

Le rôle des microorganismes dans la digestion

SOCLE Compétences

- **Domaine 1 :** Lire et exploiter des données présentées sous différentes formes
- **Domaine 1 :** Communiquer sur ses recherches

TÂCHE COMPLEXE

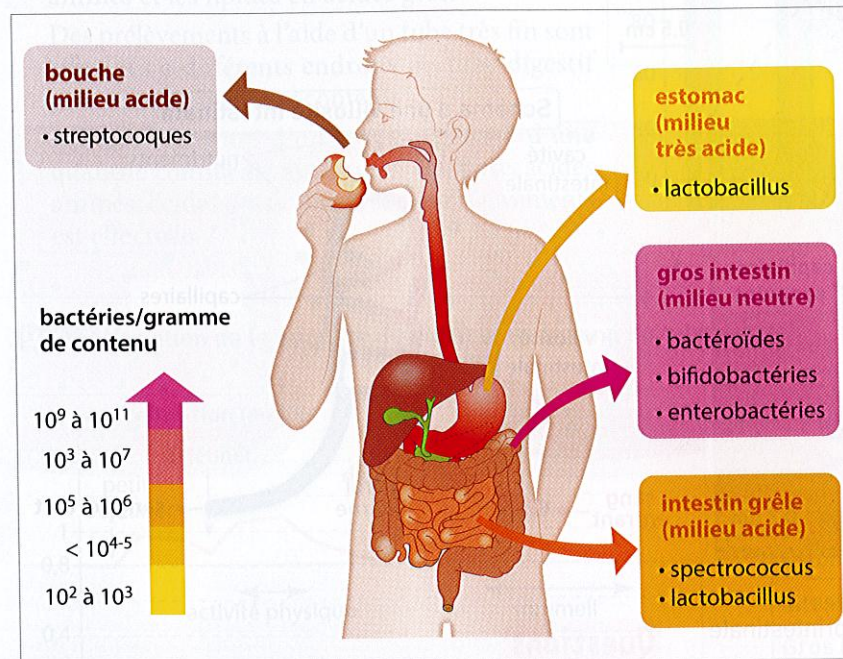
Situation déclenchante

Le tube digestif des ruminants héberge plus de 200 espèces différentes de microorganismes qui permettent de digérer les herbages des prairies. L'appareil digestif de l'être humain renferme aussi des microorganismes.

Tâche à réaliser

Expliquer le rôle des microorganismes présents dans le tube digestif lors de la digestion.

Documents de travail

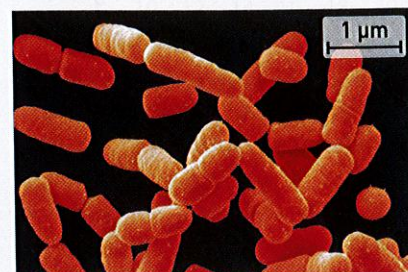


Doc. 1 Répartition des principales populations de microorganismes dans le tube digestif humain.

L'être humain héberge dans son tube digestif des microorganismes vivant en bonne harmonie avec lui. Aujourd'hui, les scientifiques désignent cet écosystème vivant particulier par le terme de **microbiote** digestif.

L'intestin grêle

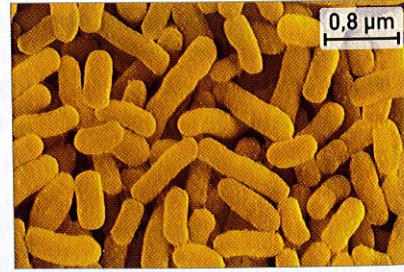
- ▶ 100 000 milliards de microorganismes.
- ▶ Plus de 1 000 espèces de bactéries.
- ▶ Poids : 1 kg.



Doc. 2 Streptococcus salivarius. Bactérie très abondante dans la salive, elle intervient dans la formation de la plaque dentaire et l'apparition des caries.



