



# MOOC BIODIVERSITÉ

*Ce document contient la transcription textuelle d'une vidéo du MOOC UVED « Biodiversité ». Ce n'est donc pas un cours écrit au sens propre du terme ; le choix des mots, l'articulation des idées et l'absence de chapitrage sont propres aux interventions orales des auteurs.*

## *Le microbiote qui nous habite : un écosystème limité mais particulier*

**Bernard Swynghedauw**

*Médecin – ex-INSERM*

Le microbiote c'est le monde bactérien avec lequel nous coexistons et nous co-évoluons. Cette notion est nouvelle, elle est connue depuis longtemps mais elle est vraiment venue au premier rang de l'actualité médicale depuis quelques années.

Le microbiote, ce sont tous les germes avec lesquels nous coexistons ou disons tout le monde microbien avec lequel nous coexistons.

Alors on va essayer de successivement parler de ce microbiote même, de son origine, son développement, sa composition, le lien entre la biodiversité et le risque allergique qui est un élément très important dans le monde et enfin le microbiote des malades, c'est ce qu'on appelle les dysbioses.

Alors, normalement le microbiote, comme vous le voyez sur ce schéma, ce petit ADN d'acide désoxyribonucléique qui tourne sur lui-même, c'est l'ADN que nous avons dans notre corps, nous avons environ, pas très loin de 2 milliards de paires de base d'acide désoxyribonucléique qui sont à nous, c'est notre corps, c'est notre peau, nos yeux, nos intestins, notre cœur etc. En haut à droite et en bas, vous avez l'ADN qui correspond aux différentes cellules microbiennes qui sont, on ne peut pas dire infectées car elles coexistent avec nous, qui sont sur la peau, qui sont dans la cavité buccale et qui sont dans l'intestin et il y en a aussi dans le vagin chez les dames, il y en a aussi dans la bouche, il y en a aussi dans différents autres endroits.

Et l'homme, comme tous les êtres vivant d'ailleurs co-évolue, on appelle ça le microbiome ou le méta génome et ce sont des compléments métaboliques indispensables et longtemps méconnus de notre génome. C'est ça qui fait que par exemple, l'homme qui n'est pas équipé pour ça, digère assez facilement une pomme alors que normalement il n'a pas ce qu'il faut.

Alors, le microbiote, la large structure, l'arbre du microbiote n'est pas un arbre phylogénétique analogue à un arbre normal mais est plutôt analogue à un palmier, ce qui veut dire qu'en fait l'arborescence de la vie est assez particulière et le changement chez l'homme, de l'écologie, va affecter cette composition de façon très forte et ici sont listés un certain nombre d'éléments qui sont à l'origine de ces changements :

- la qualité de l'eau,
- deuxièmement, la fréquence des césariennes,
- l'incidence des antibiotiques, en particulier chez l'enfant,
- la réduction de l'allaitement maternel,
- le fait que les familles sont généralement de plus petite taille,
- les antibiotiques sont diffusés de façon excessive,
- on se lave mieux, on se douche plus souvent,
- enfin, on utilise très souvent aussi par exemple des amalgames au mercure dans les amalgames dentaires.

Tous ces éléments vont changer fortement la composition du microbiote des intestins, de la bouche etc. Donc on en a listé qu'une partie, il y a un nombre incroyable d'activités humaines qui vont être responsables de ce changement.

Vous voyez ici ce qu'on appelle l'arbre phylogénétique c'est-à-dire des espèces de bactéries où vous voyez que les deux espèces dominantes ce sont surtout les bactérioides et les firmicutes et que cette différence, cette répartition très particulière se retrouve chez le chien, chez le porc, comme chez l'homme de façon très comparable.

La composition en bactéries de l'intestin des animaux, des grands animaux que nous sommes, qu'est le chien, dépend évidemment très initialement des bactéries du sol mais elle est très particulière. Il y a manifestement une sélection de bactéries par l'homme car nous n'avons pas les 53 genres de bactéries qui existent dans le sol, nous n'en avons que deux ou trois, des dominants, et ceci correspond à une sélection darwinienne car nous ne sélectionnons que les bactéries qui nous sont utiles.

Le microbiote varie beaucoup dans les différentes parties du corps humain et l'élément majeur de la variation c'est effectivement la proximité de l'endroit du corps humain avec

l'environnement extérieur. Vous voyez qu'à l'évidence, dans le vagin ou dans la bouche, la composition est très différente qu'elle ne l'est au milieu des intestins par exemple et c'est ce que souligne un des éléments importants, c'est les relations entre le microbiote et l'environnement extérieur.

Alors il existe un certain nombre de liens statistiques et même physiopathologiques entre plusieurs maladies et la composition microbienne de l'intestin, c'est ce qu'on appelle les dysbioses. La composition du microbiome par exemple est un des éléments déterminants de l'obésité et du diabète de type II.

On sait qu'à plusieurs niveaux, cette composition est très particulière, cause ou effet, ça on n'en sait rien pour l'instant.

Un très beau travail fait par l'INRA par Madame le Chatellier, a montré par exemple que chez les obèses, comme vous le voyez sur cette courbe, la courbe en rouge, par rapport à la courbe en bleu, il y a une diminution de la composition du nombre de gènes bactériens du digestif.

En gros, les obèses possèdent moins de gènes bactériens intestinaux que les non obèses.

D'autres travaux actuellement sont en cours pour spécifier cette affection qui est très particulière.

Alors, en ce qui concerne les maladies auto-immunes et allergiques qui, rappelons-le, sont des maladies complexes, qui supposent un terrain génétique particulier et qui sont la réaction due à une déficience de la réaction immunitaire que l'on peut en gros schématiser ici car cette hypothèse dite hygiéniste a eu une jouvence nouvelle et a une version dite microbiotique, la version microbiotique étant que dans la paroi intestinale, vous avez la paroi intestinale dessinée ici sous forme d'un trait d'union, vous avez à l'intérieur les petits ronds, à l'extérieur des petits triangles, à l'intérieur ce sont les bactéries causales et à l'extérieur c'est le système immunitaire.

Alors en principe les bactéries dans le tissu normal sont à l'origine d'un certain nombre de caractéristiques du système immunitaire et lorsqu'il y a une déficience des bactéries, ces éléments du système immunitaire - vous voyez ici les petits triangles verts et grenats -, deviennent en gros inoccupés, sans lien avec l'origine bactérienne et peuvent donc - c'est la troisième partie du schéma -, avoir une activité qui est figurée ici vers l'extérieur et ce sont donc des éléments immunitaires qui peuvent donc se retourner contre nous-mêmes et être à l'origine de la réaction auto-immune.

C'est très grossièrement dessiner ce qu'on appelle l'hypothèse hygiéniste dans sa version microbiotique.