

Gynécologie – Obstétrique

FemTech: les nouvelles technologies au service de la santé de la femme*

SOLÈNE CHALÉAT^a et Pr DAVID BAUD^b

Rev Med Suisse 2023; 19: 28-34 | DOI : 10.53738/REVMED.2023.19.809-10.28

Au cours des 10 dernières années ont été développés un nombre croissant d'outils technologiques destinés à améliorer la santé et le bien-être des femmes, regroupés sous le nom de FemTech. Ce domaine qui ne cesse de croître a le potentiel d'améliorer la prise en charge gynécologique, de rendre les soins plus personnalisés et moins invasifs. Grâce à ses hôpitaux universitaires, ses instituts de recherche et son industrie pharmaceutique très développée, la Suisse romande compte des acteurs novateurs dans le secteur et a vu apparaître des start-up prometteuses. Plusieurs FemTech suisses proposent des solutions innovantes liées à la fertilité, à la ménopause ou aux instruments gynécologiques. Dans cet article, nous avons investigué les FemTech émergentes ces dernières années en Suisse romande et leur utilisation chez les jeunes femmes.

Obstetrics and Gynecology Femtech: how digital technologies are serving women's healthcare

Over the past ten years, a growing number of technological tools have been developed to improve women's health and well-being, grouped under the name FemTech. This growing field has the potential to improve gynecological care and covers solutions that are less invasive and more personalized to the patient's needs. Thanks to its world-renowned universities and hospitals, its high involvement in the research field and its strong biopharmaceutical sector, Romandy has demonstrated the rapid rise of start-ups dedicated to women's health, thus providing a promising landscape in the FemTech industry. Several Swiss FemTech companies yield innovative solutions related to fertility, menopause and gynecological instruments. This article aims to present the emerging Femtech companies in Romandy over the past years and their use among young women.

INTRODUCTION

Pendant des années, les femmes ont été exclues de la recherche médicale. En effet, avant la fin du 20^e siècle, la plupart des essais cliniques n'incluaient que les hommes.¹ Encore maintenant, les femmes enceintes sont exclues des essais cliniques,²

car considérées comme vulnérables.^{3,4} Bien qu'elles s'intéressent de plus en plus à leur santé, il semblerait que le tabou que représente la santé féminine n'ait pas disparu. Encore aujourd'hui, un immense fossé sépare femmes et hommes en matière de santé: seulement 4% des investissements mondiaux de recherche en santé sont aujourd'hui consacrés spécifiquement aux femmes.⁵ À titre d'exemple, en moyenne 5 fois plus d'études portent sur les troubles de l'érection que sur le syndrome prémenstruel, qui touchent pourtant respectivement 19% des hommes et 90% des femmes.⁶

Parallèlement, de plus en plus de femmes cherchent à prendre soin de leur santé. Les femmes en âge de travailler dépendraient 29% de plus en soins de santé que les hommes de la même tranche d'âge.⁷

Bien que les femmes représentent plus de la moitié de la population mondiale, le nombre d'entreprises technologiques qui répondent à leurs besoins spécifiques en matière de santé ne représente qu'une petite fraction du marché technologique mondial.⁸ En revanche, au cours des 10 dernières années, nous avons observé le développement d'un nombre croissant d'applications et d'outils technologiques répondant spécifiquement aux besoins des femmes.⁹

Bousculant l'androcentrisme, le marché des FemTech est en plein boom aux échelles mondiale et suisse. Contraction des mots anglais female et technology, le terme «FemTech» désigne les technologies destinées à améliorer la santé et le bien-être des femmes.¹⁰ Alors qu'une majorité de start-up FemTech se consacre à la grossesse, l'allaitement, la santé reproductive et les menstruations, certaines touchent des sujets où les tabous sociaux restent encore très nombreux, comme la ménopause, la sexualité ou la santé mentale.^{11,12}

À ses débuts, la FemTech se composait surtout d'applications mobiles permettant aux femmes de suivre tous les aspects de leur vie reproductive et sexuelle, y compris leur cycle menstruel, leur ovulation, leur activité sexuelle et l'utilisation de contraceptifs. Ces applications les informent de la date prévue de leurs règles et leur rappellent quand elles doivent prendre leur pilule contraceptive et quand elles entrent dans leur période fertile.^{13,14} Cependant, au fil du temps, les dispositifs se sont diversifiés: plateformes d'échanges, outils de diagnostic, dispositifs thérapeutiques ou même intelligence artificielle. Les solutions innovantes sont nombreuses.

