

Activité 1 :

1) Doc 1 : expérience réalisée en 1983. Comparaison du rôle du microbiote dans la digestion chez un rat axénique ou non. Elle montre que le microbiote intestinal permet d'absorber d'avantage de calories, il limite les pertes caloriques. D'autre part il module aussi la prise alimentaire.

Doc 2 : expérience réalisée en 2004. Les souris axéniques n'ont que 8% de graisse corporelle contre 12 à 13% pour des souris ayant un microbiote (souris témoins ou transférées). Ceci montre que le microbiote intestinal favorise l'extraction et le stockage des graisses.

Doc 3 : D'une part, on constate que les bactéries du microbiote du gros intestin dégradent les fibres végétales (cellulose) non digérées par nos enzymes, grâce à des enzymes spécifiques. Nous absorbons ainsi dans le sang une partie de ces nutriments supplémentaires, sources d'énergie et de vitamines. D'autre part, les bactéries produisent dans le gros intestin des substances qui agissent sur notre sensation de faim et sur le stockage des graisses.

Ceci explique les constatations des doc1 et du doc 2 sur l'efficacité d'extraction calorique.

Une symbiose est une association entre des êtres vivants qui se rendent des services mutuels. Ici les microorganismes du microbiote bénéficient de l'habitat et de la nourriture présente dans l'intestin et l'individu bénéficie du fonctionnement des enzymes du microbiote pour compléter sa digestion.

2) Doc4 : la protection contre les microorganismes pathogènes.

On observe sur la photo que le microbiote tapisse la muqueuse intestinale : le microbiote a un effet barrière. Par sa présence physique, il empêche des bactéries pathogènes de s'installer et entre en compétition pour les ressources nutritives. Enfin les bactéries du microbiote produisent des substances toxiques pour les bactéries pathogènes qui pénètrent dans l'intestin.

Doc 5 : la stimulation de la formation de notre système immunitaire.

On comptabilise le nombre de cellules de certains organes du système immunitaires (Rate, Ganglions lymphatiques, plaques de Peyer) ainsi que le nombre de lymphocytes qu'ils contiennent chez des souris témoins et axéniques. Dans tous les cas le nombre de cellules est plus important chez les souris témoins. Le système immunitaire est donc plus stimulé en présence d'un microbiote.

Doc 6 : le contrôle de la réaction inflammatoire

La présence d'une bactérie *Fp* de notre microbiote permet de diminuer par 2 l'inflammation intestinale.

Activité 2 :**Documents A : Obésité et diversité du microbiote**

Doc 1 : le microbiote (moins diversifié) d'une personne obèse est transféré à une souris mince qui reçoit une alimentation pauvre en graisse et riche en fibre végétale donc une alimentation saine et équilibrée. Cette souris devient obèse alors que la souris témoin mince reçoit le microbiote du jumeau mince, la même alimentation saine que l'autre souris et reste mince. Cette expérience permet de penser que c'est le microbiote qui intervient dans l'obésité.

Doc 2 : Un individu mince a 75% de Firmicutes et 25% de Bactéroïdètes. Les individus obèses ont une autre diversité de microbiote 90% de F et moins de 5% de B. Après 1 an de régime le microbiote s'est rééquilibré 78% de F et 18% de B et les personnes ont perdu 5 à 20% de leur masse. Donc un régime alimentaire peut modifier le microbiote et limiter l'obésité.

Doc3 : chez des souris obèses (nourriture riche en gras) la bactérie *Akkermansia muciphila* est 100x moins présente dans leur microbiote que chez des souris saines bien alimentées. Si on donne une nourriture équilibrée plus des bactéries *Am* à des souris obèses : elles auront deux fois moins de graisse que celles nourries sans les bactéries.

Documents B : Impact d'une surconsommation d'antibiotiques**Doc 1 :**

Doc 1 : *Cd* est une bactérie qui peut se développer et devenir pathogène en cas de déséquilibre du microbiote après un traitement antibiotique.

Doc 2 : on constate sur ce graphique qu'à chaque prise d'antibiotique, la quantité de bactéries (= individus) du microbiote diminue fortement ainsi que sa diversité. Par contre le nombre de bactéries *Cd* augmente à chaque prise d'antibiotique. La bactérie *Cd* n'est pas sensible à l'antibiotique et profite de la disparition des autres microorganismes en se multipliant (cette disparition libère de la place et des nutriments). Son effectif augmente un peu plus à chaque prise d'antibiotique et après la cinquième prise massive d'antibiotique à la 5^{ème} semaine, le nombre (et diversité) d'individus du microbiote chute durablement alors que au contraire le taux de *Cd* augmente durablement : diarrhées,..... On constate un déséquilibre de la composition du microbiote : une dysbiose.

Doc 3 : on peut transférer le microbiote d'une personne saine à une personne dont le microbiote est infecté par *Cd*.

Doc 4 : ce document montre un résultat encourageant car 93,8% de patients du groupe ayant reçu antibiotique et TMF sont guéris contre seulement 30% pour le groupe qui a reçu seulement des antibiotiques contre *Cd*.