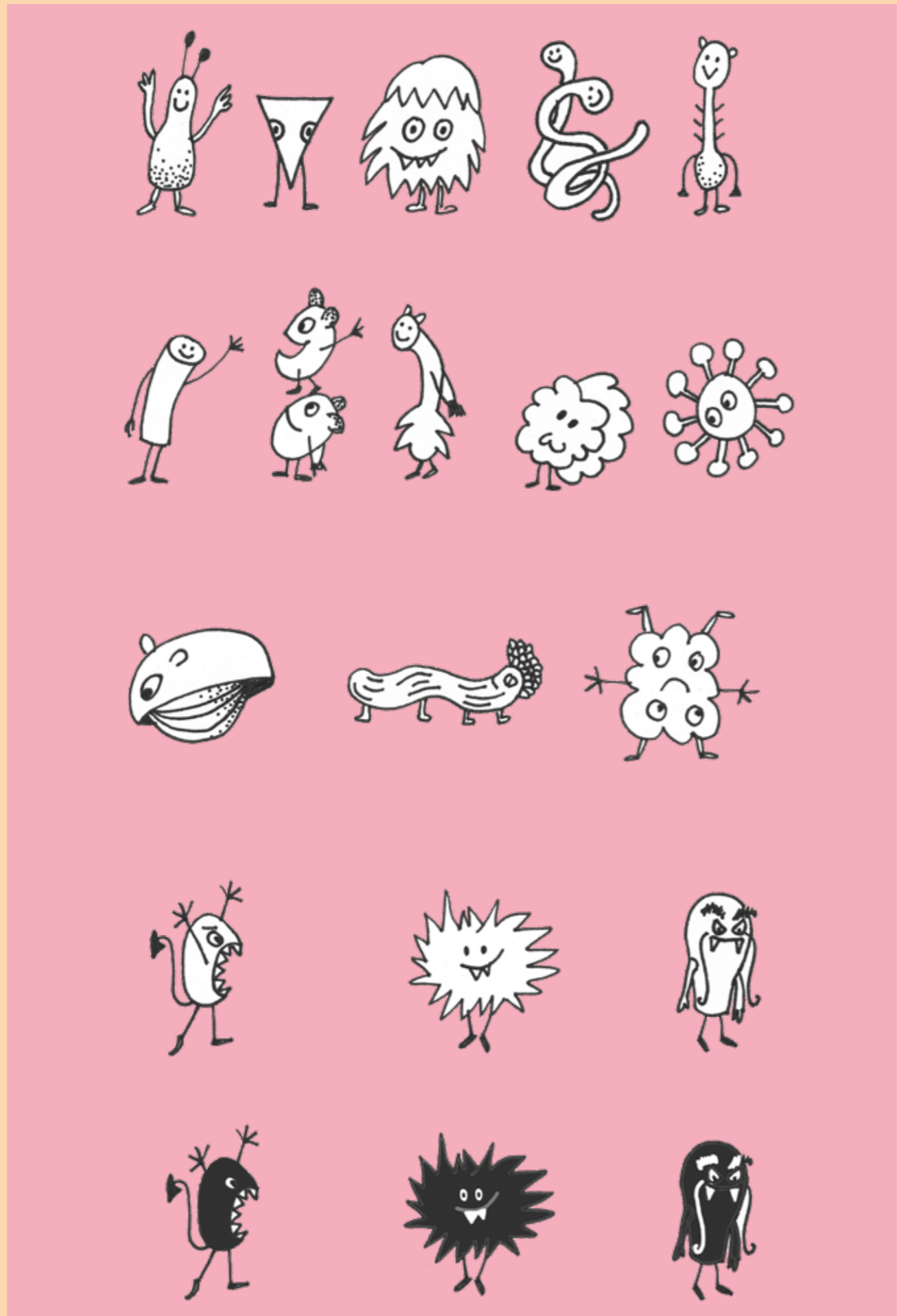
Une fois la chose déposée au fond de la cuvette, sa forme, sa couleur et sa composition apportent beaucoup d'informations. Ainsi, **L'échelle de Bristol** répartit les selles en sept catégories selon leur consistance : de drôles de facsimilés sont observables.

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

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 microorganismes 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

Quelques chiffres pour mieux connaître cette population abondante : 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 a 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 ANAÉROBIES

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.