Selon le rapport de l'agence FemTech Analytics, 1300 entreprises à travers le monde sont apparentées au domaine des

^aMaîtrise universitaire en médecine, Faculté de biologie et de médecine, Université de Lausanne, 1005 Lausanne, ^bService d'obstétrique, Département femme-mère-enfant, Centre hospitalier universitaire vaudois, 1011 Lausanne
solene.chaleat@unil.ch | david.baud@chuv.ch

*Ici, le terme «santé de la femme» fait référence au domaine de recherche dédié au traitement et au diagnostic des maladies et conditions qui affectent les personnes de sexe féminin, ainsi que leur santé reproductive. Bien que les termes «femme» et «femmes» soient utilisés tout au long de cet article, nous reconnaissons qu'il s'agit de termes genrés et que les utilisateurs de FemTech ne s'identifient pas nécessairement comme des femmes.

FemTech, dont 85 ont élu domicile en Suisse.¹⁵ Dans cette course aux FemTech, la Suisse romande occupe une place de choix (**tableau 1**).

ZOOM SUR LE BASSIN LÉMANIQUE

Application mobile de science participative et de suivi de grossesse

Il y a chaque année plus de 80 000 grossesses en Suisse.¹⁶ Hélas, beaucoup d'inconnues subsistent quant à leur déroulement et leur issue. En cause, la grande majorité des essais cliniques excluent les femmes enceintes ou allaitantes de la recherche car elles sont perçues comme vulnérables.^{2,3,17} Par conséquent, ce manque de connaissances a freiné notre capacité à offrir des soins adaptés aux femmes enceintes.^{4,18}

Les outils numériques et les appareils de santé connectés peuvent s'avérer très utiles pour répondre à cette problématique. Ils permettent de récolter une quantité importante et variée de données sur leurs utilisatrices, dont des informations qui ne sont habituellement pas récoltées dans les sources de données traditionnelles.¹⁹ C'est ce qu'on appelle la science participative: une pratique en plein essor qui implique la participation active des patients à la recherche scientifique.²⁰ En contrepartie, l'outil numérique permettrait de fournir de l'information et du contenu éducatif aux utilisateurs.¹⁹

C'est le défi que tente de relever Datamama, un projet de recherche soutenu par la maternité du CHUV. Lancée en juillet 2022, cette application mobile de suivi de grossesse propose un agenda intelligent qui rappelle à l'utilisatrice ses

prochains rendez-vous de grossesse et lui explique son déroulement. L'application offre également des articles médicaux adaptés à la prise en charge suisse, rédigés par des experts sur des thématiques comme le déroulement de la grossesse, l'accouchement, l'allaitement et le post-partum, le bien-être psychologique, les médicaments, etc.

En contrepartie, Datamama invite ses utilisatrices à répondre à de brefs questionnaires environ une fois par semaine. Parmi les nombreux thèmes abordés, on y trouve: le suivi de grossesse, l'alimentation, l'activité physique, l'environnement (lieux de vie, réseaux sociaux), la prise de médicaments et substances et le bien-être psychologique. En échange de leur participation, les utilisatrices les plus assidues remportent une récompense offerte par des partenaires locaux chaque mois. Les réponses recueillies permettent à la fois aux patientes de jouer un rôle plus actif dans la gestion de leur santé et aident les chercheurs à mieux comprendre l'évolution de la grossesse.²¹ Les résultats des études qui seront menées grâce à ces informations seront ensuite communiqués directement sur l'application.

Alternative à la fameuse pince de Pozzi

Bien que le dispositif intra-utérin (DIU) soit l'option contraceptive de longue durée d'action réversible la plus efficace disponible aujourd'hui,²² de nombreuses femmes y renoncent du fait du stress et des douleurs liées à sa mise en place,^{23,24} souvent attribuées à l'utilisation de la pince de Pozzi, aussi appelée ténaculum cervical. Cet instrument, inventé il y a plus d'un siècle et toujours en usage aujourd'hui,²⁵ permet d'aligner le col utérin avec la cavité utérine²⁶ afin de faciliter la pose du DIU. Des douleurs, saignements et lésions du col sont rapportés lors de son utilisation.^{23,27}

TABLEAU 1 Nouvelles FemTech made in Suisse romande

DIU: dispositif intra-utérin; FIV: fécondation in vitro; IST: infection sexuellement transmissible.