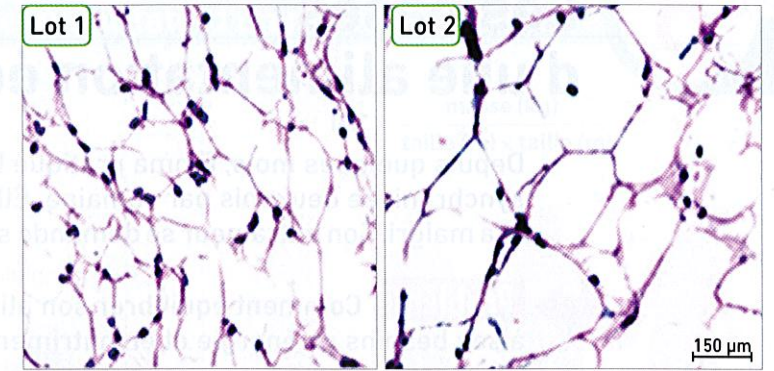
Doc. 3 Bifidobacterium longum. Bactérie la plus présente dans l'intestin du nourrisson en bonne santé, elle permet la digestion des sucres et du lait.



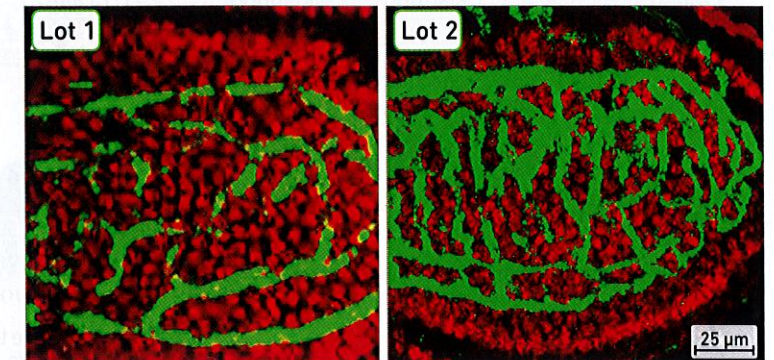
Doc. 4 Prevotella intermedia. Bactérie du groupe des bactéroïdètes, très présente dans le gros intestin.

Interpréter une expérience

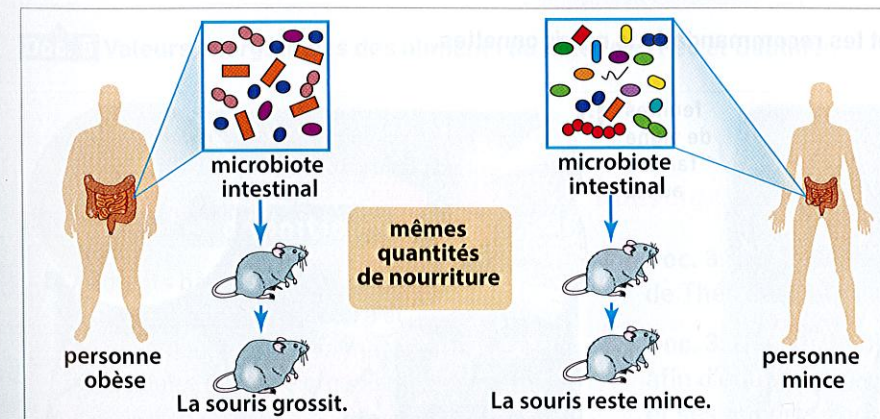
- A** Deux lots de souris ont été nourris avec les mêmes aliments.
- B** Le lot 1 comprend des souris axéniques, c'est-à-dire dépourvues de microorganismes dans le tube digestif car nées et élevées en milieu stérile. Le lot 2 regroupe des souris axéniques puisensemencées d'une population connue de microorganismes.
- C** Pour maintenir les souris des deux lots au même poids, il a fallu fournir 30 % d'énergie en plus aux souris du lot 1.



Doc. 5 Aspect des adipocytes, cellules spécialisées assurant le stockage des lipides dans l'organisme. Plus ils sont volumineux, plus ils sont riches en lipides.



Doc. 6 Réseau des capillaires sanguins dans la paroi intestinale. Les cellules de la paroi intestinale sont colorées en rouge, les capillaires sanguins en vert.



Doc. 7 Transfert de microbiote d'une personne obèse et d'une personne mince à des souris axéniques.

Le microbiote d'une personne obèse est moins diversifié que celui d'une personne mince.

Les définitions

- **Capillaires sanguins :** vaisseaux très fins au niveau des organes à travers lesquels ont lieu les échanges.
- **Microbiote :** ensemble des microorganismes (bactéries, levures, etc.) présents dans le tube digestif d'un individu.
- **Microorganisme :** organisme visible uniquement à l'aide d'un microscope.

