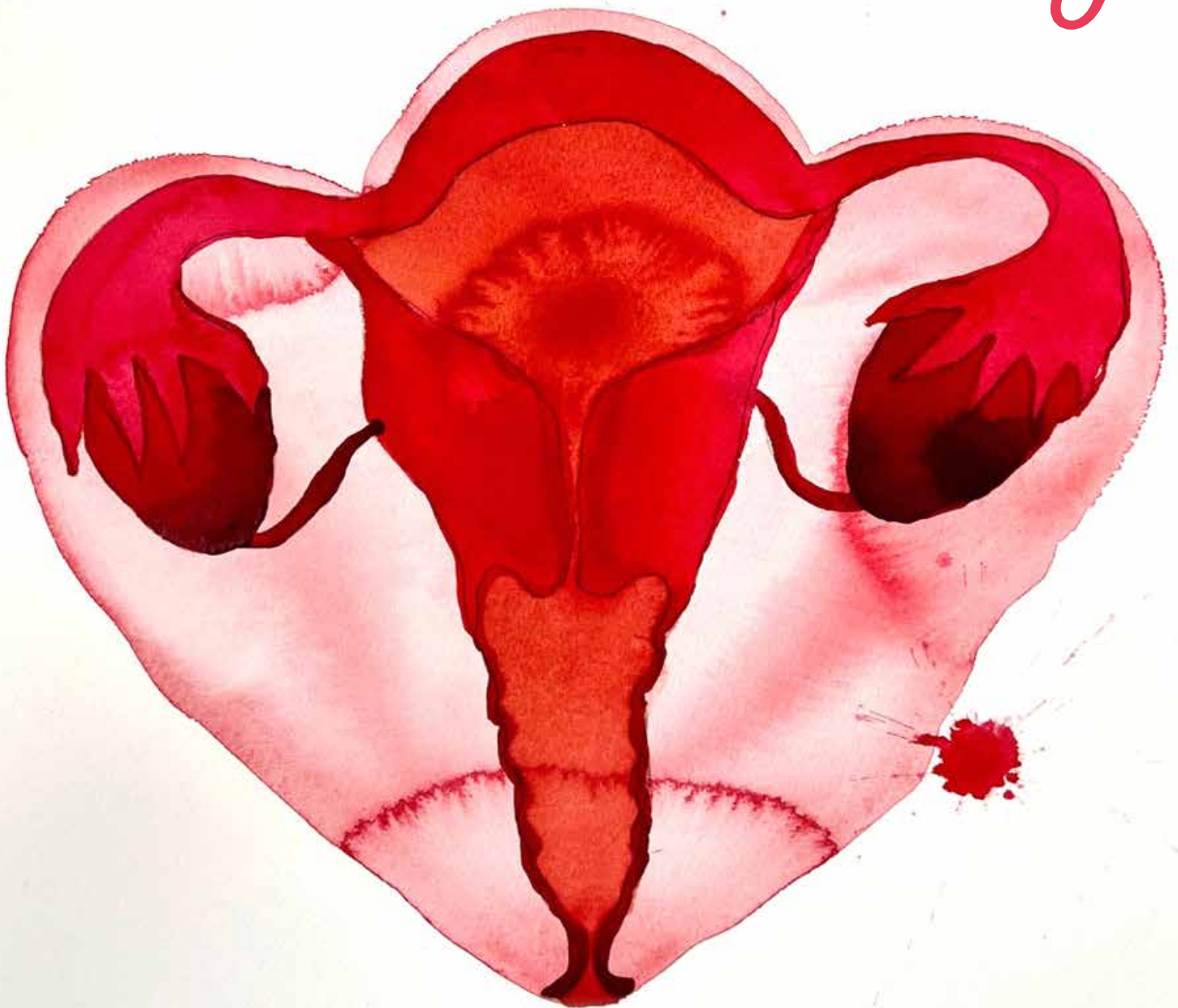


Women's MICROBIOME

| #1 | SEPTEMBRE 2025

Mag



| APERÇU |

Microbiote vulvo-vaginal
de la femme : quelle
utilité dans la pratique
clinique ?

BIOCODEX 
Microbiota Institute

Table des matières

03

Éditorial

Remettre le microbiote au centre de la santé des femmes



04

Synthèse

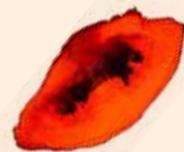
Microbiote vulvo-vaginal de la femme : quelle utilité dans la pratique clinique ?



08

Présentation d'une organisation

Fondation pour la Recherche sur l'Endométriose



10

Quid des hommes ?

Microbiote génital masculin : quel impact sur la santé de la femme ?



12

Article commenté

Définir la dynamique de la communauté vaginale



14

Revue de presse

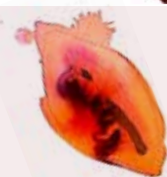
Microbiote intestinal, ménopausique et vaginal : quoi de neuf ?



16

Infographie des microbiotes féminins

La pièce manquante de la santé intime



17

Actualités

Biocodex Microbiota Foundation & Biocodex Microbiota Institute



18

Observatoire international des microbiotes 2025

Microbiote vaginal : entre connaissances, comportements et prise de conscience



Émilie Fargier, PhD

Responsable de la communication scientifique en matière de microbiote

**Olivier Valcke**

Directeur du Biocodex Microbiota Institute



Éditorial

Remettre les microbiotes au centre de la santé des femmes

4 milliards ! Quatre milliards de femmes dans le monde et autant de diversité ! Paradoxal lorsque l'on sait que, contrairement au microbiote intestinal, le microbiote vaginal semble « optimal » lorsqu'il est peu diversifié (environ 200 espèces de bactéries) et dominé par un petit nombre d'espèces de *Lactobacilles*. Si peu de patientes connaissent cette particularité (et on ne saurait le leur reprocher), **combien d'entre elles savent seulement qu'elles ont un microbiote vaginal ?** Selon la dernière enquête de l'Observatoire international des microbiotes réalisée avec le concours d'Ipsos, **seulement 1 femme sur 5 affirme savoir précisément de quoi il s'agit.**

Ce déficit de connaissances n'est pas anecdotique. Il témoigne d'un triple angle mort – historique, culturel et médical. Pas évident de sortir de siècles d'obscurantisme, de préjugés et de tabous, d'autant que les femmes ont longtemps été sous-représentées dans la recherche clinique. En 2009, elles ne représentaient que 38 % des participants inclus dans les cohortes d'études, alors qu'elles constituent environ 50 % de la population générale¹.

Encore et toujours, le microbiote féminin demeure largement absent des consultations médicales, en dépit de son rôle avéré dans diverses pathologies telles que l'endométriose, les infections urinaires récurrentes ou les troubles de la fertilité.

Ce premier opus du *Women's Microbiome Mag* est une modeste contribution pour repositionner les **microbiotes féminins (vaginal, vulvaire, intestinal, urinaire, péri-anal, etc.)** au cœur de la pratique médicale et d'offrir de

nouvelles grilles de lecture, portées par des expert·e·s engagé·e·s, pour mieux comprendre, diagnostiquer et accompagner les patientes. Et par la même occasion, répondre à quelques questions cruciales.

Pourquoi le microbiote vaginal est-il « optimal » lorsqu'il est pauvre en diversité ? Quelle est sa dynamique au cours du cycle menstruel ? Quels sont les liens entre microbiote intestinal, endométriose et troubles digestifs ? Et si, pour mieux traiter les femmes, il fallait aussi s'intéresser au microbiote de leurs partenaires ?

Cette publication n'a pas la prétention de tout couvrir (d'autres articles suivront), mais elle espère attirer l'attention sur l'importance du microbiote féminin.

Informers sans simplifier, éduquer sans dogme, voilà l'ambition.

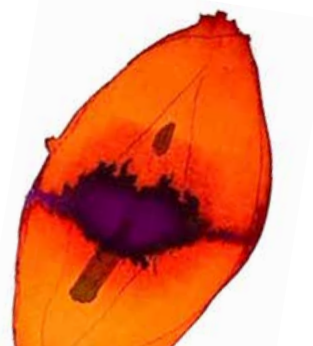
Et surtout, **convaincre professionnels de la santé et patientes du rôle capital du microbiote dans la santé des femmes.**

Bonne lecture.

Retrouvez ce
numéro ici :

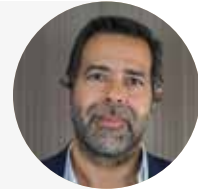


1. Potterat MM, Monnin Y, Guessous I, et al., Les femmes, oubliées de la recherche clinique. *Rev Med Suisse* 2015; 487: 1733-6.
<https://www.revmed.ch/revue-medicale-suisse/2015/revue-medicale-suisse-487/les-femmes-oublies-de-la-recherche-clinique>



Auteur : Dr Pedro Vieira Baptista

Hôpital Lusíadas Porto, Portugal ; département de gynécologie-obstétrique et pédiatrie, faculté de médecine de l'université de Porto ; faculté de médecine et des sciences de la santé, université de Gand, Belgique



Microbiote vulvo-vaginal de la femme : quelle utilité dans la pratique clinique ?

Malgré les connaissances encore limitées à son sujet, le microbiote vaginal humain est un monde fascinant. L'évolution a abouti à un scénario unique dans lequel la dominance de certaines espèces de lactobacilles constitue l'état optimal pendant les années de fertilité, en dépit d'une énorme variabilité interindividuelle, voire chez une même femme au fil du temps. Comprendre le microbiote vaginal et son potentiel est essentiel pour améliorer la santé des femmes dans des domaines tels que les infections sexuellement transmissibles et la vaginite récurrente. Autre élément, de la plus haute importance, il pourrait constituer la réponse à un problème qui n'a toujours pas trouvé de solution satisfaisante : le travail prématuré. Dans cet article, nous abordons la question du microbiote vaginal sous un angle évolutionnaire, en soulignant l'absence manifeste de continuum inter-espèces. Nous discutons de l'état actuel de la connaissance tout en mettant en exergue les possibilités futures.

Perspective historique

Le début du long périple menant à la compréhension du microbiote vaginal peut être attribué à Albert Döderlein, à la fin du 19^e siècle. Dans son livre *Das Scheidensekret und seine Bedeutung für das Puerperalfieber*, il soulignait que les femmes « normales », en bonne santé, avaient un vagin dominé par des bacilles à Gram positif, qu'il nommait *Lactobacillus acidophilus*.

Ce concept continue de façonner les interprétations contemporaines du microbiote

vaginal, mais la réalité est probablement bien plus complexe.

La compréhension de la vaginite est encore incomplète et sa prise en charge reste essentiellement empirique, alors qu'il s'agit d'une des causes les plus fréquentes de consultation médicale chez les femmes¹.

En 2011, Ravel *et al.* ont publié un des articles les plus importants et les plus marquants pour la compréhension du microbiote vaginal humain. Dans cet article, ils démontraient qu'asymptomatique n'est pas synonyme de « normal » (conduisant du reste à la question de savoir ce qu'est un microbiote vaginal « normal », ou, de façon probablement plus précise, « optimal ») et qu'il y a des différences notables en fonction de l'appartenance ethnique².

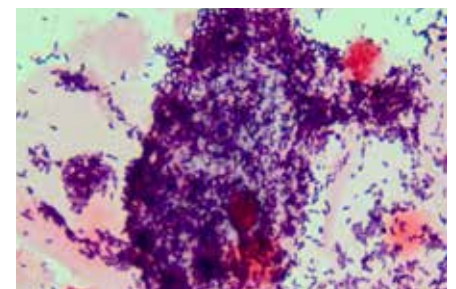
La diversité est la règle dans la nature, mais le vagin humain semble faire exception : le microbiote vaginal considéré comme « optimal » est dominé par une ou deux espèces de lactobacilles (faible diversité alpha). Si l'on pense à d'autres organes ou régions anatomiques, la dominance d'une espèce est généralement synonyme de maladie (infection). Si nous effectuons le même exercice en envisageant un système écologique quelconque, cela représente la dernière étape avant l'effondrement (ex. : les monocultures de plantes ne se rencontrent jamais dans la nature et, lorsqu'elles sont pratiquées artificiellement, elles doivent être limitées dans le temps). Il est possible de rechercher d'autres explications à cette apparente « anomalie » (ou « exception ») dans la nature, mais cela semble conduire à une impasse. Devrions-nous plutôt changer de focale et étudier les pools génétiques plutôt que les espèces ou les genres pour surmonter cette apparente « anomalie » biologique ?

Le but ultime des êtres vivants semble être de transmettre leurs gènes aux générations suivantes, et l'évolution semble être largement mue par cet « instinct » primordial. On peut donc aisément présumer que le microbiote vaginal

humain devrait être un élément clé du produit final de l'évolution pour optimiser le processus reproductif. Si cette prémisse est correcte, nous pouvons nous attendre :

- 1) à une congruence évolutionnaire (comme cela a été mis en évidence, par exemple, dans l'intestin) ;
- 2) au fait que toute différence devrait pouvoir s'expliquer plus ou moins facilement (processus d'accouplement, régime alimentaire, situation géographique, etc.) et, bien entendu,
- 3) à un plus haut degré de similitude entre espèces étroitement apparentées.