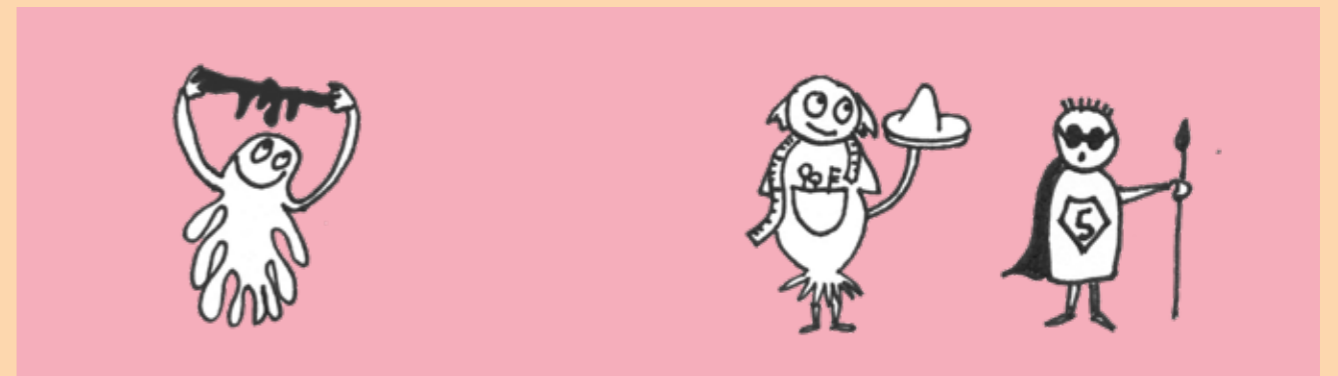
■ DES SOURIS SANS BACTÉRIES

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

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 a 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.

■ MANGER 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 transpose 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.



AUTOUR DE L'EXPOSITION

LE LIVRE



■ LE CHARME DISCRET DE L'INTESTIN

Nouvelle édition augmentée, 2017, Giulia et Jill Enders, éditions Actes Sud.

Surpoids, dépression, diabète, maladies de peau... Et si tout se jouait dans l'intestin ?

Dans cette nouvelle édition augmentée, qui a inspiré l'exposition, Giulia Enders, jeune doctorante en médecine, fait état des recherches récemment publiées, notamment celles qui précisent l'influence de ce « deuxième cerveau » pour notre bien-être. Elle nous invite à changer de comportement alimentaire, à éviter certains médicaments et à appliquer quelques règles très concrètes pour faire du bien à notre ventre.

Ce livre est illustré avec humour par la sœur de l'auteur, la graphiste Jill Enders.

Traduit de l'allemand par Isabelle Liber, 350 pages.



Née en 1990, **Giulia Enders** est avant tout une passionnée de gastro-entérologie. Motivée par sa propre guérison d'une grave maladie de peau grâce à un changement radical d'alimentation, la jeune chercheuse a consulté de très nombreuses études sur le sujet.

Lauréate de deux bourses importantes, elle a élargi son champ de recherches et gagné à trois reprises le premier prix de la Nuit des Sciences en Allemagne, sorte de session « slam » pour les sciences, pendant laquelle les jeunes chercheurs germaniques expliquent à leur public les résultats de leurs recherches grâce aux moyens les plus originaux et novateurs.

Docteur en médecine depuis novembre 2016, Giulia Enders continue ses recherches en endocrinologie.



Jill Enders est une graphiste et une illustratrice allemande. Collaboratrice et illustratrice du *Charme discret de l'intestin*, elle a également illustré le livre *Guérir Alzheimer – Comprendre et agir à temps* de Dr Michael Nehls, Actes Sud, 2017.

Elle signe ici l'affiche ainsi que de nombreux dessins présents dans l'exposition.

ENTRETIEN

Votre livre « Le charme discret de l'intestin » est un véritable best-seller littéraire. Qu'est-ce qui vous a séduit dans le projet de l'adapter en exposition à la Cité des sciences et de l'industrie à Paris ?

Tout au long de la période de rédaction du livre, nous avons développé notre propre petit monde où les bactéries étaient des super-héros ou des visqueux « fainéants » casaniers ou de gloutons enthousiastes. L'intestin n'est pas seulement un intégrateur d'aliment, c'est un allié utile et fiable qui participe à notre bien-être par de nombreuses façons. La possibilité de matérialiser ce monde imaginaire en 3D était très tentante pour nous.

Vous avez collaboré à la conception de l'exposition avec l'équipe d'Universcience. Une expérience nouvelle pour vous, pouvez-vous nous en parler ?

(Jill) J'aime produire des choses qui sont imprimées pour être diffusées dans le monde. La collaboration avec l'équipe d'Universcience a permis de faire les choses à très grande échelle. Par exemple, les visiteurs pourront entrer dans un dessin que j'avais à l'origine réalisé sur un petit bout de papier. Lorsque je travaille avec Giulia, je me concentre sur les idées et les illustrations. Lorsque nous collaborons avec une équipe, la communication est très importante afin de nous accorder et de conserver l'esprit du livre.

