COURS ET REPÈRES

Microbiote humain : diversité, relations avec l'hôte et interprétation prudente

Seconde · 45 min

Les séries de résultats de ces exercices sont construites pour l'activité et ne proviennent pas d'une étude réelle.

Le microbiote humain : un écosystème associé à l'organisme

Le **microbiote** désigne l'ensemble des micro-organismes (surtout des bactéries, mais aussi des archées, des champignons microscopiques et des virus) qui vivent dans ou sur un organisme. Chez l'être humain, on en trouve sur la peau, dans la bouche, dans le vagin et surtout dans le côlon, où ils sont les plus nombreux. Le nombre de bactéries d'un adulte est estimé du même ordre de grandeur que le nombre de ses propres cellules. Le terme **microbiome** désigne, selon les usages, l'ensemble des gènes de ces micro-organismes.

Une diversité à plusieurs échelles

- **Entre sites du corps** : le microbiote de la peau, sèche et exposée à l'air, ne ressemble pas à celui du côlon, sans dioxygène et riche en nutriments.
- **Entre individus** : chaque personne possède une composition qui lui est propre, influencée par l'alimentation, l'âge, l'environnement et certains traitements.
- **Au cours de la vie** : la colonisation débute à la naissance et dépend notamment du mode d'accouchement et de l'alimentation du nourrisson. Le microbiote se diversifie ensuite pendant les premières années, puis reste relativement stable chez l'adulte.

On décrit cette diversité par le **nombre d'espèces** détectées et par leurs **abondances relatives**, c'est-à-dire la part de chaque groupe dans l'ensemble, exprimée en pourcentage.

Des relations avec l'hôte

Le côlon offre aux micro-organismes un milieu chaud, humide et riche en nutriments. En retour, de nombreuses bactéries rendent des services à l'hôte :

- elles dégradent des fibres alimentaires que les enzymes digestives humaines ne digèrent pas et produisent des **acides gras à chaîne courte**, utilisés notamment par les cellules de la paroi intestinale ;
- elles occupent la place et consomment les nutriments disponibles, ce qui limite l'installation de micro-organismes pathogènes (**effet barrière**) ;
- elles interagissent avec le système immunitaire, dont elles participent à la maturation.

Cette relation est le plus souvent à bénéfices réciproques (**mutualisme**), mais elle dépend du contexte. Une bactérie habituellement inoffensive dans le côlon peut poser problème si elle atteint le sang ou si les défenses de l'hôte sont affaiblies. Il n'existe donc pas de « bonnes » et de « mauvaises » espèces dans l'absolu.

Équilibre et perturbations

Le microbiote d'un adulte est stable à l'échelle de plusieurs mois, mais il n'est pas figé. Un changement d'alimentation, une infection digestive ou un traitement antibiotique peuvent modifier sa composition. On parle de **dysbiose** lorsque la composition ou la diversité est modifiée et associée à un état altéré de l'hôte. Après la perturbation, un retour vers la composition initiale est fréquent, souvent progressif et parfois incomplet.

Exemple analysé : un antibiotique à large spectre

Un antibiotique à large spectre élimine ou freine de nombreuses espèces bactériennes sensibles. Les bactéries qui lui résistent déjà survivent et se multiplient dans l'espace libéré. Le nombre d'espèces diminue, les proportions des groupes changent et l'effet barrière peut être réduit. Dans les semaines et les mois qui suivent, des bactéries issues de l'alimentation, de l'environnement et des restes du microbiote recolonisent le côlon. Pour analyser un tel cas, il faut comparer la composition avant, pendant et après le traitement chez la même personne, avec la même méthode de mesure. Comparer des personnes différentes ne permet pas de conclure sur l'effet du traitement.

