

Projet MADELEINE : la Fondation PiLeJe, l'Institut Pasteur et l'Institut Pasteur de Lille réunis pour mieux comprendre le microbiote vaginal et améliorer la santé des femmes

Encore largement méconnu, le microbiote vaginal s'impose progressivement comme un déterminant majeur de la santé des femmes. Pour mieux comprendre son fonctionnement et son influence sur la santé des femmes, la Fondation PiLeJe, l'Institut Pasteur et l'Institut Pasteur de Lille ont lancé le projet MADELEINE.

Initiative scientifique et citoyenne d'envergure nationale, MADELEINE vise à décrypter les modalités de transmission du microbiote vaginal d'une génération à l'autre. Inspiré du programme international Isala, initié en Belgique en 2020, le projet permet à la France de rejoindre un réseau mondial consacré à l'étude de cette composante essentielle de la santé féminine, encore insuffisamment explorée.

Un écosystème complexe, encore peu étudié
Le microbiote vaginal est constitué d'un

ensemble de bactéries, mais également de virus, de levures et de champignons vivant en équilibre dans un environnement particulièrement dynamique. Sa stabilité joue un rôle déterminant dans la protection contre les infections, la fertilité, le bon déroulement de la grossesse et, plus largement, la santé gynécologique.

Pourtant, contrairement au microbiote intestinal, largement documenté, le microbiote vaginal reste peu étudié, en particulier en France. Les connaissances actuelles reposent principalement sur des études menées à l'étranger, alors même que la composition des microbiotes varie selon les populations, les habitudes alimentaires, le contexte culturel ou encore l'environnement. Autant d'éléments qui rendent indispensable la constitution d'une cohorte française de référence.

C'est précisément l'ambition du projet MADELEINE : produire des données inédites afin de mieux comprendre les déterminants

biologiques et environnementaux du microbiote vaginal et leurs conséquences sur la santé des femmes.

« Le projet MADELEINE représente une opportunité scientifique majeure », souligne le Dr Sean KENNEDY, responsable du groupe Signature métagénomiques à l'Institut Pasteur. « En étudiant le microbiote vaginal à l'échelle de plusieurs générations, nous pourrons mieux comprendre les mécanismes de transmission et leur impact sur la santé. »

Une approche intergénérationnelle inédite en France

L'originalité scientifique de MADELEINE repose sur son protocole d'étude. Pour la première fois en France, les chercheurs vont analyser le microbiote vaginal selon une approche familiale couvrant trois générations. L'étude prévoit en effet l'inclusion de 210 participantes réparties en 70 triades familiales : grand-mère, mère et fille.





Le Pôle Biomix réalise des projets de séquençage des acides nucléiques (génomiques, transcriptomes, épigénomiques, métagénomiques et métatranscriptomes) à l'aide de séquenceurs de nouvelle génération (Illumina). Il dispose aussi d'un équipement permettant le génotypage de génomes eucaryotes. Le Pôle Biomix est une composante du Centre de Ressources et Recherche Technologiques (C2RT) de l'Institut Pasteur - © Institut Pasteur/François Gardy

Ce choix méthodologique constitue l'une des forces du projet. En comparant les profils microbiologiques au sein d'une même lignée familiale, les scientifiques espèrent distinguer la part respective de l'hérédité, de la transmission maternelle, des habitudes de vie partagées et des facteurs environnementaux.

Plusieurs hypothèses pourront ainsi être explorées : existe-t-il une signature microbiotique transmissible ? Quelle est la part respective de la génétique et de l'environnement ? Comment ce microbiote évolue-t-il au cours de la vie ? Autant de questions auxquelles aucune étude française n'avait encore apporté de réponse.

Des technologies de pointe au service de la recherche

Bien que le protocole se veuille simple pour les participantes — un entretien téléphonique, deux questionnaires en ligne et un auto-prélèvement réalisé à domicile, sur une période d'environ un mois — les analyses réalisées en laboratoire mobiliseront les technologies les plus avancées d'analyse du microbiote.