Selon vous, quels sont les trois principaux messages que les visiteurs doivent retenir ?

L'exposition aborde tellement de sujets et de messages qu'il est difficile de n'en retenir que trois. Je crois que mieux connaître son corps est amusant... et je suis personnellement pressée de découvrir le vrai intestin, car je n'en ai jamais vu.

Votre livre est rempli de conseils. Quel est votre top 3 ?

- Écouter son corps ! En comprenant ce qu'il nous communique, il est plus facile de le traiter correctement.
- Notre corps influence notre humeur bien plus que nous ne le penserions ; en avoir conscience aide à mieux s'occuper de soi, corps et âme.
- Utilisez des désinfectants seulement à bon escient. Nous sommes davantage en contact avec de bonnes que de mauvaises bactéries au quotidien. J'avoue apprécier aussi tout particulièrement ce conseil parce qu'il m'aide à justifier mes compétences de ménagère qui sont proches du néant !

LES MÉDIATIONS

Microbiote, nous ne sommes pas seuls

Immunité, digestion, sans microbiote l'être humain ne peut pas vivre. L'objectif de cette animation est d'aborder son rôle et ses fonctions sur le corps, comme les corrélations avec la santé.

Dès la 6^e / durée : 45 min / à partir du 4 décembre 2018, dans la salle de médiation de l'exposition.

A-t-on un second cerveau ?

Une exploration des voies de communication entre les cellules nerveuses du cerveau, celles de l'appareil digestif et les bactéries de l'intestin, à l'aide d'exemples précis comme le stress, la faim, les maladies neurodégénératives.

Dès la 3^e / durée : 45 min / à partir du 4 décembre 2018, dans la salle de médiation de l'exposition.

La cantine du microbiote

Quelles sont les influences de nos habitudes alimentaires et culturelles comme le jeûne, la consommation de produits fermentés, l'application des médecines chinoises ou encore l'utilisation des pré et probiotiques, sur le microbiote intestinal et donc sur la santé ?

Dès la 6^e / durée : 45 min / à partir du 4 décembre 2018, dans la salle de médiation de l'exposition.

L'ITINÉRANCE

Pour la conception de cette exposition, Universcience a fait le choix de s'associer avec les auteures allemandes du livre, Giulia et Jill Enders et les muséographes finlandais et portugais qui accueilleront l'exposition après sa présentation à Paris. Cette « intesteam » a imaginé des éléments muséographiques, défini les ambiances scénographiques et réfléchi à un parcours de visite commun.

Ainsi l'exposition *Microbiote, d'après le charme discret de l'intestin* partira en itinérance et sera présentée à Lisbonne du 27 septembre 2019 au 30 août 2020 puis à Helsinki de l'automne 2020 à l'été 2021.

LA CITÉ DE LA SANTÉ

Vous avez encore des questions sur le microbiote ? Vous souhaitez lire les derniers ouvrages et articles sur le sujet ? Ou encore rencontrer un professionnel de santé ? La Cité de la santé vous propose une sélection de ressources en ligne et sur place (niveau -1 de la bibliothèque). Accès libre et gratuit du mardi au dimanche de 12h à 18h45. www.universcience.fr/fr/cite-de-la-sante



L'ÉQUIPE PROJET

Dorothee Vatinel, commissaire de l'exposition

Nathalie Puzenat et **Floriane Perot**, muséographes

Emma Giraud, stagiaire

■ SOUTIEN SCIENTIFIQUE DE L'INRA

Marie-Christine Champomier-Verges, pôle Écosystèmes, responsable de l'équipe Food Microbial Ecology FME

Joël Doré, directeur scientifique de MetaGenoPolis et Pôle Écosystèmes Micalis

Marion Leclerc, pôle Écosystèmes, responsable équipe Phylogénie et Physiologie du Microbiome Humain (PhylHom)

Muriel Thomas, pôle Écosystèmes / équipe ProbiHôte, responsable du groupe Relations microbiote-épithélium digestif

Mathieu Almeida, MetaGenoPolis

Françoise Rul, pôles Risques / équipe Peptides et Communication bactérienne

Harry Sokol, médecin à l'hôpital Saint-Antoine et responsable groupe Microbiote et immunité, UMR 1319 - Micalis et équipe Avenir, Inserm U1157 / UMR 7203

Martine Champ, experte en fibres alimentaires



LES PARTENAIRES

■ EN PARTENARIAT AVEC



Depuis un demi-siècle, les chercheurs de l'Institut national de la Recherche agronomique explorent le micro-monde au sein des organismes ou des aliments. Ils sont parmi les premiers à avoir révélé l'immense diversité des espèces microbiennes au cœur de nos intestins, dans ce gigantesque écosystème avec lequel nous vivons en symbiose : notre microbiote intestinal.