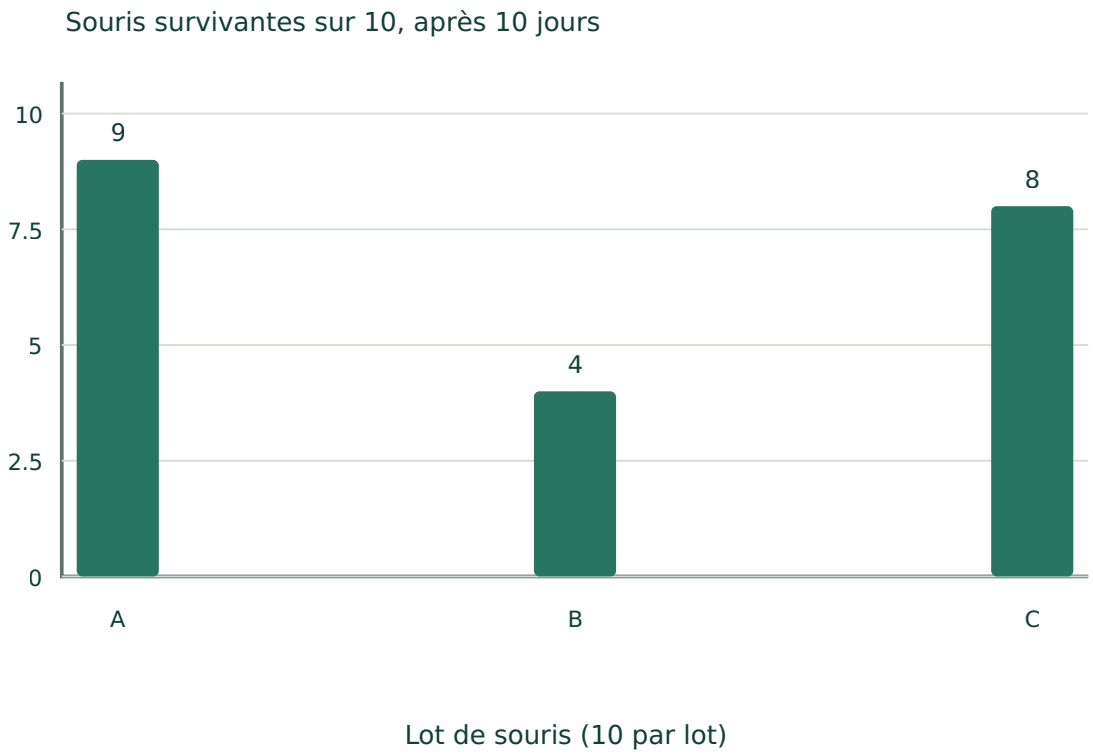
Un piège à éviter

Si l'on observe que des personnes atteintes d'un trouble digestif ont un microbiote moins diversifié, on ne peut pas en conclure que cette faible diversité est la cause du trouble. Elle peut aussi en être la conséquence (alimentation modifiée, traitements pris). Une **corrélation** n'est pas une **causalité**. Pour tester une relation de cause à effet, on réalise des expériences comparatives contrôlées, souvent chez l'animal, dont les résultats ne sont pas transposables tels quels à l'être humain.

À retenir

- Le microbiote est un ensemble de micro-organismes diversifié selon les sites, les individus et l'âge.
- Il entretient avec l'hôte des relations souvent mutualistes, qui dépendent du contexte.
- Toute conclusion doit être proportionnée aux données : nombre d'individus, méthode, comparaison pertinente.

Survie des souris après exposition à une bactérie pathogène



Données fictives construites pour l'activité, non issues d'une étude réelle. Données pédagogiques simplifiées issues d'une expérience sur trois lots de 10 souris. Le lot sans microbiote compte moins de survivantes après exposition à une bactérie pathogène, mais ces résultats de souris ne se transposent pas tels quels à l'être humain.

- **A :** Lot 1 : microbiote conventionnel
- **B :** Lot 2 : sans microbiote
- **C :** Lot 3 : sans microbiote puis microbiote du lot 1

Page de la ressource : https://svtlab.fr/ressources/microbiote-diversite-2de/

Sources du cadre pédagogique :

Programme et ressources Éduscol : https://eduscol.education.gouv.fr/5835/programmes-et-ressources-en-sciences-de-la-vie-et-de-la-terre-voie-gt