L'objectif

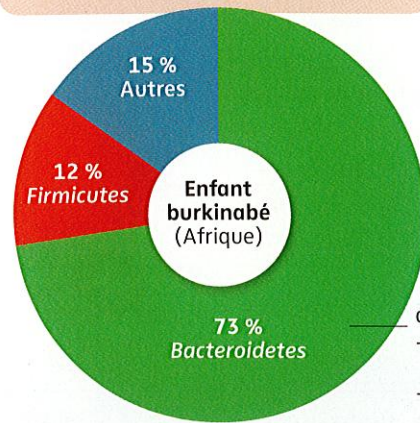
Justifier l'importance d'une consommation régulière de fibres.

Principales compétences travaillées :
 ▶ interpréter des résultats ;
 ▶ extraire et organiser des informations.

Les campagnes de recommandations alimentaires (ex. : mangerbouger.fr) ne cessent de nous alerter sur nos mauvaises habitudes alimentaires. Un régime trop riche en graisses, en sucre et pauvre en fibres augmente le risque de maladies comme le diabète ou l'obésité.

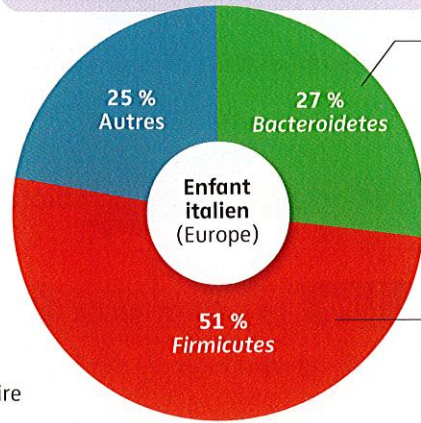
1 ARGUMENTER en faveur d'une alimentation riche en fibres

Régime alimentaire :
 pauvre en graisses et protéines animales ;
 riche en amidon, en fibres, en sucre.



dont 53% *B. Prevotella*
 → Stimulation du système immunitaire
 → Action anti-inflammatoire

Régime alimentaire :
 riche en graisses, protéines animales ;
 sucre et amidon ; pauvre en fibres.

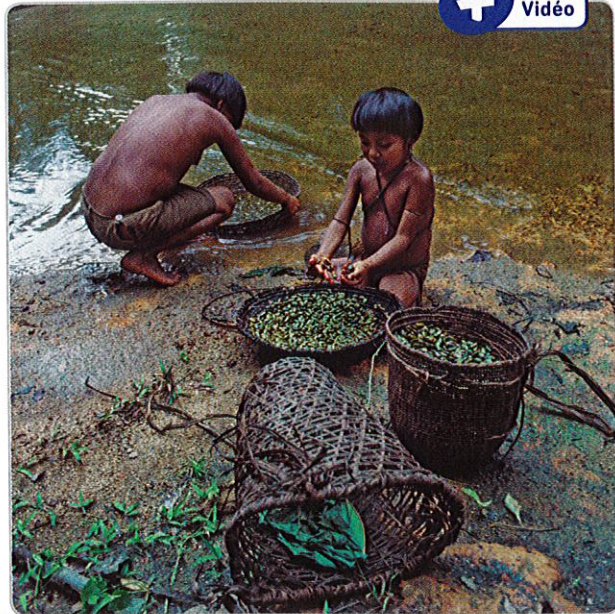


0 % *B. Prevotella*
 23% *B. Bacteroides*,
 bactéries spécifiques d'une alimentation riche en viande (acides gras saturés)

Bactéries retrouvées principalement chez les individus obèses

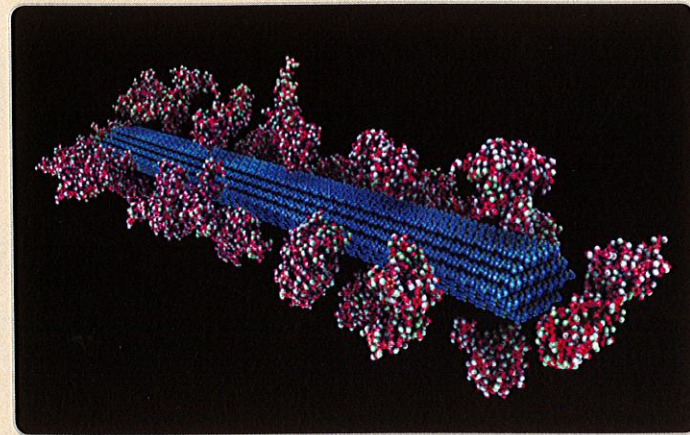
a Comparaison du microbiote intestinal de deux enfants au régime alimentaire différent. Ces enfants sont en bonne santé lors des prélèvements.