Étonnamment, aucune de ces trois hypothèses ne se vérifie. Dans la nature, la phylogénie ne peut être liée au pH vaginal (un marqueur très indirect de la composition du microbiote vaginal), et la dominance des lactobacilles est unique à l'espèce humaine. Même si l'on compare les humains avec d'autres primates, les différences sont énormes et, à l'heure actuelle, difficiles à expliquer^{3,4}. Qu'est-ce qui a rendu le vagin humain si unique ? Était-ce le fruit d'événements aléatoires ou le corollaire évolutionnaire du cycle ovarien continu, du risque élevé de lacerations et d'infections à la naissance, ou encore de l'agriculture et de la consommation élevée d'amidon qui en découle³ ?



Vaginose bactérienne – clue cell dans un frottis coloré au Gram (1000x). Avec l'aimable autorisation du Prof. Piet Cools.

POINTS ESSENTIELS :

- L'étude du microbiote vaginal continue d'évoluer malgré les progrès considérables réalisés au cours des dernières décennies.
- Le microbiote vaginal optimal chez les femmes en âge de procréer est peu diversifié et dominé par les lactobacilles.
- L'absence de dominance du microbiote vaginal humain par les lactobacilles est associée à un risque accru d'infections sexuellement transmissibles, de cancer du col de l'utérus et d'issues obstétricales négatives.
- De futurs tests pourraient permettre un diagnostic plus précis de la vaginite et une évaluation du risque associé à des profils dysbiotiques spécifiques.
- Même si la recherche en matière de microbiote progresse rapidement, il est crucial de bien distinguer les tests expérimentaux de leurs applications cliniques pertinentes.

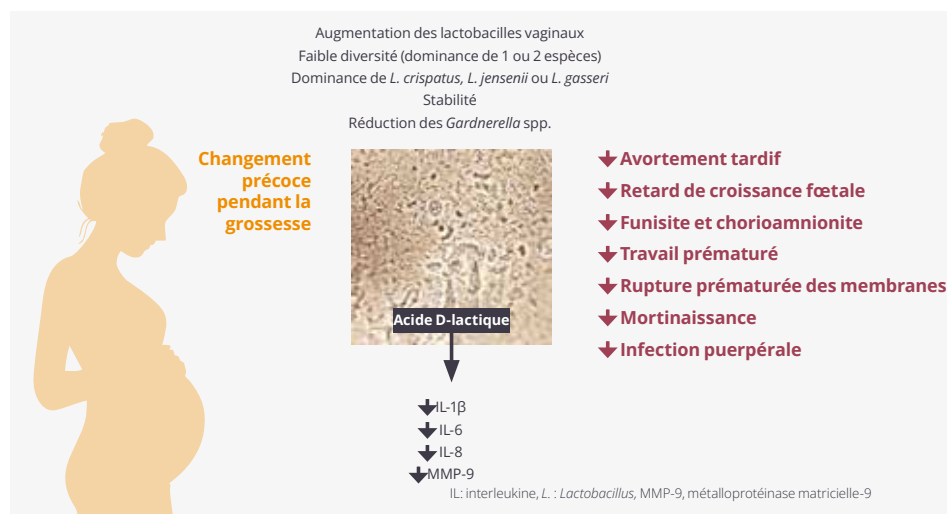
Microbiote et grossesse

Une question semble ne faire aucun doute : les lactobacilles sont essentiels au succès de la grossesse, mais celle de savoir s'il en va de même pour parvenir à une grossesse n'est pas aussi claire⁵.

Les données disponibles montrent clairement qu'un vagin non dominé par les lactobacilles pendant la grossesse est associé à des résultats obstétricaux et puerpéraux négatifs, y compris un travail prématuré, une rupture prématurée des membranes et des infections puerpérales (Figure 1). Notons qu'un million de bébés meurent chaque année de complications liées à la prématurité⁶.

On a coutume de répéter que les lactobacilles ont un rôle protecteur et que leur présence est souhaitable, mais présumer cela revient à ignorer certaines évidences, telles que le fait que cette dominance ne se manifeste ni chez l'enfant, ni pendant l'allaitement, ni chez la femme ménopausée. On peut donc avancer l'hypothèse que notre relation symbiotique avec les lactobacilles est utile pendant les années de fécondité. On peut considérer que cet objectif inclut une réduction du risque d'infections sexuellement transmissibles (IST, qui constituent un risque pour le succès de la reproduction et pour la progéniture), d'infections génitales ascendantes (et donc d'avortement, de mortalité et de naissance avant terme), ainsi que de complications puerpérales. Le rôle du microbiote dans l'obtention d'une grossesse semble plus limité. Par exemple, les populations présentant des

Figure 1. La dominance des lactobacilles vaginaux est associée à des résultats obstétricaux et puerpéraux bénéfiques.



taux élevés de dysbiose vaginale ne semblent pas être moins fertiles⁷. Pareillement, l'impact du microbiote cervicovaginal sur le résultat des traitements de fertilité n'est pas clair non plus⁵.

Une des plus grandes différences évolutives entre les humains et les autres mammifères est liée à l'accouchement, à savoir le difficile équilibre entre le fait de naître avec un large périmètre céphalique et de négocier cet accouchement avec un bassin qui a dû s'adapter à la bipédie. Les humains ont les accouchements les plus difficiles, n'étant peut-être dépassés que par

les hyènes. Ceci peut-il être la clé permettant de comprendre l'unicité du microbiote vaginal humain ? Quelle que soit la raison évolutive, pour la plupart des femmes en âge de procréer, même en dehors de la grossesse, la dominance des lactobacilles dans le vagin est l'état souhaitable. Cependant, un déficit en lactobacilles, même s'il représente un état dysbiotique, n'est pas synonyme de maladie.

Notre compréhension du rôle du microbiote vaginal demeure très limitée. Même des questions apparemment simples, telles que la manière dont les lactobacilles colonisent le vagin, n'ont pas encore de réponse claire.

Le microbiote vulvo-vaginal à l'état sain et à l'état pathologique

L'effet le plus manifeste d'un microbiote altéré est la vaginite. La plupart des femmes connaîtront au moins un épisode de candidose dans leur vie et, au sein de certaines populations, plus de la moitié des femmes en âge de procréer présentent une vaginose bactérienne (VB), asymptomatique la plupart du temps (figures 2A et 2B). Notre compréhension des causes de ces changements (« normal » – colonisation/état asymptomatique – symptomatique) est limitée⁸.

Le microbiote vaginal peut induire différents profils de risque ou de protection.

Toutefois, le profil bactérien du vagin, indépendamment des symptômes, peut conférer différents profils de risque ou de protection. De manière générale, on considère que les *Lactobacillus* spp. ont tendance à être bénéfiques pour la santé. Néanmoins, toutes les espèces ne sont pas égales et seul un nombre limité d'espèces existantes se trouvent généralement à l'état dominant dans le vagin. *L. iners*, qui présente un génome nettement plus petit et un profil métabolique différent, est généralement associé à des états dysbiotiques ou transitionnels⁹.

Figure 2. Microphotographies de préparations microscopiques humides (contraste de phase 400x). (A) Lactobacilles normaux, présence de blastospores de *Candida* spp. (cercle) ; (B) Vaginose bactérienne (absence de lactobacilles et prolifération de bactéries anaérobies et facultatives).

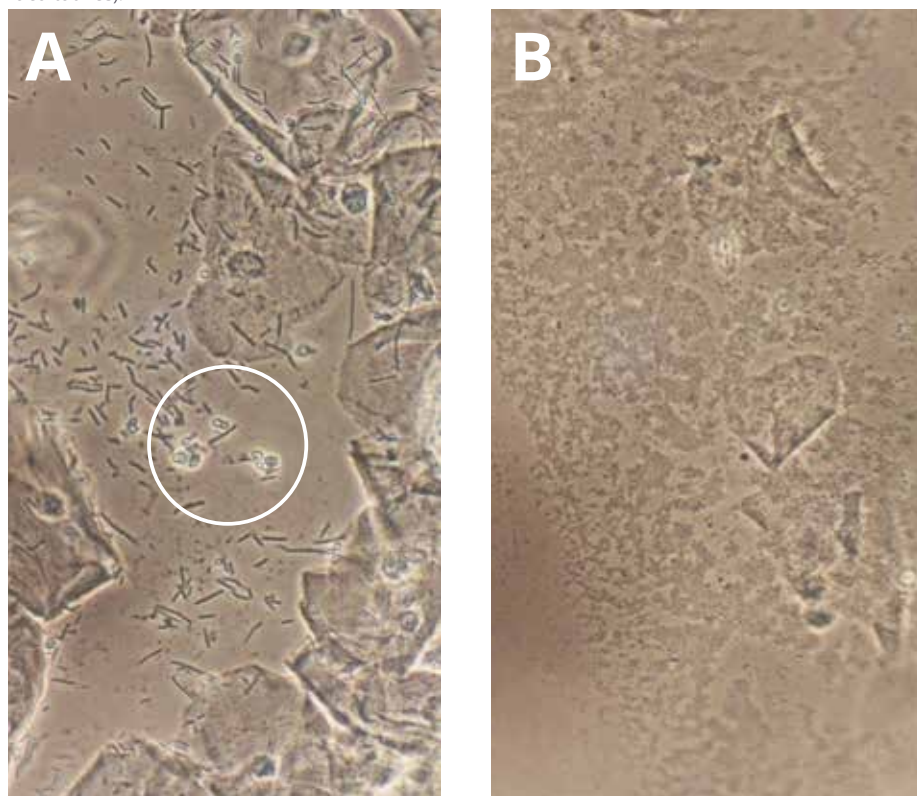


Tableau 1. Pathologies gynécologiques et obstétricales et leurs associations avec le microbiote vulvovaginal.

Groupe	Pathologie	Association/caractérisation du microbiote bactérien vaginal
Vaginite	Candidose vulvo-vaginale	La relation entre les lactobacilles et <i>Candida</i> spp. est complexe et controversée. <i>Candida</i> spp. peut coexister avec n'importe quel profil de microbiote vaginal. Certaines études ont révélé une prévalence globale légèrement inférieure de <i>Lactobacillus</i> spp., et une proportion accrue de <i>L. gasseri</i> , <i>L. iners</i> , <i>Gardnerella</i> spp., <i>Prevotella</i> spp., <i>Megasphaera</i> spp., <i>Roseburia</i> spp., et <i>Fannyhessea</i> (<i>Atopobium</i>) <i>vaginae</i> . D'autres études, en revanche, ont mis en évidence un risque plus élevé chez les femmes présentant une dominance de lactobacilles.
	Vaginose bactérienne	Absence de lactobacilles et prolifération d'un mélange variable de bactéries principalement anaérobies et facultatives, qui, en faible quantité, font partie du microbiote vaginal normal (à savoir <i>Gardnerella</i> spp., <i>Mycoplasma hominis</i> , <i>Fannyhessea</i> (<i>Atopobium</i>) <i>vaginae</i> , <i>Bacteroides</i> , <i>Clostridiales</i> , <i>Fusobacterium</i> spp., <i>Mobiluncus</i> spp., <i>Peptostreptococcus</i> spp., <i>Porphyromonas</i> spp., <i>Prevotella</i> spp.).
IST	VIH	L'infection par le VIH est associée à la VB et les femmes dont le vagin est dominé par les lactobacilles courent moins de risques de contracter le VIH. Un microbiote vaginal dominé par <i>L. crispatus</i> est moins associé à l'inflammation, ce qui peut expliquer l'avantage qui lui est associé.
	HPV	La prévalence de l'infection à HPV est plus élevée chez les femmes ne présentant pas de dominance des lactobacilles (CST III et IV, dont la prévalence augmente également avec la gravité de la pathologie). Les femmes présentant une dominance des lactobacilles sont moins susceptibles de devenir positives au HPV et, si elles le sont, ont plus de chances de redevenir séronégatives.
	HSV-2	HSV2 est associé à la VB, mais la directionnalité de la relation est inconnue.
	Autres IST	Le risque d'infection incidente par trichomonase, gonocoque et/ou chlamydia est fortement associé à la dysbiose (score de Nugent intermédiaire et score VB). Notons que <i>Trichomonas vaginalis</i> lui-même fait souvent évoluer le microbiote vaginal vers un état de VB.
Autres infections	Infections des voies urinaires	Le microbiote urinaire normal semble être dominé par des espèces productrices d'acide lactique (<i>Lactobacillus</i> spp. et <i>Streptococcus</i> spp.). On a observé chez les femmes souffrant de cystites récurrentes des taux accrus de colonisation par <i>Escherichia coli</i> et une déplétion des lactobacilles. Les femmes ménopausées qui utilisent des œstrogènes topiques ou oraux ont moins d'épisodes d'infections des voies urinaires, une explication possible étant le rôle des œstrogènes dans la dominance des lactobacilles dans le vagin. <i>Gardnerella</i> spp. peut être un promoteur du développement de <i>E. coli</i> et les femmes atteintes de VB semblent être plus sujettes aux infections urinaires.
Cancers	Cancer du col de l'utérus	Associé à une déplétion des lactobacilles et à une diversité élevée. <i>Sneathia</i> spp. peut être un marqueur de néoplasie intraépithéliale de haut grade et de cancer du col de l'utérus. <i>L. iners</i> est associée non seulement à l'infection par le HPV, mais également à un risque de progression plus élevé.
	Cancer de l'endomètre	<i>Porphyromonas</i> spp. et <i>Fannyhessea</i> (<i>Atopobium</i>) <i>vaginae</i> sont associés au cancer de l'endomètre. Il se pourrait que le microbiote intestinal soit en fait plus important que le microbiote vaginal et le microbiote endométrial (estrobolome).
	Cancer des trompes et des ovaires	Possible rôle des bactéries intracellulaires (<i>Brucella</i> spp., <i>Mycoplasma</i> spp. et <i>Chlamydia</i> spp.).
Autres	Vulvodynie	Aucune association systématique n'a été identifiée ; une diversité inférieure semble être plus fréquente chez les femmes atteintes de vulvodynie.
Reproduction	Fertilité	L'impact du microbiote vaginal sur la fertilité semble limité, mais certaines études ont suggéré que <i>L. crispatus</i> et <i>L. iners</i> sont plus fréquents chez les couples fertiles. Aucune corrélation apparente avec la VB et des taux de fertilité plus faibles. Une plus faible quantité de lactobacilles dans l'endomètre est potentiellement associée à l'infertilité.
	Résultats des traitements de fertilité	Aucune corrélation systématique entre la dominance des lactobacilles et les résultats, mais certaines études ont associé une richesse et une diversité moindres à de meilleurs résultats. Des charges élevées en <i>Gardnerella</i> spp. > 20 % sont associées à de moins bons résultats de FIV.
Obstétrique	Fausses couches	Association avec une déplétion des lactobacilles, le CST-IV et une diversité alpha plus faible.
	Naissance avant terme	Risque plus faible chez les femmes présentant une dominance de <i>L. crispatus</i> . Chez les femmes blanches, <i>L. iners</i> , <i>Gardnerella</i> spp. et <i>Ureaplasma</i> spp. sont associés à un risque accru. Chez les femmes noires, BVAB1, <i>Sneathia amnii</i> , <i>Prevotella</i> spp., <i>Fannyhessea</i> (<i>Atopobium</i>) <i>vaginae</i> et <i>Gardnerella</i> spp. semblent être associés à un risque plus élevé.