FemTech	Création	Lieux	Technologies	Indications	Objectifs	Catégories
Fertilité et grossesse						
YONI solutions	2021	Monthey, VS	Kit d'analyse du microbiome vaginal	Femmes souffrant d'infections vaginales récurrentes ou d'échec d'implantation	Augmenter les taux de réussite de FIV et avoir une grossesse saine grâce à l'analyse du microbiome vaginal	Outil diagnostic
Datamama	2022	Lausanne, VD	Application de suivi de grossesse	Femmes enceintes	Suivi de grossesse et science participative	Application mobile
Rea Diagnostics	2022	Lausanne, VD	Serviette hygiénique connectée	Femmes enceintes	Prédire un risque d'accouchement prématuré grâce à la quantification de biomarqueurs prédictifs	Outil diagnostic
Santé sexuelle						
TestMate	2020	Lausanne, VD	Kit numérique d'autotest IST à domicile	Toute personne souhaitant se tester	Rendre le dépistage d'IST facile et accessible	Outil diagnostic
Aspivix	2015, essais cliniques depuis 2020	Renens, VD	Ventouse d'aspiration sous-vide douce	Procédures transcervicales courantes en gynécologie, par exemple la pose d'un DIU	Remplacer la pince de Pozzi	Instrument gynécologique
Ménopause						
PhenomX	2021	Préverenges, VD	Plateforme numérique d'évaluation et de recommandation	Femmes en péri et postménopause	Mesurer les déséquilibres hormonaux et fournir une thérapie nutritionnelle adaptée	Application mobile

La start-up Aspivix présente une alternative: Carevix, un stabilisateur cervical de nouvelle génération, non traumatique et peu invasif. Jetable et facile à manipuler, l'instrument breveté emploie une technologie d'aspiration sous-vide comme solution moins agressive.²⁴ Ce dispositif permettrait de réduire la douleur, les saignements et les lésions du col.²⁶

Lors d'une étude comparative et randomisée conduite aux HUG et au CHUV en 2020, l'équipe a testé Carevix en le comparant à la pince de Pozzi. Parmi les 100 participantes faisant l'objet d'une pose de DIU, Carevix a permis une réduction des douleurs par rapport à la pince de Pozzi et une diminution significative des saignements. Le DIU a pu être posé avec succès grâce à ce nouveau dispositif chez 83% des patientes,^{28,29} faisant de Carevix une technologie alternative prometteuse pour l'avenir des procédures invasives au niveau du col de l'utérus.²⁴

S'autoriser un diagnostic d'IST en tout temps

Les possibilités de dépistage d'infections sexuellement transmissibles (IST) ont été temporairement limitées par la crise sanitaire.³⁰ Bien qu'elles touchent aussi bien les hommes que les femmes, les IST sont plus souvent asymptomatiques chez ces dernières³¹ et ne sont ainsi pas décelées.³² Lorsqu'elles ne sont pas traitées, ces infections peuvent avoir de graves conséquences sur la santé et la reproduction, au-delà de l'impact immédiat de l'infection elle-même.³³ Elles peuvent notamment être à l'origine de maladie inflammatoire pelvienne, de salpingite, de grossesse extra-utérine et d'infertilité.³⁴

Dépister les IST rapidement et sans quitter son domicile, c'est ce que propose la start-up TestMate Health. Leur auto-test simple permettrait d'obtenir des résultats en quelques minutes à partir de l'urine, tout comme un test de grossesse, pour les 4 IST les plus courantes: chlamydie, gonorrhée, trichomonase et infection à *Mycoplasma genitalium*. Doté d'une technologie d'amplification isotherme de l'ADN et d'une microtechnique de pointe, le kit jetable tient dans la paume d'une main et ne nécessite aucun envoi d'échantillons au laboratoire. Après obtention des résultats, le kit numérique permet à son utilisateur d'être en relation avec un médecin via un smartphone pour un suivi et des conseils.

