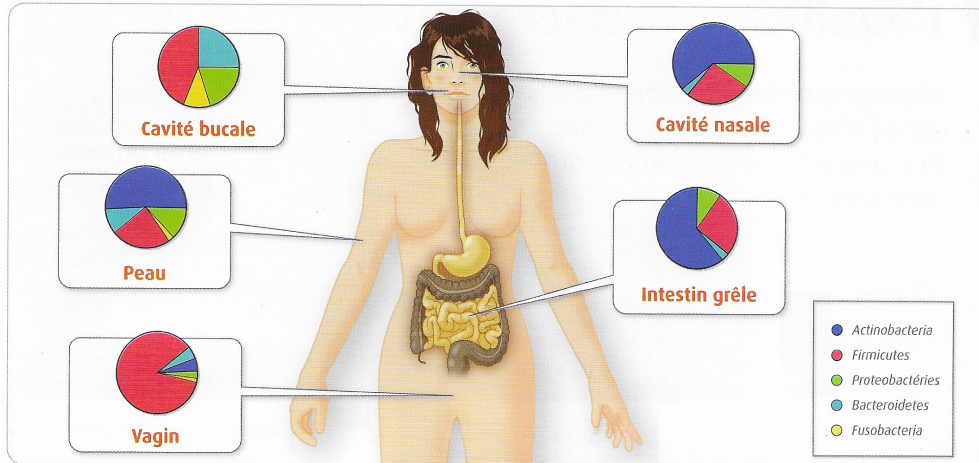


Le **microbiote intestinal** est l'ensemble des microorganismes qui colonisent notre tube digestif. Il peut être impliqué dans le développement de pathologies lorsque sa composition ou ses fonctions sont altérées, comme par exemple l'obésité. Pour cela, une étude a été menée sur l'impact d'une **transplantation du microbiote fécal (TMF)** comme moyen de guérison.

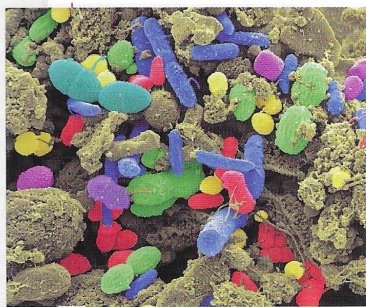
**Questions :** Identifiez le type de relation entre le microbiote intestinal et son hôte et montrez qu'elle est source de diversification.

**Doc 1 : La diversité du microbiote humain**



En étudiant le microbiote intestinal de 124 personnes, les chercheurs ont répertorié 1000 espèces différentes, la plupart bactériennes, réparties dans cinq principaux groupes : les actinobactéries, les bactéroïdètes, les firmicutes, les fusobactéries et les protéobactéries. Ces groupes sont plus ou moins représentés dans les différents sites corporels. Chacun de ces sites possède des caractéristiques physico-chimiques uniques.

**Doc 2 : La composition du microbiote intestinal**



Microorganismes du microbiote intestinal (observation au microscope électronique à balayage, fausses couleurs).

Selon une étude récente, un être humain adulte serait constitué de 30 000 milliards de cellules humaines, appartenant à 300 types cellulaires différents. Mais il hébergerait plus de 38 000 milliards de bactéries et autres microorganismes, appartenant à 500 espèces différentes. La plus grande partie de ce microbiote vit dans la bouche et le tube digestif.