Adapté de G, et al.¹⁴, de Seta F, et al.¹⁵, Brandão P, et al.¹⁶, et Sacinti KG, et al.¹⁶. Certaines affections telles que le lichen scléreux, la néoplasie intraépithéliale vulvaire et le cancer de la vulve n'ont pas été incluses en raison de la rareté des données. VB, vaginose bactérienne ; TEC, type d'état communautaire ; VIH, virus de l'immunodéficience humaine ; HPV, papillomavirus humain ; VHS, virus de l'herpès simplex ; FIV, fécondation in vitro ; IST, infection sexuellement transmissible.

On sait peu de choses sur la relation entre *Candida* spp. et le microbiote vaginal.

Malgré l'absence actuelle de recommandations de traitement pour les dysbioses asymptomatiques (la VB, par exemple), celles-ci ont été associées à des complications obstétricales et non obstétricales (dont le risque de contracter des IST [HPV, VIH])⁸ (Tableau 1). Lorsque des stratégies efficaces (de préférence non antibiotiques) seront disponibles, il pourrait être judicieux de dépister et de traiter la dysbiose chez les femmes présentant un risque accru d'IST ou même chez celles qui sont infectées par le HPV. Cela peut toutefois s'avérer plus complexe qu'il n'y paraît. Le comportement de la VB similaire à celui d'une IST est reconnu depuis longtemps, mais des données récentes l'ont confirmé et suggèrent que la réduction des récurrences pourrait nécessiter le traitement des partenaires, ce qui pourrait constituer un obstacle important aux stratégies de prévention¹⁰.

La VB est un syndrome courant, impliquant une déplétion des lactobacilles et une prolifération

de plusieurs bactéries anaérobies strictes et facultatives, associées à la formation d'un biofilm qui semble contribuer aux fréquentes rechutes après traitement. La composition de la VB est variable d'une femme à l'autre, et probablement même chez une seule et même femme au fil du temps¹¹. Il est actuellement possible de diagnostiquer la VB à l'aide de tests moléculaires, mais on s'attend à ce qu'avec la connaissance croissante du microbiote vaginal, ces tests permettent le « profilage » de la VB, l'évaluation du résistome et un choix thérapeutique plus rationnel¹².

La relation entre *Candida* spp. et le microbiote vaginal est très complexe et loin d'être entièrement comprise. Bien que la candidose puisse exister avec n'importe quel microbiote vaginal, elle tend à être plus courante avec une dominance des lactobacilles (et le pH faible qui en découle)¹².

Plusieurs pathologies gynécologiques ont été associées à des caractéristiques spécifiques du microbiote et, quasi systématiquement, une réduction des lactobacilles induit un risque accru d'IST et de cancers gynécologiques (même du tractus génital supérieur). Il n'est cependant pas toujours facile d'établir une relation de cause à effet entre les anomalies du microbiote et les pathologies spécifiques. Nous pouvons toutefois espérer qu'un jour, nous pourrions évaluer ou moduler le risque de cancer grâce à l'évaluation du microbiote vaginal, en particulier pour le cancer du col de l'utérus¹³.

L'intérêt et la connaissance du microbiote vulvaire sont plus récents et les données sont rares, mais son rôle dans des pathologies telles que la vulvodynie, les dermatoses vulvaires, la néoplasie intraépithéliale vulvaire et le cancer est à l'étude¹⁴⁻¹⁶.



Vaginose bactérienne – Hybridation fluorescente *in situ* (HFIS) (*Gardnerella* spp. en jaune et *Prevotella* spp. en rouge) (400 x). Avec l'aimable autorisation du Prof. Alexander Swidsinski.

Vers quoi se dirige-t-on ?

La compréhension du microbiote vulvo-vaginal progresse à pas de géant. En attendant de comprendre totalement le microbiote, on peut commencer par le respecter, lui et son rôle fonctionnel, reconnaître que chaque femme est unique (et que cette unicité est évolutive), éviter le recours inutile aux antibiotiques et aux antiseptiques, et diagnostiquer correctement les IST et les vaginites, plutôt que de s'en remettre à l'empirisme. Un diagnostic précis permettra de réduire autant que possible les traitements erronés, avec un impact potentiel à long terme.

À ce stade, il est crucial de distinguer ce qui est expérimental de ce qui est cliniquement pertinent. Nous nous trouvons dans un processus d'apprentissage et tentons d'utiliser des techniques et des concepts expérimentaux dans la pratique clinique qui conduisent souvent à des tests, des dépenses et des traitements inutiles (la métagénomique, par exemple, est un outil de recherche très utile, mais elle n'a actuellement aucune place dans l'évaluation clinique de la vaginite).

Au cours des deux dernières décennies, nous avons accumulé une quantité considérable d'informations qui se traduiront bientôt par une amélioration des soins de santé pour les femmes, avec des recommandations diététiques spécifiques et des pré- et probiotiques. Nous pouvons nous attendre à ce que ces connaissances permettent de réduire considérablement le travail prématuré, les cancers gynécologiques, ainsi que la récurrence de la vaginite et de la cystite.

Les prochains chapitres seront sans nul doute les plus passionnants !

CONCLUSION

La compréhension du microbiote vaginal humain est encore incomplète et certaines de nos hypothèses actuelles pourraient devoir être actualisées ou adaptées à mesure que de nouvelles données apparaissent. Sa compréhension totale et le potentiel de manipulation pourront être dévoilés quand l'absence apparente de logique évolutionnaire sera complètement comprise.

Nous pouvons cependant être certains que les lactobacilles sont bénéfiques pour la plupart des femmes en âge de procréer et qu'ils ont une importance fondamentale dans la réussite de la grossesse, indépendamment de la géographie ou de l'ethnicité.

La connaissance croissante dans ce domaine conduit à des progrès dans le diagnostic et la prise en charge de la vaginite et, dans un avenir proche, elle permettra de réduire le risque de problèmes graves, tels que les IST et le travail prématuré.

Références

1. Sobel JD. Automated microscopy and pH test for diagnosis of vaginitis - the end of empiricism? *NPJ Digit Med* 2023; 6: 167. **2.** Ravel J, Gajer P, Abdo Z, et al. Vaginal microbiome of reproductive-age women. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2011; 108 Suppl 1: 4680-7. **3.** Miller EA, Beasley DE, Dunn RR, et al. Lactobacilli dominance and vaginal pH: why is the human vaginal microbiome unique? *Front Microbiol* 2016; 7: 1936. **4.** Yildirim S, Yeoman CJ, Janga SC, et al. Primate vaginal microbiomes exhibit species specificity without universal *Lactobacillus* dominance. *ISME J* 2014; 8: 2431-44. **5.** Brandão P, Gonçalves-Henriques M. The impact of female genital microbiota on fertility and assisted reproductive treatments. *J Family Reprod Health* 2020; 14: 131-49. **6.** Solt I. The human microbiome and the great obstetrical syndromes: a new frontier in maternal-fetal medicine. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2015; 29: 165-75. **7.** Pezzulo C, Nilsen K, Carioli A, et al. Geographical distribution of fertility rates in 70 low-income, lower-middle-income, and upper-middle-income countries, 2010-16: a subnational analysis of cross-sectional surveys. *Lancet Glob Health* 2021; 9: e802-12. **8.** Vieira-Baptista P, Stockdale CK, Sobel J. International Society for the Study of Vulvovaginal Disease recommendations for the diagnosis and treatment of vaginitis. *Lancet Infect Dis* 2023; 23: 1054-63. **9.** Petrova MI, Reid G, Vanechoutte M, et al. *Lactobacillus iners*: Friend or foe? *Trends Microbiol* 2017; 25: 182-91. **10.** Vodstrcil LA, Plummer EL, Fairley CK, et al. Male-partner treatment to prevent recurrence of bacterial vaginosis. *N Engl J Med* 2025; 392: 947-57. **11.** Swidsinski A, Amann R, Guschin A, et al. Polymicrobial consortia in the pathogenesis of biofilm vaginosis visualized by FISH. Historic review outlining the basic principles of the polymicrobial infection theory. *Microbes Infect* 2024; 26: 105403. **12.** Swidsinski A, Guschin A, Tang Q, et al. Vulvovaginal candidiasis: histologic lesions are primarily polymicrobial and invasive and do not contain biofilms. *Am J Obstet Gynecol* 2019; 220: 91.e1-8. **13.** Mitra A, Gultekin M, Burney Ellis L, et al. Genital tract microbiota composition profiles and use of prebiotics and probiotics in gynaecological cancer prevention: review of the current evidence, the European Society of Gynaecological Oncology prevention committee statement. *Lancet Microbe* 2024; 5: e291-e300. **14.** Ventolini G, Vieira-Baptista P, De Seta F, et al. The Vaginal Microbiome: IV. The role of vaginal microbiome in reproduction and in gynecologic cancers. *J Low Genit Tract Dis* 2022; 26: 93-8. **15.** De Seta F, Lonnee-Hoffmann R, Campisciano G, et al. The Vaginal Microbiome: III. The vaginal microbiome in various urogenital disorders. *J Low Genit Tract Dis* 2022; 26: 85-92. **16.** Sacinti KG, Razeghan H, Awad-Igbaria Y, et al. Is vulvodynia associated with an altered vaginal microbiota?: a systematic review. *J Low Genit Tract Dis* 2024; 28: 64-72.

Fondation pour la Recherche sur l'Endométriose,



le catalyseur de la recherche sur l'endométriose en France

Le Biocodex Microbiota Institute travaille en partenariat avec diverses organisations professionnelles, en ce compris des sociétés médicales, des associations de patients et des fondations de recherche impliquées dans la santé des femmes. Dans ce numéro, nous nous intéressons aux travaux de la Fondation pour la Recherche sur l'Endométriose et nous nous entretenons avec ses experts, qui débattent de l'importance du microbiote féminin dans la recherche et la pratique clinique.

Créée en France en 2021 par l'association ENDOMind, sous l'égide de la Fondation pour la Recherche Médicale, la Fondation pour la Recherche sur l'Endométriose (FRE) a pour mission d'accélérer la recherche sur une maladie qui touche une femme sur dix : l'endométriose. Chaque année la FRE finance des projets de recherche destinés à comprendre la pathologie de l'endométriose, ainsi qu'à améliorer le diagnostic et les traitements.

En 2024, le Comité exécutif de la Fondation pour la Recherche sur l'Endométriose a décidé de définir plus clairement ses priorités

de recherche en matière d'endométriose et de maximiser l'impact de sa recherche. À cet effet, la Fondation a coconstruit et cofinancé une collaboration innovante avec l'Institut Curie à Paris, visant à comparer les micro-environnements cellulaires des lésions d'endométriose et du cancer ovarien. Ce projet ambitieux démarre en 2025 et illustre la volonté de la Fondation d'encourager les approches de recherche transdisciplinaires et innovantes.