La principale mission de TestMate est de rendre le dépistage facile et accessible à tous, permettant ainsi aux utilisateurs de prendre en charge leur propre santé sexuelle. En devenant le premier autotest IST à domicile au monde, le dispositif permettrait de réduire le nombre de rendez-vous médicaux, tout en collaborant avec les professionnels de santé.³⁵

Serviette hygiénique connectée pour prédire un risque d'accouchement prématuré

Environ 10% des femmes enceintes accouchent prématurément.³⁶ Au niveau mondial, la prématurité est la principale cause de décès chez les enfants de moins de 5 ans. Cette prématurité peut également être responsable de handicap à vie,³⁷ notamment de troubles cognitifs, de retard de langage ou encore de paralysie cérébrale.³⁸

À l'heure actuelle, en cas de menace d'accouchement prématuré (MAP), la femme enceinte doit être hospitalisée pour qu'une surveillance médicale soit mise en place, ainsi que pour envisager une accélération de la maturation pulmonaire fœtale à l'aide de glucocorticoïdes.³⁹ Si le risque d'accouchement prématuré persiste ou est confirmé, ou si la patiente habite loin d'une maternité, l'hospitalisation peut se prolonger.

La start-up lausannoise Rea Diagnostics a développé une solution pour les femmes enceintes n'impliquant pas d'hospitalisation: une serviette hygiénique connectée, capable de déceler à domicile les signes d'une naissance prématurée. Imaginée par l'EPFL et le service d'obstétrique du CHUV, cette serviette est dotée de capteurs miniatures extrêmement sensibles, réunis dans une épaisseur de 1 à 2 mm. Ce microsystème permet de collecter les sécrétions vaginales, de les concentrer et de détecter les marqueurs biomédicaux d'un accouchement prématuré. Lorsque la serviette est retirée, les analyses sont envoyées directement via une application aux smartphones de l'utilisatrice et à son gynécologue. Ainsi, en fonction des concentrations de protéines détectées dans les sécrétions vaginales, il serait possible de confirmer, ou non, une suspicion de rupture de la poche des eaux et prédire un risque d'accouchement prématuré. Le test a une excellente valeur prédictive négative, indiquant ainsi un risque très faible d'accouchement durant les semaines qui suivent. Porter la serviette 1 fois par semaine pendant quelques heures suffirait à surveiller la grossesse de façon hebdomadaire et continue, tout en évitant à la patiente de se rendre à l'hôpital pour un examen gynécologique. Cette serviette serait de plus un outil idéal pour les patientes ayant déjà eu un accouchement prématuré ou une fausse couche tardive.⁴⁰ En effet, la réassurance de ces patientes est essentielle après un événement traumatique.

Nutrition personnalisée pour atténuer les symptômes de ménopause

Il suffit d'une recherche PubMed pour constater la sous-représentation des femmes ménopausées dans la recherche scientifique et le manque de solutions nutritionnelles adaptées à leurs besoins. À titre d'exemple, alors que les mots pregnancy and nutrition donnent plus de 30 000 résultats dans le célèbre moteur de recherche, ménopause and nutrition n'affichent qu'un peu plus de 5000 articles scientifiques sur le sujet. Sans surprise, ce segment de la population est également sous-représenté dans le monde des FemTech, alors que la plupart des produits et services numériques sont centrés sur la santé reproductive. Pourtant, les symptômes de ménopause peuvent avoir un retentissement important sur la vie quotidienne de nombreuses femmes. En effet, selon une enquête menée en 2019 auprès de 1000 femmes ménopausées, 63% d'entre elles estimeraient que leur vie professionnelle a été affectée par leurs symptômes.⁴¹

Le traitement hormonal substitutif (THS) est le traitement le plus efficace des symptômes de la ménopause et reste l'approche standard prescrite depuis les années 1960. Cependant, une étude publiée en 2002 a révélé que le THS présentait plus de risques que d'avantages pour la santé, notamment une augmentation faible mais significative du risque de cancer du sein et de maladie cardiovasculaire. Hélas, sans le THS, de nombreuses femmes se retrouvent sans option de traitement pour atténuer leurs symptômes de ménopause.⁴²