Vidéo



b Les Yanomami sont des Indiens chasseurs-cueilleurs d'Amazonie. Des chercheurs ont étudié leur microbiote intestinal, qui est bien plus diversifié que celui des Occidentaux. Les Yanomami ne souffrent ni de cancer du colon ni de maladies inflammatoires de l'intestin.

Contrairement aux autres aliments, les fibres alimentaires ne sont pas digérées dans l'intestin grêle mais au niveau du colon, sous l'action du microbiote qui produit les enzymes adéquates pour digérer de telles structures moléculaires. En stimulant le système immunitaire, les fibres participent à la prévention de nombreuses maladies.

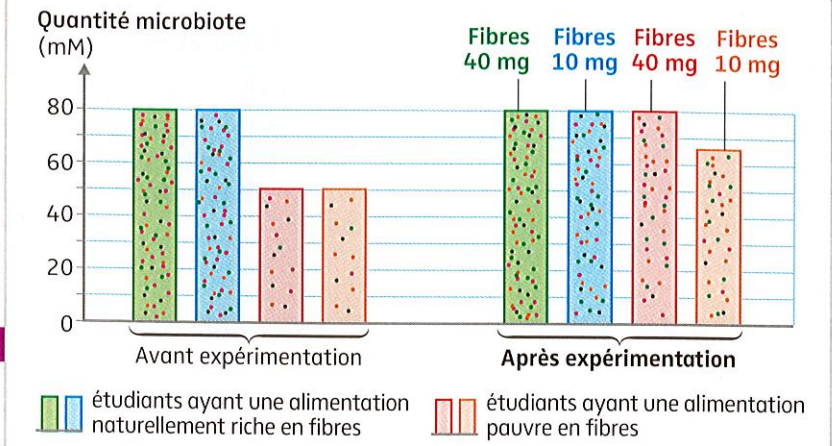


c Modèle tridimensionnel de fibres alimentaires : cellulose en bleu et lignine tout autour.

Source : Jeremy Smith, UT/ORNL.

2 MONTRER l'impact d'un apport journalier de fibres sur le microbiote

- Des chercheurs de l'hôpital de Grenoble se sont livrés à une expérience inédite sur 20 jeunes adultes minces en bonne santé. Durant 8 semaines, ils ont soumis les étudiants (scindés en deux groupes) à un régime omnivore fournissant 10 g ou 40 g de fibres par jour.
- Les participants avaient précisé si, avant le test, leur alimentation était riche ou non en fibres.



d Comparaison de la quantité et de la diversité du microbiote après un régime riche en fibres. Les points symbolisent la diversité et la concentration du microbiote.

3 COMPARER la richesse en fibres de différents aliments

Avocat 6,7 g de fibres	Banane 2 g de fibres	Poire 2,5 g de fibres	Pruneaux secs 6 g de fibres	Amande 15 g de fibres
Riz complet 2 g de fibres	Lentilles cuites 7,5 g de fibres	Petits pois frais 5,8 g de fibres	Artichaut cuit 9 g de fibres	Chamallow 0,1 g de fibres
Sandwich 2 g de fibres	Pizza 2,3 g de fibres	Hamburger 1 g de fibre	Haricots rouges cuits 10,4 g de fibres	

e Richesse en fibres de quelques aliments (pour 100g d'aliment).

Source : d'après UP2You.

Coup de pouce

Indicateurs de réussite

Lecture des documents

- Comparer la diversité des microbiotes du document a en fonction du régime alimentaire.
- Identifier les deux conséquences d'une consommation riche en fibres (document d).

Piste pour construire votre stratégie

- Mettre en relation la composition du microbiote (liée au régime alimentaire) avec le maintien de la santé de l'hôte pour justifier l'utilité des campagnes de recommandations alimentaires dans les médias.