En outre, la Fondation pour la Recherche sur l'Endométriose a lancé une enquête scientifique multidisciplinaire avec des

experts européens au sujet des liens entre le microbiote et l'endométriose. La Fondation lancera un appel à manifestations d'intérêt plus tard en 2025, dans l'objectif de lancer de nouveaux travaux de recherche au début de l'année 2026, avec un soutien financier.

En concentrant ses efforts sur des thèmes stratégiques, la Fondation pour la Recherche sur l'Endométriose confirme son rôle d'accélérateur de la recherche et contribue ainsi à l'amélioration de la qualité de vie des millions de femmes touchées par cette maladie encore méconnue.

Principales réalisations de la Fondation pour la Recherche sur l'Endométriose :



1 Comité exécutif, composé de cinq professeurs de gynécologie, de médecins et de sages-femmes disposant d'une expertise dans l'endométriose



Un Comité scientifique international, composé de **12 experts scientifiques et cliniques**, figurant parmi les plus grands spécialistes mondiaux de l'endométriose



2 modules pédagogiques lancés pour sensibiliser les chercheurs à la recherche innovante en cours sur l'endométriose



5 appels à projets lancés, **14 projets financés**, **500 000 € de financement** en 4 ans



1 projet de recherche mis en place en collaboration avec l'**Institut Curie** de Paris

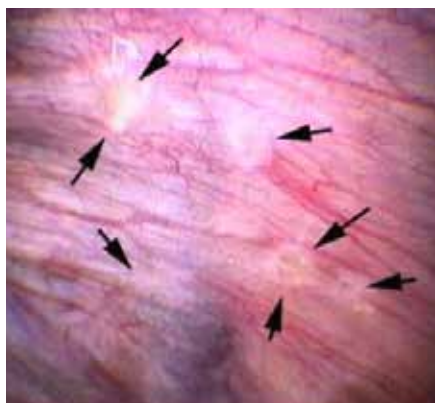


3 conférences annuelles destinées au grand public consacrées aux avancées de la recherche sur l'endométriose

Principales réalisations de la Fondation pour la Recherche sur l'Endométriose

Pour plus d'informations : <https://www.fondation-endometrioze.org/>

(i) Endométriose péritonéale superficielle



(ii) Endométriose ovarienne



(iii) Endométriose profonde



Images reproduites avec l'aimable autorisation du Prof. Andrew Horne, université d'Édimbourg, RU

Prof. Andrew Horne

Professeur de gynécologie et directeur du Centre for Reproductive Health à l'université d'Édimbourg au Royaume-Uni, spécialisé dans la prise en charge de l'endométriose.



Dr William Fusco

Gastro-entérologue et chercheur clinique sur le microbiote à la polyclinique Agostino Gemelli, Rome, Italie.



Entretien interdisciplinaire

Endométriose, symptômes digestifs et microbiote :

Regards croisés d'un gynécologue et d'un gastro-entérologue



Quelle est la prévalence de l'endométriose ?

A.H. : L'endométriose est étonnamment courante : aussi courante que l'asthme et le diabète. On estime qu'elle touche 1 femme sur 10.

W.F. : Dans ma pratique du syndrome de l'intestin irritable (SII), c'est encore plus fréquent : certainement plus de 25 %.

Quels sont les signes et les questions à poser pour éviter de passer à côté d'un diagnostic ?

A.H. : Les signes sont variés et le diagnostic peut être difficile. Le principal symptôme est la douleur pelvienne chronique, qui peut souvent être débilante et entraver la vie et le travail. Mais les patientes peuvent également souffrir de douleurs dans les rapports sexuels, de fatigue chronique, de diarrhée et/ou de constipation et de symptômes urinaires. Tout symptôme cyclique peut constituer un signal d'alarme pour l'endométriose.

W.F. : Une augmentation du péristaltisme et des selles plus molles pendant les règles sont des phénomènes normaux, mais une diarrhée importante et cyclique peut ne pas l'être. Il faut s'attendre à des douleurs, mais pas au point d'être clouée au lit.

A.H. : Un autre symptôme qui doit alerter est la stérilité. Mais je rassure les patientes atteintes d'endométriose : deux tiers d'entre elles n'auront pas de difficultés à tomber enceintes, et celles qui en souffrent réagissent généralement bien à la chirurgie ou à la FIV.

W.F. : J'ajouterais que l'endométriose est chronique, mais cela ne signifie pas qu'elle ne puisse être traitée. Il est important que chaque spécialiste impliqué dans la prise en charge de ces patientes renforce ce message.

Quelle est la fréquence des symptômes digestifs chez les femmes atteintes d'endométriose ?

A.H. : La prévalence réelle n'est pas connue, mais la quasi-totalité de mes patientes présente des symptômes digestifs tels que des ballonnements, des changements au niveau de l'intestin ou un pyrosis. Les lésions de la paroi intestinale expliquent certains symptômes, mais de nombreuses patientes souffrent d'une maladie péritonéale superficielle, ce qui rend le lien plus difficile à établir.

W.F. : J'ai observé la même chose et je dirais que les maladies inflammatoires chroniques de l'intestin (MICI) sont quatre fois plus fréquentes chez les femmes atteintes d'endométriose que dans la population générale (4 % contre 1 %). Les MICI et l'endométriose sont toutes deux des maladies auto-immunes, et le fait d'être atteint de l'une augmente le risque de l'autre.

Une prise en charge multidisciplinaire s'impose-t-elle ?

A.H. : L'endométriose est une maladie inflammatoire systémique. En tant que gynécologues, nous ne sommes pas équipés pour gérer les symptômes digestifs. À Édimbourg, j'ai récemment mis en place une clinique commune de gynécologie et de gastro-entérologie.

W.F. : Si les douleurs abdominales sont strictement liées aux menstruations, le gastro-entérologue peut avoir du mal à apporter une contribution significative. Lorsque le lien est moins clairement établi, nous devrions approfondir l'investigation. La persistance de symptômes digestifs en dépit du traitement peut être le signe d'un SII coexistant.

Il importe également de prêter attention aux médicaments, et notamment aux anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS). Un usage occasionnel est acceptable chez les jeunes patientes, mais un usage chronique peut nécessiter un inhibiteur de la pompe à protons (IPP), qui peut provoquer une dysbiose. Il n'y a pas de règle universelle : la prise en charge doit être adaptée à chaque patiente.

Le microbiote intestinal et vaginal est-il impliqué ?

A.H. : Le rôle du microbiote intestinal et vaginal dans l'endométriose suscite un intérêt croissant. Certaines études suggèrent des associations, mais elles sont limitées et présentent des lacunes. Il nous faut de grandes études de cohorte. Je pense que le microbiote joue un rôle, mais on ne sait toujours pas ce qui survient en premier : les modifications du microbiote ou l'endométriose ? Si c'est le microbiote qui est à l'origine des symptômes, cela pourrait ouvrir la voie à de nouveaux traitements.

W.F. : C'est un domaine passionnant. Chez les patientes atteintes d'endométriose, on observe une dysbiose intestinale associée à une réduction des acides gras à chaîne courte tels que l'acétate, le propionate et le butyrate, qui protègent la perméabilité intestinale. Le même schéma peut être observé dans d'autres affections gastro-entérologiques, telles que le SII ou les MICI, mais nous ne comprenons pas encore la relation. Il se peut qu'un jour, nous parvenions à individualiser la prise en charge en rétablissant exactement les souches manquantes. Pour l'instant, nous ignorons les liens de cause à effet, et c'est pourquoi des études portant sur les mécanismes sont nécessaires.

Faut-il recommander des régimes alimentaires spécifiques aux patientes souffrant d'endométriose ?

W.F. : Il n'existe pas de régime universel pour l'endométriose et il ne faut pas donner de faux espoirs. Les allergies, l'intolérance au lactose et la maladie coeliaque peuvent être en cause. La meilleure chose à faire est de référer les patientes à un ou une nutritionniste.

A.H. : Il n'y a pas de « régime endométriose » spécifique, mais de nombreuses patientes font état d'un soulagement de leurs symptômes après avoir apporté des modifications à leur régime alimentaire. Dans ma clinique, les patientes sont accompagnées par une diététicienne pour adapter leur régime alimentaire avec soin. Dans notre étude internationale portant sur 2500 patientes atteintes d'endométriose, certaines ont trouvé un soulagement en arrêtant de consommer de l'alcool et de la caféine, ou des aliments contenant du gluten. En revanche, la restriction alimentaire sans accompagnement peut s'avérer néfaste.

Auteur : Dr Jean-Marc Bohbot

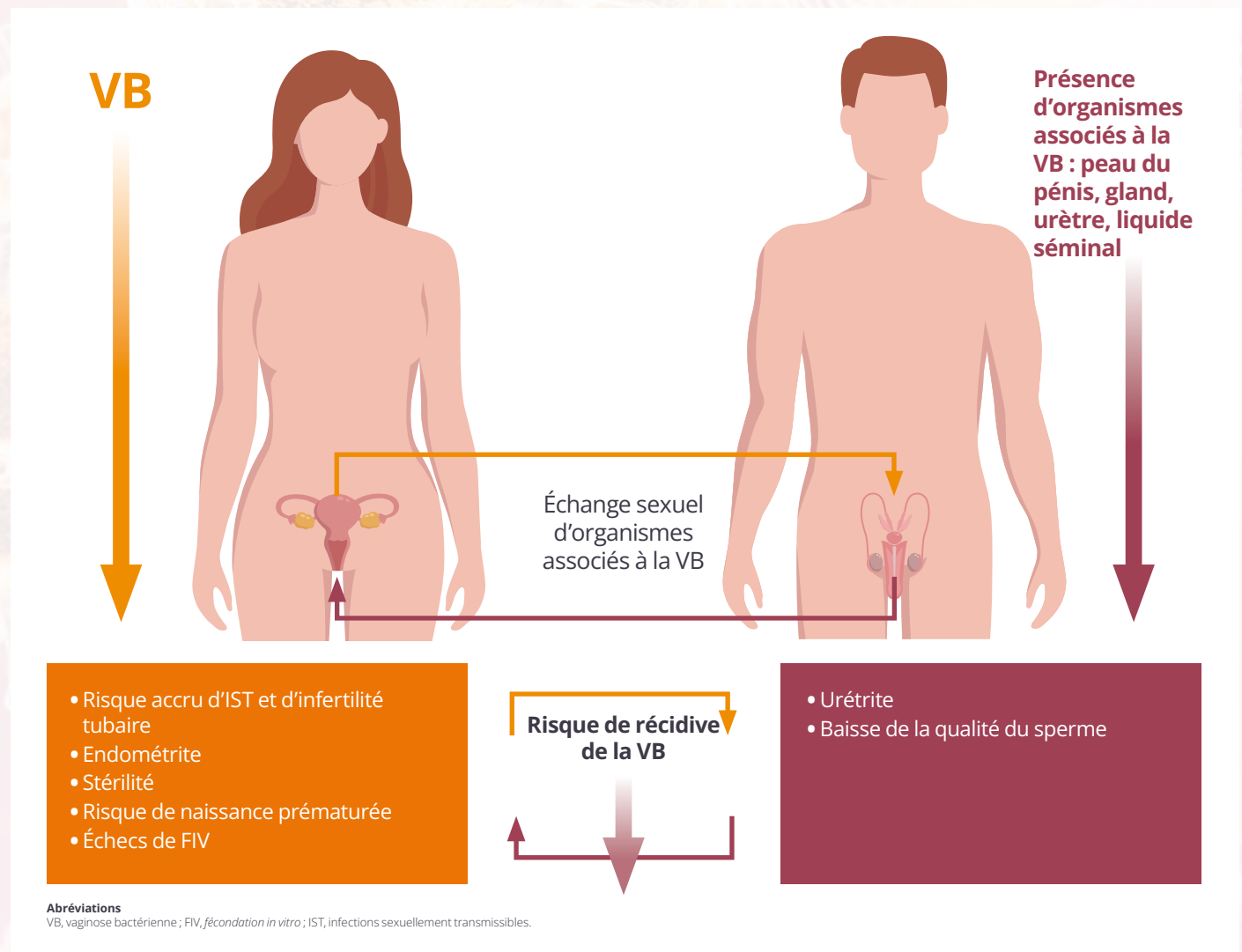
Directeur, Institut Fournier,
Paris, France



Microbiote génital masculin : quel impact sur la santé de la femme ?

Les discussions relatives aux infections vaginales, à la fertilité ou aux complications de la grossesse ne portent souvent que sur les femmes. Mais un autre acteur important intervient : le tractus uro-génital masculin (TUGM). La grande variété de microbes présents dans le TUGM peut affecter de manière significative la santé reproductive et vaginale de la femme (figure 1). Comprendre ces influences peut améliorer les résultats pour les femmes, en particulier celles qui souffrent d'infections vaginales persistantes, de problèmes de fertilité et de complications de la grossesse.

Figure 1. Conséquences des échanges bactériens associés à la vaginose lors des contacts sexuels entre hommes et femmes.



Que savons-nous du microbiote génital masculin ?