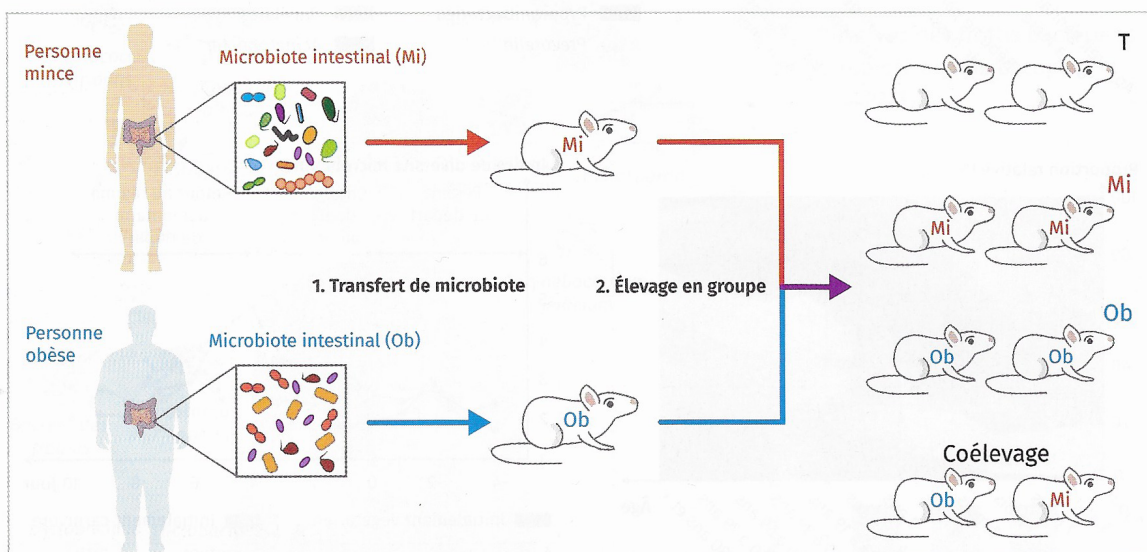
**Des effets bénéfiques**

- L'équipement enzymatique de l'être humain ne permet pas de digérer les fibres végétales, contrairement à celui de certaines bactéries.
- Certains microorganismes du microbiote produisent des molécules utiles : acides gras à chaîne courte, vitamines...
- Le déséquilibre de la flore intestinale est responsable de troubles appelés dysbioses : problèmes digestifs, inflammation de l'intestin, allergies, diminution de la réponse immunitaire, élévation du risque d'obésité et de diabète.

**L'intestin : un biotope particulier**

L'intestin est un milieu chaud, humide et abrité. Les matières organiques y abondent. Le milieu est pauvre en dioxygène, ce qui est favorable aux microorganismes anaérobies pour lesquels le dioxygène est un véritable poison.

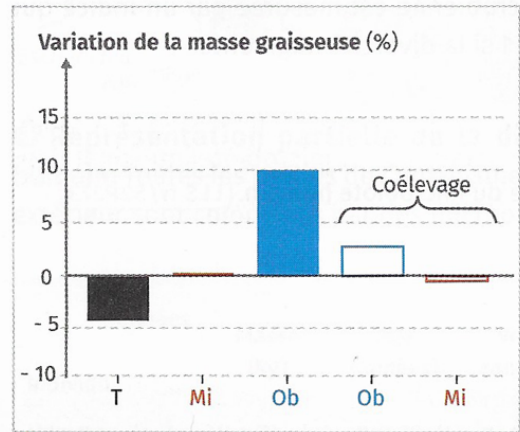
**Doc 3 : Protocole expérimental du rôle du microbiote dans la nutrition**



**1 Protocole expérimental d'étude du rôle du microbiote dans la nutrition.** Des souris axéniques reçoivent le microbiote d'individus soit obèses (Ob), soit minces (Mi). Les souris sont ensuite élevées en groupes, soit homogènes soit mixtes (on parle alors de coélevage). Les souris se nourrissent des excréments présents dans la cage, ce qui permet des transferts de microbiote.

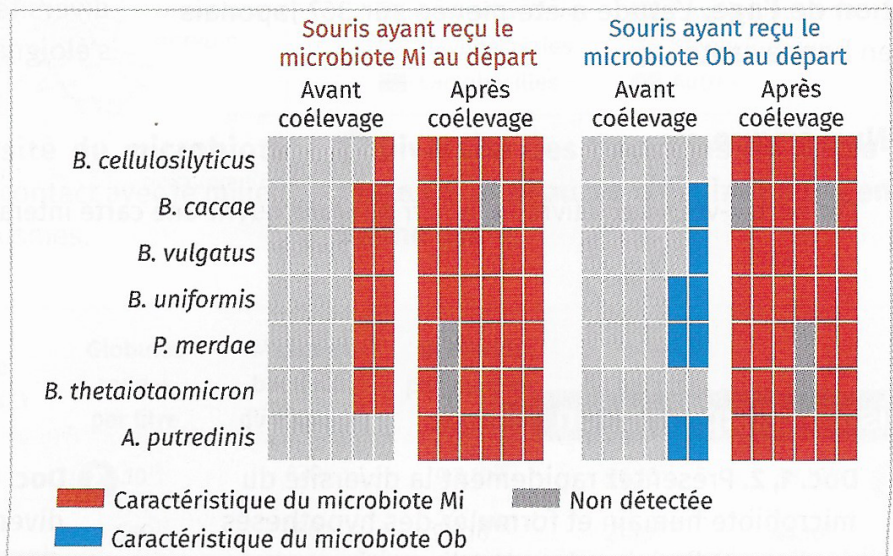
*Axénique : Organisme né et élevé dans un environnement stérile, sans microorganismes*

**Doc 4 : Variation de la masse grasseuse de souris transplantées après 10 jours de coélevage**



**2** Variation de la masse grasseuse après 10 jours de coélevage des souris transplantées. T : souris sans microbiote ; Mi : souris avec microbiote de personne mince ; Ob : souris avec microbiote de personne obèse.