L'Inra est un leader mondial dans ce champ de recherche, notamment depuis le premier séquençage massif des génomes du microbiote intestinal humain en mars 2010, dans le cadre du projet MetaHIT. Le microbiote est à l'étude dans plusieurs de ses laboratoires : sa composition, ses gènes bien plus nombreux que les nôtres, ses interactions avec notre organisme, ses dysfonctionnement et leurs conséquences...

Il est donc tout naturel que l'Inra soit partenaire scientifique de l'exposition collaborant étroitement avec l'équipe de muséographes afin de rendre les nouvelles connaissances sur le microbiote intestinal le plus accessible possible aux visiteurs. www.inra.fr

■ EN COLLABORATION AVEC



L'afa Crohn RCH est l'unique association nationale reconnue d'utilité publique à se consacrer à la lutte contre les maladies inflammatoires chroniques de l'intestin (MICI) que sont la maladie de Crohn et la rectocolite hémorragique (RCH). Les missions de l'afa Crohn RCH sont les suivantes :

- guérir, elle suscite et finance des programmes de recherche, du fondamental à la clinique. C'est un acteur incontournable dans l'aide au développement et à la recherche, qui finance des projets originaux, sélectionnés par son comité scientifique.
- Représenter tous les malades et leurs proches, en portant leur voix auprès des décideurs politiques et de santé.
- Agir, avec ses 22 délégations régionales. Elle soutient, accompagne et informe les malades et leurs proches.
- Informer, l'afa Crohn RCH propose une information validée sur les maladies, les traitements, les droits et l'alimentation sur son site internet et ses brochures. Une application, afa MICI, complète cette information et donne des conseils pratiques en localisant les toilettes les plus proches, mais également les professionnels utiles dans le quotidien du malade. www.afa.asso.fr

Assistance publique - Hôpitaux de Paris, AP-HP et Fondation de l'AP-HP pour la Recherche

L'AP-HP est un centre hospitalier universitaire à dimension européenne mondialement reconnu. Ses 39 hôpitaux accueillent chaque année 10 millions de personnes malades : en consultation, en urgence, lors d'hospitalisations programmées ou en hospitalisation à domicile. Elle assure un service public de santé pour tous, 24h/24, et c'est pour elle à la fois un devoir et une fierté. L'AP-HP est le premier employeur d'Ile de-France : 100 000 personnes – médecins, chercheurs, paramédicaux, personnels administratifs et ouvriers – y travaillent. www.aphp.fr

La recherche sur le microbiote est l'un des domaines de recherche médicale les plus prometteurs pour la mise au point de nouveaux traitements pour de nombreuses maladies. À l'AP-HP, plusieurs équipes travaillent simultanément sur le microbiote dans un grand nombre de spécialités : pédiatrie, psychiatrie, oncologie, métabolisme, nutrition, neurologie, etc. Pour accélérer leurs découvertes, la Fondation de l'AP-HP pour la Recherche a fait de la recherche sur le microbiote l'un de ses axes de soutien prioritaires.

En savoir plus : <http://fondationrechercheaphp.fr>

■ AVEC LE SOUTIEN DE

Le Biocodex Microbiota Institute a été créé par Biocodex, laboratoire pharmaceutique international indépendant. Conscient que la problématique du microbiote constitue un enjeu de santé publique, avec des perspectives de traitements novateurs pour différentes pathologies digestives et non digestives, Biocodex a souhaité engager sa responsabilité sociétale en contribuant à la diffusion de la connaissance scientifique sur les microbiotes, auprès du grand public et des professionnels de santé.

Ainsi, le Biocodex Microbiota Institute produit et diffuse une information scientifique rigoureuse sur les microbiotes dans le cadre d'une stratégie multicanal. Un site internet (biocodexmicrobiotainstitute.com), des newsletters, des dossiers thématiques présentent les avancées de la recherche dans ce domaine, avec l'objectif de donner à tous les clés pour mieux comprendre le lien entre microbiote et santé humaine.

Créé dans les années 50, Biocodex s'est développé autour de la vente en France d'une levure probiotique. La société s'est ensuite internationalisée, avec aujourd'hui des filiales dans 17 pays et des partenaires dans plus de 100 pays.