Le TUGM comprend plusieurs environnements microbiens distincts : la peau du pénis, l'urètre, le sperme et les voies urinaires. Chacun héberge une communauté bactérienne unique, influencée par des facteurs tels que la circoncision, les pratiques sexuelles, l'hygiène et le mode de vie.

La peau du pénis et le prépuce

La peau du pénis renferme des bactéries similaires à celles que l'on trouve sur d'autres surfaces cutanées (la peau), principalement les genres *Corynebacterium* et *Staphylococcus*^{1,2}. Chez les hommes non circoncis, la zone située sous le prépuce (le sillon balano-préputial) est dominée par des bactéries anaérobies telles que *Anaerococcus*, *Peptoniphilus*, *Fingoldia*, et *Prevotella*, dont certaines sont également présentes chez les femmes atteintes de vaginose bactérienne (VB)^{1,2}. La circoncision réduit considérablement ces bactéries anaérobies, ce qui peut expliquer pourquoi les femmes dont le partenaire est circoncis présentent un risque de VB plus faible².

L'urètre

L'échantillonnage direct de l'urètre étant douloureux, la plupart des études utilisent l'urine de première miction comme substitut pour étudier le microbiote urétral. Ce fluide renferme un mélange de bactéries telles que *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Sneathia*, *Veillonella*, *Corynebacteria*, et *Prevotella*³. Il est intéressant de noter que certaines d'entre elles sont liées à la VB (par exemple *Gardnerella vaginalis*) et à la vaginite aérobie (*S. agalactiae*)⁴.

Le fluide séminal

Le fluide séminal se compose de sperme, mais aussi de fluides provenant de la prostate et des glandes séminales. Des études montrent qu'un microbiote séminal dominé par *Lactobacillus* est associé à une meilleure qualité du sperme, alors que d'autres bactéries (ex. : *Ureaplasma*, *Mycoplasma*, *Prevotella*, et *Klebsiella pneumoniae*) sont associées à une baisse de la fertilité⁵.

Urine

Le microbiote urinaire de l'homme est moins étudié, mais des niveaux inférieurs pour les genres *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Pseudomonas*, et *Enterococcus* ont été trouvés chez les hommes présentant une concentration anormale de sperme par rapport aux hommes présentant une concentration de sperme normale⁶. Les hommes présentant une mobilité anormale du sperme peuvent avoir des niveaux élevés de bactéries *Dialister microaerophilus*, qui contribuent à un microenvironnement spermatique pro-inflammatoire⁶.

Le microbiote du TUGM varie en fonction du statut de la circoncision, des pratiques sexuelles et de la composition du microbiote vaginal de la partenaire féminine⁷. Fait intéressant, le microbiote urétral des hommes homosexuels ne semble pas être modifié par le type de rapport sexuel (oral ou anal)⁸. Les échanges bactériens entre partenaires lors des contacts sexuels sont la règle. La raison pour laquelle ces échanges conduisent à une dysbiose vaginale dans certains cas et pas dans d'autres n'est pas claire.

Le microbiote séminal est également influencé par plusieurs fonctions physiologiques (âge, changements hormonaux) et par le mode de vie ou des facteurs épigénétiques (tabac, alcool, obésité, régime riche en graisses, exposition à des toxines)⁹. Ces facteurs modifiables sont des cibles d'intervention potentielles.

Comment le TUGM influe-t-il sur la santé des femmes ?

La transmission de micro-organismes responsables d'infections sexuellement transmissibles (IST) bactériennes et virales, dont le VIH et l'infection par le virus de l'herpès simplex, lors des contacts sexuels est la conséquence la plus évidente de l'impact du TUGM sur la santé des femmes. Les complications féminines des IST bactériennes (gonorrhée, infections à *Chlamydia trachomatis* ou *M. genitalium*) sont bien connues (inflammation et infection des voies génitales supérieures, risque de stérilité tubaire).

De nombreuses études ont montré que le profil épidémiologique des femmes atteintes de VB est comparable à celui des femmes atteintes d'IST, ce

qui suggère une possible transmission sexuelle des bactéries impliquées dans la VB. La présence de bactéries associées à la VB dans le prépuce et l'urètre des partenaires de femmes atteintes de VB ainsi que la concordance des souches bactériennes vaginales et urétrales masculines soutiennent la thèse du partage de ces souches ou de la transmission sexuelle de la VB.

Le traitement du partenaire masculin par antibiotiques oraux (métronidazole) n'a eu qu'un impact très limité sur les taux de récurrence chez les femmes atteintes de VB récidivante, bien que l'association du métronidazole avec un antibiotique topique appliqué sur la peau du pénis chez les partenaires de femmes atteintes de VB puisse réduire le risque de récurrence⁹.

L'impact du TUGM sur la santé utéro-vaginale ne se limite pas au transfert bactérien passif. Le fluide séminal contient des substances pro-inflammatoires (telles que les prostaglandines) susceptibles d'interférer avec les réponses immunitaires et l'inflammation dans l'appareil génital féminin¹⁰.

POINTS ESSENTIELS :

- Le microbiote génital masculin joue un rôle influent, mais insuffisamment reconnu dans la santé reproductive des femmes, notamment dans les infections génitales récurrentes et les problèmes de fertilité.
- Le dépistage de routine des IST peut passer à côté de bactéries importantes qui ne sont pas traditionnellement classées comme pathogènes, mais qui perturbent le microbiote génital féminin.
- Le traitement de la VB récurrente par les partenaires masculins peut aller au-delà des antibiotiques oraux, en intégrant des thérapies topiques et en s'attaquant aux facteurs de risque communs.

CONCLUSION

Le microbiote urogénital masculin est important, non seulement pour la santé des hommes, mais aussi pour celle des femmes. Même si la recherche continue d'évoluer, il est clair que la dynamique du partenaire masculin, son mode de vie et les échanges microbiens influent sur la santé urogénitale de la femme. Les données probantes disponibles soutiennent de plus en plus une approche plus holistique et basée sur le couple pour gérer les problèmes de reproduction, en intégrant la prise en charge du partenaire masculin dans les stratégies de santé sexuelle et reproductive de routine afin d'améliorer les résultats pour les deux partenaires, en particulier dans les cas d'infections vaginales persistantes ou récurrentes. Encourager les hommes à adopter des habitudes plus saines, dont l'arrêt du tabac ou l'amélioration du régime alimentaire, pourrait améliorer la santé microbienne du sperme et réduire le risque d'effets négatifs sur leurs partenaires féminines.

Références

1. Gonçalves MFM, Fernandes AR, Rodrigues AG, et al. Microbiome in male genital mucosa (prepuce, glans, and coronal sulcus): a systematic review. *Microorganisms* 2022; 10: 2312. 2. Onywere H, Williamson AL, Ponomarenko J, et al. The penile microbiota in uncircumcised and circumcised men: relationships with HIV and human papillomavirus infections and cervicovaginal microbiota. *Front Med (Lausanne)* 2020; 7: 383. 3. Zuber A, Peric A, Pluchino N, et al. Human male genital tract microbiota. *Int J Mol Sci* 2023; 24: 6939. 4. Toh E, Xing Y, Gao X, et al. Sexual behavior shapes male genitourinary microbiome composition. *Cell Rep Med* 2023; 4: 100981. 5. Chatzokou D, Tsarna E, Davouti E, et al. Semen microbiome, male infertility, and reproductive health. *Int J Mol Sci* 2025; 26: 1446. 6. Osadchiv V, Belarmino A, Kianian R, et al. Urine microbes and predictive metagenomic profiles associate with abnormalities in sperm parameters: implications for male subfertility. *FS Sci* 2024; 5: 163-73. 7. Mehta SD, Nandi D, Aging W, et al. Longitudinal changes in the composition of the penile microbiome are associated with circumcision status, HIV and HSV-2 status, sexual practices, and female partner microbiome composition. *Front Cell Infect Microbiol* 2022; 12: 916437. 8. Chambers LC, Tapia KA, Srinivasan S, et al. The relationship between insertive oral and anal sex and select measures of the composition of the urethral microbiota among men who have sex with men. *Sex Transm Dis* 2024; 51: 407-14. 9. Vodstril LA, Plummer EL, Fairley CK, et al. Male-partner treatment to prevent recurrence of bacterial vaginosis. *N Engl J Med* 2025; 392: 947-57. 10. Adefuye AO, Adeola HA, Sales KJ, et al. Seminal fluid-mediated inflammation in physiology and pathology of the female reproductive tract. *J Immunol Res* 2016; 2016: 9707252.

Auteure : Prof. ass. Ina Schuppe Koistinen

Département de Microbiologie et Biologie tumorale et cellulaire, Institut Karolinska, Stockholm, Suède



Définir la dynamique de la communauté vaginale : transitions quotidiennes du microbiote, rôle des menstruations, des bactériophages et des gènes bactériens

Commentaires sur l'article de Hugerth, et al. (Microbiome 2024)¹

Cette étude métagénomique de haute résolution étudie les transitions quotidiennes du microbiote vaginal au cours d'un cycle menstruel chez 49 jeunes femmes en bonne santé. En analysant les données taxonomiques, virales et les gènes fonctionnels d'échantillons quotidiens, les auteurs introduisent un système de classification dynamique appelé Dynamique de la communauté vaginale (DCV), qui catégorise les femmes en quatre groupes : *eubiose constante*, *dysbiose constante*, *dysbiose liée aux menstruations* et *dysbiose instable*. Ces profils reflètent la façon dont les microbiotes individuels réagissent aux menstruations, à l'activité sexuelle ainsi qu'à d'autres expositions, et démontrent que la santé vaginale ne peut être évaluée de manière adéquate à partir d'échantillons statiques uniquement. Il convient de noter que l'abondance des bactériophages et le contenu génétique bactérien (comme les bactériocines) peuvent contribuer à la stabilité ou à l'instabilité des communautés microbiennes. Ces travaux mettent en évidence la complexité et l'individualité du comportement du microbiote vaginal et ont des implications dans la perspective d'améliorer les diagnostics et la personnalisation de la prise en charge en gynécologie.

Que savons-nous déjà à ce sujet ?

Le microbiote vaginal joue un rôle clé dans la défense contre les pathogènes, le maintien de l'immunité mucoale et la santé reproductive. La dominance des espèces de *Lactobacillus*, et en particulier de *L. crispatus*, maintient un pH bas et inhibe la colonisation pathogène². La dysbiose (définie par une perte de lactobacilles et une prolifération d'espèces anaérobies telles que *Gardnerella* ou *Prevotella*) est associée à des risques accrus de vaginose bactérienne (VB), de naissance prématurée³, d'infertilité⁴, d'infections sexuellement transmissibles, d'infections par le papillomavirus humain (HPV) et de cancers gynécologiques⁵. Des études antérieures ont révélé que les changements hormonaux, les menstruations et les rapports sexuels peuvent influencer la composition du microbiote vaginal⁶. Bon nombre de ces études reposaient sur un échantillonnage de faible fréquence et manquaient de résolution pour évaluer les fluctuations à court terme ou déterminer les facteurs de transition entre l'eubiose et la dysbiose. Les contributions de la dynamique virale et des gènes bactériens fonctionnels sont demeurées largement inexplorées.

Quels sont les principaux enseignements de l'étude ?

Cette étude introduit le concept de DCV, offrant un nouveau cadre pour classer le comportement du microbiote au fil du cycle menstruel. Contrairement aux types d'état communautaire (TEC), qui décrivent des compositions statiques du microbiote, les DCV englobent des schémas temporels susceptibles de mieux refléter la résilience et la vulnérabilité du microbiote. Les quatre DCV (eubiose constante, dysbiose constante, dysbiose liée aux menstruations et dysbiose instable) représentent des profils distincts de stabilité microbienne. Les femmes du groupe eubiose constante conservaient une dominance de *Lactobacillus* tout au long du cycle, tandis que celles

qui présentaient une dysbiose constante avaient des communautés associées à la VB persistante. La dysbiose liée aux menstruations était caractérisée par des changements temporaires pendant les règles, avec souvent une inversion en milieu de cycle, tandis que le groupe instable connaissait des fluctuations brusques après des expositions telles que les rapports sexuels, ce qui suggère une plus grande fragilité écologique.

L'une des principales conclusions était que l'instabilité du microbiote vaginal est associée à une activité bactériophage accrue et à une prévalence plus élevée de *L. iners*. Cette espèce est souvent liée à des états transitionnels ou moins stables, et l'abondance des phages peut refléter des cycles lytiques actifs déstabilisant les bactéries dominantes par le biais d'une dynamique d'« élimination du vainqueur ». En outre, les femmes présentant une dysbiose transitoire présentaient une abondance accrue de pathogènes potentiels tels que *Sneathia* spp. pendant et après les règles, ce qui indique l'existence de périodes spécifiques de vulnérabilité.

L'analyse au niveau des souches a révélé des différences dans le contenu des gènes bactériens, y compris des bactériocines produites par *Gardnerella leopoldii* susceptibles d'inhiber les lactobacilles. Ces gènes étaient plus fréquents dans les DCV instables et dysbiotiques, ce qui corrobore la possibilité d'un rôle mécanique dans la structuration de la communauté. Même si ces résultats génétiques nécessitent une validation plus approfondie, ils soulignent l'importance d'aller au-delà de la classification au niveau de l'espèce pour comprendre la fonction microbienne et son impact sur la santé de l'hôte.