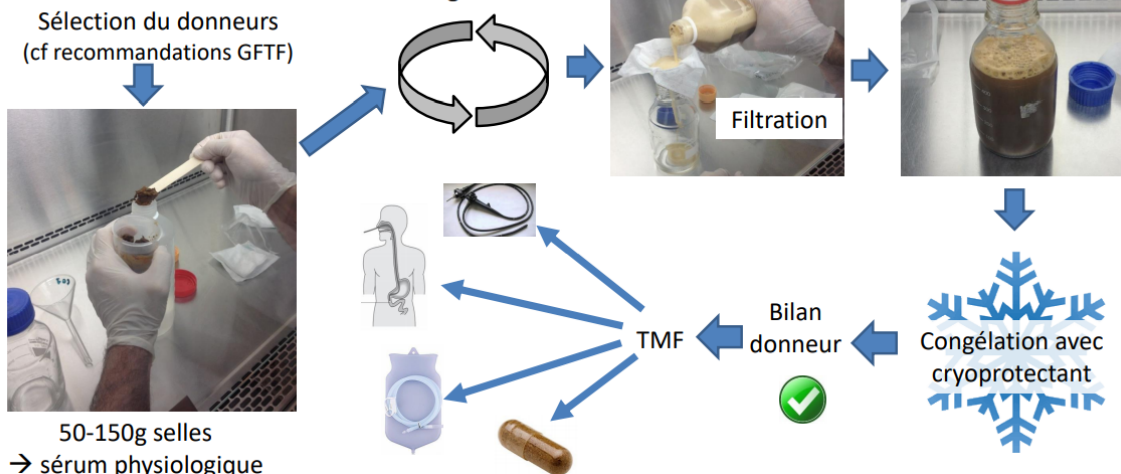
**Doc 5 : Le changement du microbiote des souris au cours de l'expérience de coélevage**



**3** Changement du microbiote des souris au cours de l'expérience de coélevage. Chaque colonne correspond à l'une des six souris étudiées. Les couleurs indiquent des proportions caractéristiques du microbiote Mi ou Ob.

**Doc 6 : Les étapes de la transplantation du microbiote fécal (TMF)**

**En pratique**



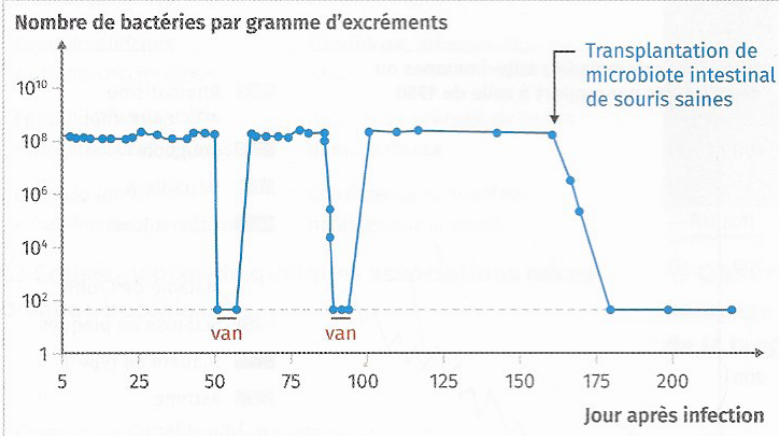


**Pour aller plus loin : Les conséquences de la prise d'antibiotiques sur la digestion.**



La bactérie *Clostridium difficile* est responsable de colites entraînant des douleurs abdominales et des diarrhées qui peuvent être mortelles dans 5 % des cas. Près d'un demi-million de cas ont été diagnostiqués en 2017 aux États-Unis. Cette infection survient généralement après un traitement antibiotique, surtout en milieu hospitalier, ou chez des personnes qui ont un système immunitaire affaibli. 4 % de la population sont des porteurs sains de la bactérie, c'est-à-dire qu'ils présentent la bactérie sans symptômes associés.

4 La bactérie *Clostridium difficile* observée au microscope électronique à balayage (image colorisée).



**5 Effet de traitements antibiotiques et du transfert de microbiote intestinal sur une infection à *C. difficile*.**

L'infection des souris est mesurée par le nombre de bactéries présentes dans leurs excréments. Les souris ont subi deux traitements antibiotiques par la vancomycine (van) puis une transplantation de microbiote intestinal de souris saines.