Danone a souhaité être partenaire de cette exposition grâce à Danone Nutricia Research et ses centres de recherche et d'innovation. Fort de son expérience dans le domaine de la santé intestinale, Danone Nutricia Research encourage la popularisation des ferments et des probiotiques. En participant à cette exposition, Danone souhaite favoriser le partage avec le grand public des dernières avancées scientifiques et inviter le visiteur à réfléchir au soin qu'il convient d'apporter à ce « nouveau soi » qu'est le microbiote intestinal, dont le rôle sur notre santé est désormais reconnu.

Cette initiative s'inscrit dans la continuité des initiatives de Danone et de ses centres de recherche en France et dans le monde entier pour faire avancer la science dans ce domaine. Sylvie Binda, une des microbiologistes du centre de Palaiseau pour les produits laitiers frais et d'origine végétale, le rappelle : « Isaac Carasso, le fondateur de Danone, avait déjà cette intuition puisqu'il avait créé ses premiers yaourts en 1919 pour protéger le microbiote des enfants contre les infections intestinales, montrant que cette préoccupation est dans l'ADN de l'entreprise depuis sa création ». Une meilleure compréhension du contenu de nos assiettes, mais aussi de notre style de vie et de son impact sur notre flore intestinale sont au cœur des recherches conduites par les équipes de Danone Nutricia Research. Cette exposition constitue une occasion unique de faire découvrir à un large public les prouesses de la science actuelle afin de comprendre comment la santé passe aussi par une alimentation pensée pour l'Homme et ses myriades de bonnes bactéries.

Placée sous l'égide de la Fondation de France, la Fondation Roquette pour la Santé a pour mission de soutenir des programmes innovants ou éducatifs dans les domaines de l'alimentation et de la nutrition.

Elle a été fondée en novembre 2017 par le Groupe Roquette, leader mondial des ingrédients d'origine végétale et pionnier des nouvelles protéines végétales, et témoigne de sa mobilisation en faveur d'un développement humain et économique durable, afin de répondre aux enjeux sociétaux d'aujourd'hui et de demain. Elle accompagne et soutient des projets variés dont des programmes éducatifs sur l'alimentation, ou des études d'impact de l'alimentation sur la santé..

L'exposition *Microbiote, d'après le charme discret de l'intestin* correspond tout particulièrement à la dimension éducative que la Fondation souhaite donner à ses actions envers le plus large public possible. Faire découvrir, sur un ton espiègle, le rôle de l'intestin humain et l'importance du microbiote intestinal, tout en donnant des astuces applicables au quotidien... autant d'atouts qui ont convaincu le comité exécutif de la Fondation de soutenir cette exposition.

■ AVEC LE CONCOURS DE



Seventure Partners

Seventure est un leader européen de l'investissement en capital dans les sociétés innovantes à fort potentiel. Réputée pour sa politique d'investissement affirmée et visionnaire, Seventure Partners dispose d'une expertise en Sciences de la vie, et tout particulièrement dans le domaine du microbiome où son leadership est reconnu mondialement. Positionnée dès 2001 en biotech et medtech, Seventure investit depuis 2005 dans le secteur de la nutrition santé et de la foodtech et, depuis 2008, dans les diverses applications de l'évolution des connaissances et des technologies liées au microbiome.



**NIPIB, Nouvelle Imagerie
pédagogique de l'Invisible**

NIPIB est un projet coopératif réalisé par ITOP éducation – éditeur de solutions pour l'Éducation – avec des experts en pédagogie et Science et vie de la terre. À partir d'un navigateur web, NIPIB propose l'accès à des lames virtuelles de très haute qualité, utilisées notamment par les enseignants de SVT et leurs élèves de la 6^e à la Terminale. Cet outil de microscopie virtuelle, mis à la disposition des médiateurs scientifiques d'Universcience, est édité par ITOP éducation dans le cadre de sa créativité et de sa politique volontaire d'innovation et de R&D.

■ ET LA PARTICIPATION DE

PORCHER

VOS PRISES DE NOTES

**30, avenue Corentin-Cariou
75019 Paris**

(M) Porte de la Villette

(BUS) 139, 150, 152 (T) T3b

**Ouvert tous les jours, sauf le lundi :
de 10h à 18h et le dimanche de 10h à 19h**

- **Plein tarif : 12€**
- **Tarif réduit : 9€**
(+ de 65 ans, enseignants, – de 25 ans,
familles nombreuses et étudiants)
- **Le billet inclut l'Argonaute et le planétarium.**
- **Gratuit pour les demandeurs d'emploi et
les bénéficiaires des minimas sociaux,
les personnes en situation de handicap
et accompagnateur**

cite-sciences.fr



#ExpoMicrobiote