Bactériophages attaquant une cellule d'*E. coli*, Science Photo Library

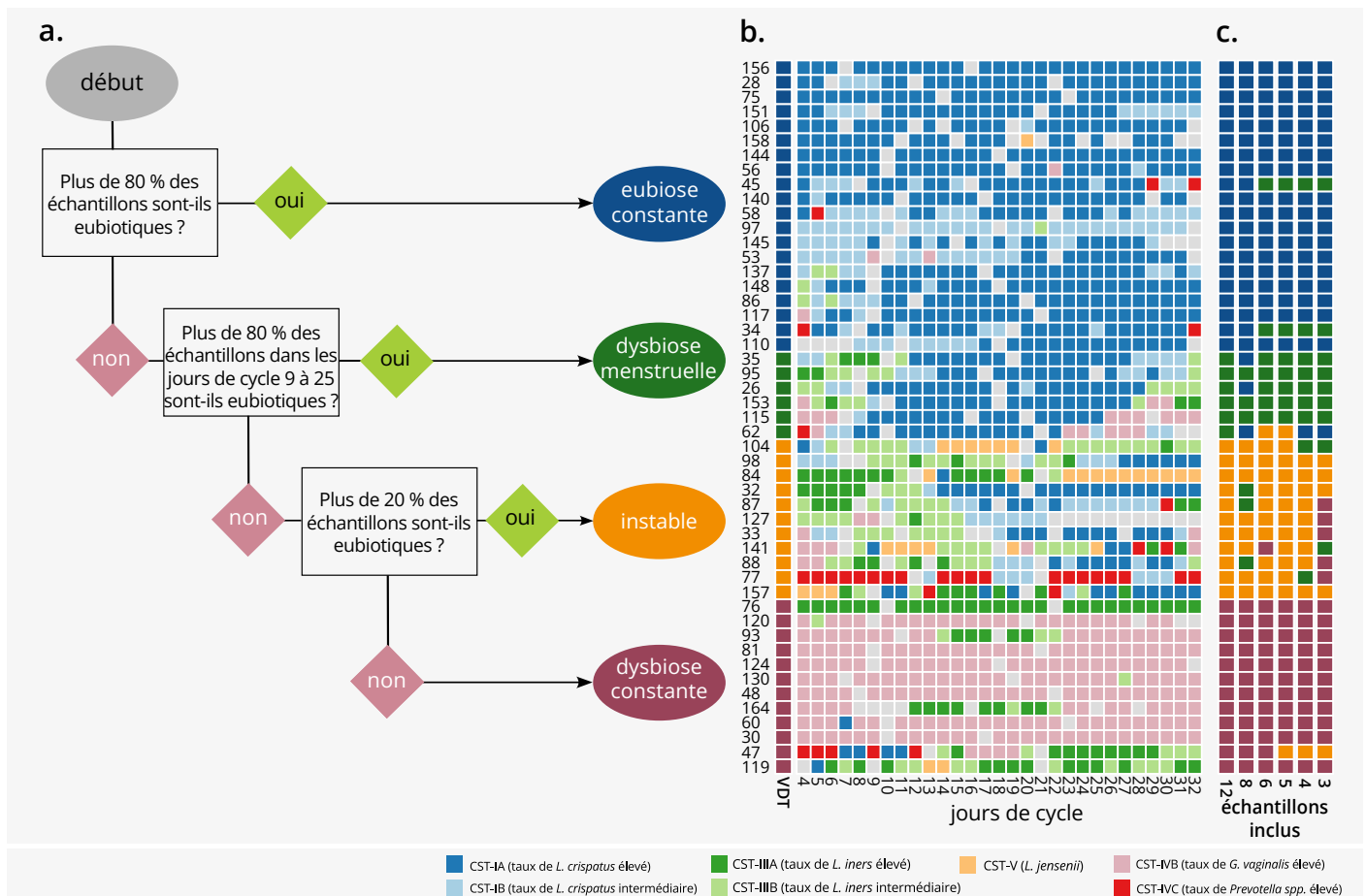
Quelles sont les conséquences pour la pratique clinique ?

Cette étude souligne la nécessité de repenser la manière dont la santé vaginale est évaluée et surveillée dans la pratique clinique. La reconnaissance du caractère dynamique du microbiote vaginal (et de différences de stabilité marquées entre femmes) a des répercussions sur le diagnostic, l'évaluation du risque et les stratégies thérapeutiques. L'échantillonnage à un moment unique, en particulier pendant les règles, peut ne pas saisir les fluctuations significatives ou donner une image erronée de l'état microbien de référence d'une femme. Les cliniciens devraient envisager de prélever des échantillons à plusieurs moments du cycle pour mieux évaluer le comportement du microbiote, en particulier chez les patientes présentant des symptômes récurrents ou des problèmes de reproduction.

Les limites de la classification basée sur le TEC apparaissent clairement dans cette étude. Deux femmes présentant un même TEC peuvent présenter des DCV totalement différents, l'une avec une eubiose stable et l'autre avec une dysbiose fréquente. Intégrer l'évaluation de la DCV pourrait ouvrir la voie à des interventions plus personnalisées, telles que la recommandation d'un soutien prophylactique du microbiote pour les femmes présentant des profils instables ou le ciblage des fenêtres à haut risque (post-menstruelles, par exemple) pour le dépistage des infections.

L'identification de l'instabilité induite par les phages et des caractéristiques bactériennes au niveau de la souche permet d'envisager une médecine de précision. Les thérapies futures devront peut-être s'intéresser à la fonction microbienne (comme la formation de biofilms ou la production de bactériocines) plutôt qu'à la seule composition. La compréhension de la dynamique des bactériophages vaginaux pourrait également déboucher sur de nouvelles stratégies de stabilisation du microbiote.

Figure 1. Les séries chronologiques vaginales peuvent être classées en quatre catégories (Dynamique de la communauté vaginale) en fonction de leur proportion d'échantillons eubiotiques.



a. Un arbre de décision peut séparer une série temporelle d'échantillons en groupes dynamiques, sur la base des types d'état communautaire (TEC). Les informations fournies par l'utilisateur déterminent quels TEC sont considérés comme eubiotiques (ici : I, II et V) et quels jours doivent être considérés comme exempts de l'influence des menstruations (ici : du jour 9 au jour 25 du cycle). Les séries chronologiques comportant $\geq 80\%$ d'échantillons eubiotiques sont considérées comme un état d'eubiose constante ; à l'inverse, celles comportant $> 80\%$ d'échantillons dysbiotiques sont considérées comme un état de dysbiose constante. Pour celles qui se situent dans la fourchette 20-80 %, une seconde évaluation a lieu les jours sans règles : si elles sont $> 80\%$ eubiotiques, la série chronologique est considérée comme un état de dysbiose lié aux règles et, dans le cas contraire, comme un état instable (passant de l'eubiose à la dysbiose sans schéma temporel clair). **b.** Une carte en couleur avec un individu par rangée et un jour par colonne. La couleur de chaque intersection représente le TEC. Les barres colorées sur le côté gauche montrent la dynamique de la communauté vaginale de chaque femme. **c.** Des barres colorées supplémentaires montrent la dynamique de la communauté vaginale déduite pour chaque participante lorsque l'on utilise moins d'échantillons pour la classification. Reproduit de Hugerth LW, et al. *Microbiome* 2024, 12, 153¹ (doi:10.1186/s40168-024-01870-5) sous licence a CC-BY 4.0 (creativecommons.org/licenses/by/4.0). Aucune modification n'a été apportée au graphique.

POINTS ESSENTIELS :

- Le microbiote vaginal présente des profils individuels et dynamiques au cours du cycle menstruel susceptibles d'influer sur les résultats de reproduction.
- Une dysbiose transitionnelle ou instable est associée à un nombre plus élevé de phages, à une dominance de *Lactobacillus iners* et à des phases de risque accru.
- Les caractéristiques fonctionnelles au niveau de la souche, telles que la production de bactériocines, peuvent aider à expliquer les transitions vers et la persistance d'une dysbiose.

CONCLUSION

Cette étude représente une avancée significative dans notre compréhension du comportement du microbiote vaginal en déplaçant le focus des TEC statiques vers les profils communautaires dynamiques. En classant les femmes en quatre catégories de DCV, l'étude propose une nouvelle perspective pour évaluer la santé du microbiote et ses conséquences cliniques. Ces enseignements appellent à des approches plus personnalisées et davantage liées au facteur temps en matière d'échantillonnage, de diagnostic et d'intervention. L'intégration des données du virome et des caractéristiques fonctionnelles des bactéries peut permettre d'affiner davantage la prédiction du risque et les stratégies de traitement. En fin de compte, une compréhension plus approfondie de l'écologie du microbiote vaginal pourrait contribuer à réduire les complications telles que la vaginose bactérienne, les naissances avant terme et l'infertilité, et appuyer une norme de prise en charge plus individualisée de la santé reproductive des femmes.

L'outil de classification VALODY, conçu pour attribuer des catégories de DCV sur la base des attributions de TEC de VALENCIA, est disponible sur GitHub à l'adresse <https://github.com/ctmrmbio/valody>.

Références

- Hugerth LW, Krog MC, Vomstein K, et al. Defining Vaginal Community Dynamics: daily microbiome transitions, the role of menstruation, bacteriophages, and bacterial genes. *Microbiome* 2024; 12: 153. **2.** Wu S, Hugerth LW, Schuppe-Kolstinen I, et al. The right bug in the right place: opportunities for bacterial vaginosis treatment. *NPJ Biofilms Microbiomes* 2022; 8: 34. **3.** Gudnadottir U, Debellus JW, Du J, et al. The vaginal microbiome and the risk of preterm birth: a systematic review and network meta-analysis. *Sci Rep* 2022; 12: 7926. **4.** Haahr T, Jensen JS, Thomsen L, et al. Abnormal vaginal microbiota may be associated with poor reproductive outcomes: a prospective study in IVF patients. *Hum Reprod* 2016; 31: 795-803. **5.** Tamarelle J, Thiebaut ACM, de Barbeyrac B, et al. The vaginal microbiota and its association with human papillomavirus, Chlamydia trachomatis, Neisseria gonorrhoeae and Mycoplasma genitalium infections: a systematic review and meta-analysis. *Clin Microbiol Infect* 2019; 25: 35-47. **6.** Krog MC, Hugerth LW, Fransson E, et al. The healthy female microbiome across body sites: effect of hormonal contraceptives and the menstrual cycle. *Hum Reprod* 2022; 37: 1525-43.

Auteur : Dr Nguyễn Bá Mỹ Nhi

Directeur du centre OBGYN, Hôpital Tam Anh,
Ho Chi Minh-Ville, Vietnam



Microbiote intestinal

Composition du microbiote intestinal chez les femmes atteintes du syndrome des ovaires polykystiques

Le microbiote intestinal est de plus en plus considéré comme un système comparable à un organe invisible qui non seulement joue un rôle important dans le bien-être d'une femme, mais affecte également la physiopathologie de certains troubles tels que le syndrome des ovaires polykystiques (SOPK). La connaissance des voies de métabolisation microbiennes pourrait permettre de mettre au jour des traitements efficaces.

Une récente méta-analyse incluant 948 femmes atteintes de SOPK issues de 14 études a exploré les relations entre le microbiote intestinal de femmes de différentes régions et présentant des niveaux de testostérone différents. Les principales conclusions ont révélé des compositions distinctes du microbiote intestinal chez les patientes atteintes de SOPK par rapport à leurs homologues en bonne santé, et un microbiote intestinal significativement différent entre les patientes atteintes de SOPK ayant des niveaux de testostérone plus élevés et celles

ayant des niveaux de testostérone plus faibles. De même, les genres bactériens intestinaux différaient entre les patientes atteintes de SOPK issues de différentes régions. Les patientes européennes présentaient des taux élevés d'*Alistipes*, tandis que les patientes chinoises présentaient des taux élevés de *Blautia* et de *Roseburia*.

Ces constats corroborent les données probantes actuelles montrant que les patientes atteintes de SOPK présentent moins de types de bactéries différents et une communauté microbienne moins équilibrée que les femmes en bonne santé. Les données confirment également l'abondance chez les patientes atteintes de SOPK de genres bactériens spécifiques tels que *Escherichia/Shigella* et *Alistipes*, associés à la résistance à l'insuline et à l'inflammation. Cette étude implique que le microbiote intestinal est lié à diverses perturbations métaboliques et hormonales associées au SOPK, ce qui est compatible avec des recherches antérieures.

Élément important, ces travaux mettent en évidence des différences au niveau des taxons bactériens entre les femmes chinoises et européennes atteintes de SOPK, ce qui pourrait contribuer à l'élaboration de stratégies de traitement individualisées. D'autres recherches visant à déterminer les souches bactériennes associées au SOPK pourraient améliorer les thérapies microbiennes anti-SOPK et des études réalisées dans différentes régions géographiques favoriseraient la prise en charge du SOPK à l'échelle mondiale.