Les échantillons collectés feront l'objet de séquençages à haut débit afin d'identifier les communautés microbiennes présentes. Les chercheurs disposeront par ailleurs de données relatives aux habitudes de vie, au contexte hormonal, à l'histoire gynécologique des participantes ainsi qu'aux facteurs environnementaux, alimentation, mode de vie, contraception, grossesses ou encore exposition aux antibiotiques...

L'ensemble de ces données sera ensuite traité par des pipelines bio-informatiques permettant la caractérisation fine des profils microbiens, la comparaison interindividuelle et intergénérationnelle ainsi que l'identification de signatures spécifiques potentiellement associées à des états de santé.

Vers une cartographie du microbiote vaginal en France

Les retombées attendues sont multiples. Le projet ambitionne notamment d'établir une première cartographie du microbiote vaginal des femmes françaises, d'identifier les mécanismes biologiques qui favorisent son équilibre, mais aussi les facteurs de risque de déséquilibre (dysbiose) et de mieux comprendre les liens entre microbiote et pathologies gynécologiques.

À plus long terme, ces analyses pourraient faire émerger de nouveaux biomarqueurs microbiens qui permettraient d'identifier plus précocement des situations à risque. Ces résultats pourraient contribuer à affiner les recommandations en santé féminine et ouvrir la voie à des interventions thérapeutiques personnalisées en gynécologie.

L'ambition est également d'améliorer les stratégies de prévention en proposant des recommandations fondées sur des données scientifiques robustes. Cette approche multifactorielle constitue aujourd'hui l'une des évolutions majeures de la recherche sur le microbiote.

Pour la Pr Anne-Gaëlle CORDIER, gynécologue-obstétricienne à l'hôpital Tenon (AP-HP) et responsable scientifique du projet, cet effort de recherche répond à un véritable besoin : « Il est très important de regarder les particularités des femmes. [...] La recherche doit absolument se focaliser sur ce microbiote, parce qu'il a un impact dans la vie de tous les jours des patientes. »

Une expertise multidisciplinaire

Le projet MADELEINE repose sur une collaboration réunissant plusieurs institutions complémentaires. L'Institut Pasteur assure le pilotage scientifique national, tandis que l'Institut Pasteur de Lille apporte son expertise en microbiologie, recherche clinique et prévention. La Fondation PiLeJe joue un rôle moteur dans le financement du projet, la mobilisation des participantes et les actions de sensibilisation destinées au grand public.

Cette complémentarité se retrouve également au sein du comité scientifique, qui associe microbiologistes, gynécologues,

infectiologues, bio-informaticiens et spécialistes du microbiote. Parmi eux figurent notamment la Pr. Anne-Gaëlle CORDIER, le Dr Sean KENNEDY, la Pr. Sarah LEBEER, le Dr Coralie BERTHIER ou encore le Dr Samuel ALIZON.

Une diversité de compétences indispensable pour appréhender un sujet aussi complexe que le microbiote vaginal, situé à l'interface de la microbiologie, de la génomique, de l'immunologie, de l'épidémiologie et de la santé publique.

Une dynamique internationale structurante

MADELEINE s'inscrit dans la continuité du projet Isala, lancé en Belgique en 2020 par l'Université d'Anvers. En quelques années, cette initiative a donné naissance à un réseau regroupant aujourd'hui une quinzaine de projets similaires en Europe, en Amérique, en Afrique et en Asie.

Cette harmonisation des protocoles permettra de comparer les microbiotes vaginaux de différentes populations et d'étudier l'influence des facteurs génétiques, culturels, alimentaires ou environnementaux à l'échelle internationale. Les données françaises viendront ainsi enrichir une base de connaissances mondiale encore en construction.

Pour les chercheurs, cette coopération internationale constitue également une garantie de robustesse scientifique. Les résultats obtenus pourront être confrontés à ceux d'autres cohortes afin de distinguer les mécanismes universels des spécificités propres à chaque population.