Pour conclure, la caractérisation du microbiote intestinal chez les patientes atteintes de SOPK de différents pays pourrait permettre au microbiote intestinal de faire office de biomarqueur pour distinguer les différents sous-types de SOPK et ainsi améliorer le diagnostic clinique et le traitement du SOPK.

Yang Y, Cheng J, Liu C, et al. Gut microbiota in women with polycystic ovary syndrome: an individual based analysis of publicly available data. *EClinicalMedicine* 2024; 77: 102884.

Microbiote ménopausique

Comment le microbiote ménopausique influe sur la santé globale des femmes

Les changements induits par la ménopause réduisent la diversité du microbiote intestinal et déclenchent une évolution vers une plus grande similitude avec le microbiote intestinal masculin. Cette analyse détaille les conséquences de ces changements sur la santé. Pendant la périménopause, une baisse progressive des niveaux d'hormones perturbe l'équilibre du microbiote intestinal et contribue à des effets négatifs sur la santé, dont les maladies cardiométaboliques et les changements dans le métabolisme des oestrogènes. Les fluctuations hormonales survenant pendant la ménopause modifient le microbiote oral, augmentant le risque de caries dentaires, de parodontite et d'infections buccales telles que la candidose. Les altérations du microbiote vaginal induites par la ménopause augmentent la susceptibilité à la vaginose bactérienne, à l'atrophie vulvo-vaginale et aux infections de l'appareil urinaire récurrentes. La ménopause altère également la diversité et l'abondance du microbiote intestinal qui a été lié à l'inflammation. L'inflammation chronique induite par la dysbiose prédispose les femmes ménopausées aux troubles métaboliques et aux maladies auto-immunes.

Cet article comble le fossé entre endocrinologie et microbiologie et souligne l'impact systémique de la ménopause au-delà de la santé reproductive. Un des points forts de cette étude réside dans l'examen holistique des fluctuations hormonales liées à la ménopause en liaison avec les modifications correspondantes de la composition et de la diversité microbiennes intestinales et vaginales. Cela ouvre la voie à l'exploration de biomarqueurs basés sur le microbiote pour la gestion des symptômes de la ménopause tels que le syndrome génito-urinaire, les changements métaboliques ou l'inflammation. L'interprétation de cet article concernant les changements liés à l'âge au niveau de la santé des femmes enrichit l'intérêt croissant envers le rôle du microbiote humain dans les maladies. Si le traitement de substitution hormonale s'est avéré prometteur pour atténuer certains effets indésirables de la carence en oestrogènes, son application plus large est limitée par les risques systémiques qui lui sont associés. L'utilisation ciblée de probiotiques spécifiques pour rétablir l'équilibre microbien intestinal, associée à des modifications du régime alimentaire et du mode de vie, peut offrir des alternatives plus sûres et plus individualisées qui atténuent les effets négatifs de la ménopause sur

la santé.

La recherche sur le microbiote ménopausique est surreprésentée avec des données issues de populations occidentales et un déficit d'informations mécanistiques détaillées. Le régime alimentaire, le mode de vie et les facteurs environnementaux ayant une influence significative sur le microbiote, nous avons besoin d'une recherche diversifiée sur le plan ethnique et géographique qui intègre des approches « omiques » avancées pour élucider pleinement ces influences. Des stratégies de traitement plus efficaces et individualisées verront alors le jour et permettront d'améliorer la qualité de vie des femmes ménopausées.

En conclusion, la ménopause est une transition de l'ensemble de l'organisme qui induit des changements notables dans l'écosystème microbien. La compréhension et la prise en charge de ces changements peuvent améliorer les résultats pour les patientes et favoriser un vieillissement en meilleure santé chez les femmes.

Nieto MR, Rus MJ, Areal-Quecuty V, et al. Menopausal shift on women's health and microbial niches. *npj Women's Health* 2025; 3: 3.

Microbiote vaginal

Le rôle du microbiote vaginal dans la santé des femmes

Le corps humain abrite des milliards de micro-organismes, collectivement connus comme étant le microbiote, qui résident à différents endroits et coexistent au sein d'un partenariat symbiotique complexe. Il est important de noter que le microbiote vaginal influence la santé reproductive et générale des femmes. La compréhension de cet écosystème pourrait révolutionner la prévention et le traitement de ces pathologies.

Cette analyse met en évidence les liens existant entre la dysbiose du microbiote vaginal et les troubles gynécologiques, ainsi que les complications liées à la grossesse. Plus spécifiquement, les réductions du nombre de lactobacilles et l'augmentation de la diversité du microbiote vaginal sont associées à l'infection par le papillomavirus humain (HPV), à la formation de lésions cervicales et au cancer du col de l'utérus. Une perte de dominance vaginale des *Lactobacillus* peut créer un environnement pro-inflammatoire compromettant la réussite de l'implantation embryonnaire, aboutissant à l'infertilité. Un déséquilibre du microbiote vaginal peut déclencher une inflammation responsable de complications pendant la grossesse. La présence de moins d'espèces de *Lactobacillus* dans le microbiote vaginal

augmente les risques de rupture prématurée des membranes, de naissance avant terme, de fausse couche et de grossesse extra-utérine. La dysbiose vaginale peut contribuer à la résistance à l'insuline, caractéristique du diabète gestationnel, et une plus grande diversité de la composition bactérienne a été observée dans les cas de prééclampsie sévère. Le dépistage de la colonisation par *Prevotella bivia* pendant la grossesse peut aider à prédire et à atténuer les troubles hypertensifs pendant la grossesse.

Cette analyse souligne l'importance primordiale du microbiote vaginal pour la santé reproductive et générale des femmes. La composition de ce microbiote peut avoir des retombées généralisées, de la fertilité à la sensibilité aux infections, en passant par l'issue de la grossesse. L'article envisage divers aspects du microbiote vaginal, dont sa relation avec la fonction du système immunitaire, l'inflammation et la défense contre les agents pathogènes, et propose ainsi une compréhension vaste et holistique de son rôle, avec des perspectives généralisables à la santé des femmes dans sa globalité. L'amélioration des connaissances concernant l'influence du microbiote vaginal sur la santé représente une avancée importante pour la détection précoce

et la prévention des maladies, en lieu et place du traitement des infections ou des affections après leur survenue. Des études à long terme sont toutefois nécessaires pour clarifier les effets à long terme des déséquilibres du microbiote vaginal. En outre, bien que les probiotiques et d'autres traitements basés sur le microbiote soient prometteurs pour le maintien d'un microbiote vaginal sain, les souches de probiotiques, les dosages et les mécanismes d'administration doivent encore être normalisés pour l'application clinique. Beaucoup reste à faire.

En résumé, la présence de moins d'espèces *Lactobacillus* vaginales et d'une plus grande diversité microbienne vaginale est associée à des complications obstétricales et gynécologiques. Cette analyse met en évidence la possibilité de recourir à des diagnostics basés sur le microbiote pour détecter les déséquilibres de la flore vaginale, si possible avant que les symptômes ne se manifestent. Une intervention précoce peut prévenir les conséquences indésirables.

Paduch-Jakubczyk W, Dubińska M. The role of vaginal microbiota in women's health. *Actual Gyn* 2024; 16: 75-9.



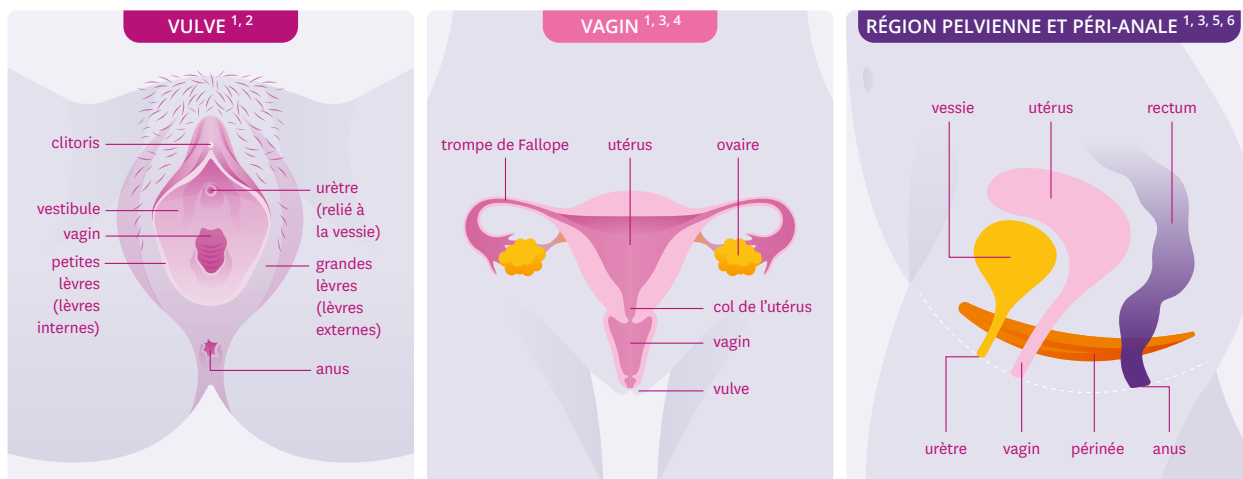
Les microbiotes des femmes : la pièce manquante de la santé intime



download

Quels sont-ils et comment les protéger ?

PARLONS D'ANATOMIE



5 CHOSES À SAVOIR 1, 2, 3

- La vulve n'est **PAS** le vagin.
- La vulve, le vagin, la vessie et la région péri-anales abritent un **microbiote** (flore) **spécifique**.
- Le microbiote **vulvaire** est peuplé de microorganismes issus des microbiotes de la **peau**, du **vagin** et de **l'intestin**.
- Les **microbiotes des femmes** jouent un rôle crucial **dans la santé intime**.
- Les **lactobacilles**, bactéries bénéfiques de **l'appareil génital féminin**, protègent **contre les microbes pathogènes**.



UN DÉSÉQUILIBRE DU MICROBIOTE PEUT ÊTRE ASSOCIÉ À CERTAINES MALADIES...

maladies vulvaires 1, 2, 7, 8

candidose, lichen scléro-atrophique, vulvodynie...



maladies vaginales 1, 3, 4

candidose, vaginose bactérienne, HPV, infection sexuellement transmissible...

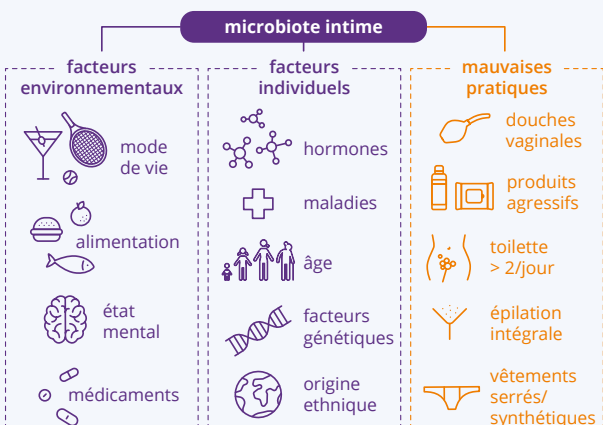
maladies de l'appareil urinaire 1, 6, 9

infections urinaires, incontinence...

maladies péri-anales 1, 10, 11

infection péri-anales, dermatose...

PRINCIPAUX FACTEURS AGISSANT SUR LE MICROBIOTE 1, 2, 4, 12-17



BONNES HABITUDES POUR MAINTENIR UN MICROBIOTE ÉQUILIBRÉ 1, 13, 17, 19, 20



Sources

1. Graziottin A. *Womens Health (Lond)* 2024; 20: 17455057231223716. 2. Pagan L, Ederveen RAM, Huisman BW, et al. *Microorganisms* 2021; 9: 2568. 3. Laniewski P, Ilhan ZE, Herbst-Kralovetz MM. *Nat Rev Urol* 2020; 17: 232–50. 4. Holdcroft AM, Ireland DJ, Payne MS. *Microorganisms* 2023; 11: 298. 5. Preminger GM. *MSD manual: consumer version*. <https://www.msdmanuals.com/home/kidney-and-urinary-tract-disorders/biology-of-the-kidneys-and-urinary-tract>. 6. Čepnija M, Hadžić E, Oros D, et al. *Microorganisms* 2023; 11: 1207. 7. Pagan L, Huisman BW, van der Wurff M, et al. *Front Microbiol* 2023; 14: 1264768. 8. Sacinti KG, Razeghian H, Awad-Igbaria Y, et al. *J Low Genit Tract Dis* 2024; 28: 64–72. 9. Mueller ER, Wolfe AJ, Brubaker L. *Curr Opin Urol* 2017; 27: 282–86. 10. Ma M, Lu H, Yang Z, et al. *Medicine (Baltimore)* 2021; 100: e25623. 11. Wang Y, Su W, Liu Z, et al. *Front Microbiol* 2024; 15: 1329976. 12. Aurieemma RS, Sciarati R, del Vecchio G, et al. *Front Cell Infect Microbiol* 2021; 11: 686167. 13. Chen Y, Bruning E, Rubino J, et al. *Womens Health (Lond)* 2017; 13: 58–67. 14. Wei X, Tsai MS, Liang L, et al. *Cell Rep* 2024; 43: 114078. 15. Wissel E, Dunn A, Dunlop A. *Authoria* 2020 October 05. <https://www.authoria.com/users/364468/articles/484875-a-narrative-review-on-factors-shaping-the-vaginal-microbiome-role-of-health-behaviors-clinical-treatments-and-social-factors#:~:text=This%20review%20outlines%20factors%20which%20impact%20the%20vaginal,affirming%20treatments%2C%20stress%2C%20and%20social%20determinants%20are%20discussed>. 16. Pedroza Matute S, Iyavoo S. *Front Nutr* 2023; 10: 1225120. 17. Lehtoranta L, Ala-Jaakkola R, Laitila A, et al. *Front Microbiol* 2022; 13: 819958. 18. Saenz CN, Neugent ML, De Nisco NJ. *Eur Urol Focus* 2024; 10: 889–92. 19. Romeo M, D'Urso F, Ciccarese G, et al. *Microorganisms* 2024; 12: 1614. 20. Collins SL, McMillan A, Seney S, et al. *Appl Environ Microbiol* 2018; 84: e02200-17.