Science et société : lever les tabous

Au-delà de ses objectifs scientifiques, MADELEINE revendique une dimension sociétale forte. Le projet s'accompagne d'une campagne nationale d'information et de prévention destinée à mieux faire connaître le rôle du microbiote vaginal et son importance tout au long de la vie des femmes.

« En articulant étroitement recherche et prévention, nous souhaitons transformer ces avancées en connaissances accessibles, afin de mieux informer, sensibiliser et accompagner les femmes dans la compréhension de leur santé intime », explique le Dr Coralie BERTHIER, responsable recherche en prévention à l'Institut Pasteur de Lille.

Même constat du côté de la Fondation PiLeJe, fortement engagée dans la dimension citoyenne du projet. « La santé intime des femmes reste un sujet encore trop souvent tabou. Avec MADELEINE, nous voulons faire progresser la science tout en redonnant aux femmes les clés pour comprendre leur santé », souligne sa déléguée générale, Emmanuelle LECLERC.

Un projet à la croisée des enjeux contemporains

En réunissant technologies de séquençage, analyses bio-informatiques, recherche clinique et participation citoyenne, MADELEINE illustre l'évolution actuelle des sciences du vivant : une recherche de plus en plus collaborative, multidisciplinaire et centrée sur les données. À l'heure où la médecine personnalisée s'impose comme un horizon incontournable, MADELEINE entend marquer une étape décisive dans la compréhension et la prise en charge de la santé intime des femmes.

Pour en savoir plus :

www.fondation-pileje.com/madeleine

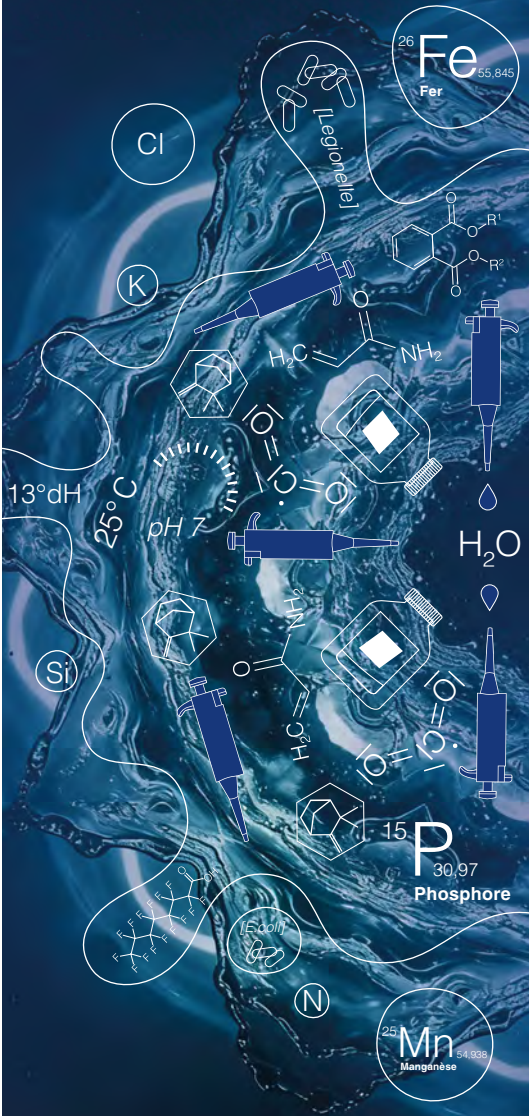
Déposer sa candidature pour participer à l'étude citoyenne :

<https://form.dragnsurvey.com/survey/r/d3414d65>

Instagram Projet Madeleine :

[projetmadeleine_fr](https://www.instagram.com/projetmadeleine_fr)

Pour tous ceux qui **veulent voir au-delà.**



Grâce à la **gamme de produits de Carl ROTH dédiée à l'analyse de l'eau**, rendez visible ce qui reste caché. Précision et fiabilité grâce à des méthodes physiques, des analyses chimiques ainsi qu'à des techniques biologiques de culture et de détection.

Supporting science.
Improving lives.

carlroth.com