©2025, Biocodex Microbiota Institute – BMI 25.03

Bourse internationale 2026 : Microbiote & Santé féminine



Depuis 2017, la Biocodex Microbiota Foundation soutient des projets de recherche innovants à travers le monde dans le but d'approfondir notre compréhension du rôle du microbiote humain dans la santé et les maladies.

Le rôle du microbiote féminin reste encore largement inexploré à ce jour. En 2024, 493 publications consacrées au microbiote vaginal seulement étaient répertoriées sur PubMed, contre plus de 17 000 publications consacrées au microbiote intestinal. C'est dans le but de combler ce manque de connaissances que la Biocodex Microbiota Foundation lance une bourse internationale dédiée à la santé des femmes. Cette nouvelle bourse vise à soutenir des propositions de recherche internationales consacrées au microbiote et à son implication dans la santé et les maladies féminines. Elle réaffirme l'engagement de la Fondation à accélérer la recherche sur le microbiote et à soutenir l'émergence de solutions novatrices pour la santé des femmes.

Cette bourse internationale a pour thème en 2026 « Microbiote féminin et reproduction : exploration fonctionnelle à l'interface hôte-microbiote ». Ce sujet a été défini par le Comité scientifique international sur le Microbiote et la Santé féminine, composé du Dr Pedro Vieira Baptista (Portugal), du Prof. Pierre-Emmanuel Bouet (France), de la Prof. associée Ina Schuppe Koistinen (Suède), de la Prof. Maria Kyrgiou (Royaume-Uni), du Prof. Jacques Ravel (États-Unis) et de la Prof. Henriette Svarre Nielsen (Danemark). Cette bourse est ouverte à tous les chercheurs affiliés à une université, un hôpital ou un institut de recherche dans les domaines suivants (ou apparentés) : gynécologie-obstétrique, microbiologie, maladies infectieuses, médecine interne et oncologie. Elle ne fait l'objet d'aucune restriction géographique : les candidatures du monde entier sont les bienvenues. Les anciens bénéficiaires d'autres bourses de la Biocodex Microbiota Foundation (Bourse nationale, Prix Henri Boulard, Gut Microbiota International Grant) peuvent également postuler.

Pour plus d'informations : biocodexmicrobiotafoundation.com/women-health-award/microbiota-womens-health-international-call-projects

Formation médicale continue (FMC)

Cours pour gynécologues, médecins généralistes, sages-femmes et pharmaciens



Le Biocodex Microbiota Institute et Xpeer Medical Education vous invitent à participer à une formation FMC gratuite et accréditée consacrée à l'importance du microbiote, et en particulier du microbiote vaginal, pour la santé intime. La formation est dispensée par la Prof. Alessandra Graziottin (Italie), une gynécologue, oncologue, sexologue, psychothérapeute renommée, directrice du Centre de gynécologie et de sexologie médicale de l'hôpital San Raffaele Resnati de Milan. La formation permet d'approfondir ses connaissances sur l'évolution du microbiote intestinal et vaginal de la petite enfance à la ménopause, et décrit comment ces microbiotes agissent sur l'équilibre hormonal, la fertilité et la santé intime aux différents stades de la vie. L'étude du microbiote vaginal au cours des différentes étapes de la vie dans cette formation aborde le potentiel de stérilité du placenta, le microbiote néonatal, ainsi que les changements observés pendant la petite enfance, la puberté, les années de fertilité et la ménopause. Vous recevrez des recommandations pratiques et des points clés à retenir pour mettre en application les connaissances et les compétences nécessaires dans votre pratique clinique.

La formation est disponible en cinq langues et est dispensée sous forme de micro-vidéos de 5 minutes. Cette activité pédagogique est soutenue par une bourse sans restriction du Biocodex Microbiota Institute.

Pour plus d'informations : <https://www.biocodexmicrobiotainstitute.com/en/pro/xpeer-course-microbiota-intimate-woman-health-through-lifespan>



International
Microbiota
Observatory
3rd EDITION - 2025

Le microbiote vaginal est essentiel à la santé des femmes. Mais quel est le niveau de connaissance des femmes à ce sujet ? Quels comportements adoptent-elles pour le protéger ? Quelles informations reçoivent-elles de leurs professionnels de santé ? Comment les connaissances et les attitudes à l'égard du microbiote vaginal ont-elles évolué depuis 2024 ?



Microbiote vaginal : entre connaissances, comportements et prise de conscience

Ce que les femmes savent (et ignorent) à propos de leur microbiote vaginal

- Pour la troisième année consécutive, le Biocodex Microbiota Institute en France a chargé Ipsos de mener en 2025 une grande enquête internationale sur le microbiote : l'Observatoire international des microbiotes/ International Microbiota Observatory. Cette vaste enquête a été réalisée par Ipsos auprès de 7 500 personnes, dont près de 4 000 femmes, dans 11 pays (États-Unis, Mexique, Brésil, Portugal, France, Allemagne, Italie, Pologne, Finlande, Chine et Vietnam).
- Dans chaque pays, un échantillon représentatif de la population âgée de 18 ans et plus a été interrogé. La représentativité était garantie par la méthode des quotas appliquée aux répondants en fonction de leur genre, de leur sexe, de leur âge, de leur profession et de leur région géographique. Un total de 3 862 femmes ont participé à l'enquête en ligne, qui s'est déroulée du 21 janvier au 28 février 2025.
- La troisième vague de cette étude révèle une nouvelle fois le manque de connaissances des femmes au sujet du microbiote vaginal, qui reste largement méconnu. L'étude indique toutefois aussi que la connaissance et les comportements se sont améliorés au cours des deux dernières années, grâce à de meilleures informations fournies par les professionnels de la santé.
- L'âge est un facteur déterminant lorsqu'il s'agit du microbiote vaginal : les femmes âgées de 60 ans et plus sont moins sensibilisées que celles âgées de 25 à 34 ans et les mères d'enfants de moins de 3 ans. L'éducation au microbiote vaginal, en ce compris ses rôles et ses fonctions, doit être mise en avant et étendue à toutes les femmes, et en particulier celles âgées de 60 ans et plus.



Le microbiote vaginal : un organe de mieux en mieux compris

Les femmes sont de mieux en mieux sensibilisées et informées



1 sur 4

savent exactement ce qu'est le microbiote vaginal (24 %, + 5 points vs 2023)



2 sur 3

savent que le microbiote vaginal de chaque femme est unique (66 %, + 9 points vs 2023)



72 %

savent que les antibiotiques peuvent altérer le microbiote vaginal (+ 1 point vs 2024)



60 %

savent que le microbiote vaginal change tout au long de la vie d'une femme (+ 9 points vs 2023)

Mais des lacunes en termes de connaissance de son fonctionnement persistent



55 %

savent que le tabagisme affecte le microbiote vaginal (- 1 point vs 2024)



45 %

savent que le microbiote intestinal influence le microbiote vaginal (- 1 point vs 2024)

Les femmes souhaitent un accompagnement de la part de professionnels de la santé

Seule une minorité de femmes sont informées par leurs professionnels de la santé concernant le rôle du microbiote vaginal

37 % ont reçu des informations concernant le microbiote vaginal, ses rôles et ses fonctions (+ 1 point vs 2023)

42 % ont reçu des explications sur la manière de préserver au mieux leur microbiote vaginal (+ 2 points vs 2023)

Microbiote vaginal et santé : une grande majorité de femmes demandent davantage d'information



85 %

souhaiteraient recevoir plus d'informations de la part de leurs professionnels de la santé sur l'importance du microbiote vaginal et son impact sur la santé (+ 3 points vs 2023)

Comblant le fossé entre sensibilisation et action

Certaines habitudes positives sont largement adoptées par les femmes...

84 %

portent des sous-vêtements en coton (+ 1 point vs 2023)

66 %

évitent l'automédication (+ 5 points vs 2023)

... ainsi que les pratiques nocives pour le microbiote vaginal



54 %

se lavent le corps plusieurs fois par jour



38 %

prennent des douches vaginales (- 4 points vs 2023)

Les mères et les femmes âgées de 25 à 34 ans sont davantage sensibilisées que les femmes plus âgées

38 %
des mères d'enfants de moins de 3 ans

32 %
des 25-34 ans

19 %
des plus de 60 ans

» Savent exactement ce qu'est le microbiote vaginal

vs

24 %
femmes de tous les âges

57 %
des mères d'enfants de moins de 3 ans

44 %
des 25-34 ans

28 %
des plus de 60 ans

» Ont été informées par un professionnel de la santé sur les rôles et les fonctions du microbiote vaginal

vs

37 %
femmes de tous les âges

Méthodologie :

7 500 personnes ont été interrogées en ligne du 21 janvier au 28 février 2025 dans 11 pays : les USA, le Mexique, le Brésil, le Portugal, la France, l'Allemagne, l'Italie, la Pologne, la Finlande, la Chine et le Vietnam. Au sein de cet échantillon, 3 862 femmes ont été interrogées.

La représentativité des échantillons par pays est garantie par la méthode des quotas appliquée au genre, au sexe, à l'âge, à la profession et à la région géographique du répondant. Tous les changements de points de pourcentage concernent des données collectées à partir des enquêtes de l'Observatoire international du Microbiote de 2024 ou 2025 comparativement aux données de l'enquête de 2023. Les questions nouvellement introduites dans l'enquête 2025 n'ont pas pu être analysées au regard des enquêtes précédentes.



11
Pays

7 500
Répondants
3 862
Femmes

BIOCODEX
Microbiota Institute



Équipe éditoriale

Olivier Valcke

Directeur du Biocodex Microbiota Institute

Émilie Fargier, PhD

Responsable de la communication scientifique en matière de microbiote

Synthèse

Dr Pedro Vieira Baptista

Hôpital Lusiadas Porto, Portugal ;
département de gynécologie-
obstétrique et pédiatrie, faculté de
médecine de l'université de Porto ;
faculté de médecine et des sciences de la
santé, université de Gand, Belgique

Présentation de l'organisation

Fondation pour la Recherche sur
l'Endométriose et Entretien avec un
expert

Prof. Andrew Horne

Professeur de gynécologie et directeur
du Centre for Reproductive Health à
l'université d'Édimbourg, Royaume-Uni

Dr William Fusco

Gastro-entérologue et chercheur
clinique sur le microbiote à la polyclinique
Agostino Gemelli, Rome, Italie.

Quid des hommes ?

Dr Jean-Marc Bohbot

Directeur médical de l'Institut Fournier,
Paris, France

Article commenté

Prof. ass. Ina Schuppe Koistinen

Département de Microbiologie et
Biologie tumorale et cellulaire,
Institut Karolinska, Stockholm, Suède

Revue de presse

Dr Nguyễn Bá Mỹ Nhi

Directeur du centre OBGYN,
Hôpital Tam Anh, Hồ Chí Minh-Ville,
Vietnam

Observatoire international des Microbiotes 2025

Produit par

Springer Health+

Springer Science + Business Media
France SARL 22 rue de Palestro /
75 002 Paris / France

Directrice éditoriale

Sarah Jackson-Dousset

Studio

Steve Mew Creative

Crédits photos

Les illustrations (couverture et page 2) sont
reproduites avec l'aimable autorisation de la
Prof. Ina Schuppe Koistinen.
©Ina Schuppe Koistinen. www.inasakvareller.se

Vaginose bactérienne : clue cell dans un
frottis coloré au Gram, page 4. Avec l'aimable
autorisation du Prof. Piet Cools.

Vaginose bactérienne : hybridation
fluorescente *in situ* (FISH), page 7. Avec
l'aimable autorisation du
Prof. Alexander Swidsninski.

Organes reproducteurs masculins et féminins,
page 10. Shutterstock.

Patiente avec un gynécologue senior pendant
la consultation, page 15. Shutterstock.

Amies passant un moment ensemble, page 18.
Shutterstock.

Femme médecin présentant un modèle
d'utérus à une femme, page 18. Shutterstock.

Although great care has been taken in the translation of this publication, Springer Healthcare takes no responsibility for the accuracy of the translation from the published English original and is not liable for any errors which may occur.