C'est à ce genre de problèmes que cherche à répondre la start-up suisse PhenomX Health. Dans son application mobile, chaque femme peut saisir, parmi les 34 symptômes de ménopause proposés les plus fréquents, ceux qu'elle présente quotidiennement: bouffées de chaleur, changements d'humeur, sueurs nocturnes, menstruations irrégulières, baisse de libido, sécheresse vaginale...⁴³ La plateforme fournit ensuite à l'utilisatrice des recommandations nutritionnelles basées sur les données saisies dans l'application. Cet accompagnement personnalisé permettrait de traiter les dérèglements hormonaux dont souffre l'utilisatrice et d'atténuer ses symptômes de ménopause.⁴⁴

Analyse du microbiote vaginal pour augmenter les taux de réussite de la FIV

Plusieurs études ont révélé une relation entre modification du microbiote vaginal et infertilité inexplicée chez la femme.^{34,45,46} Plus précisément, lors d'une procédure de fécondation in vitro (FIV), le microbiote vaginal, le jour du transfert de l'embryon, pourrait affecter l'issue de la grossesse.⁴⁷ Afin d'établir les causes potentielles de l'échec des techniques de procréation assistée et augmenter les chances de succès de FIV, dresser le profil du microbiote vaginal de la femme paraît primordial.⁴⁸

Fondée en 2021, la start-up valaisanne YONI solutions a développé un outil d'analyse du microbiote, précis et rapide, basé sur de nouvelles technologies. Le principe: un kit de prélèvement vaginal à réaliser soi-même ou par son médecin, envoyé au laboratoire où il est analysé, grâce à une technologie qui combine la biologie moléculaire et la modélisation statistique. Cet examen du microbiome vaginal permet de dépister et de quantifier, de manière fiable, les principales espèces de micro-organismes du système reproducteur féminin.⁴⁸

Le kit a été initialement conçu pour les femmes souffrant d'infections vaginales récurrentes ou d'échec d'implantation.⁴⁹ Cependant, son application pourrait être étendue à l'avenir à toutes les femmes souhaitant connaître la composition de leur microbiote, par exemple en cas d'infections récurrentes. En effet, l'étude de la flore vaginale permet au médecin non seulement d'optimiser le traitement des maladies infectieuses, mais aussi de comprendre pourquoi ces infections resurgissent et éventuellement présentent une résistance aux traitements.⁴⁸ En parallèle, l'essor des probiotiques comme alternative aux antibiotiques permettrait d'éviter certaines infections.⁵⁰

En fonction des résultats d'analyse, des traitements individuels à base de probiotiques peuvent être recommandés aux patientes. Ceux-ci aideraient à traiter les infections récurrentes, optimiser le microbiome pour une grossesse à venir et augmenter le taux de réussite des procédures de FIV.^{48,49}

LES FEMTECH, AVENIR DE LA GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE?

Utilisation des FemTech chez les jeunes femmes

Nous avons cherché à investiguer l'utilisation des FemTech chez les jeunes femmes en Suisse romande. Pour ce faire, les étudiants de la Faculté de médecine de l'Université de Lausanne

ont été contactés. Il a été proposé aux personnes de sexe féminin de remplir un rapide formulaire de quelques questions. Parmi les 755 femmes aux études de médecine entre la 2^e et la 6^e année, 418 étudiantes ont répondu volontairement au formulaire, soit un taux de réponse de 55%.

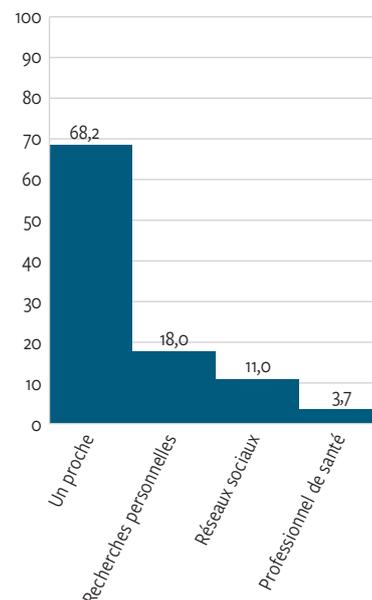
Les étudiantes questionnées avaient entre 18 et 40 ans, avec une moyenne de 22,5 ans. Après leur avoir fourni une explication succincte de ce qu'est une FemTech, 79,9% des jeunes femmes ont indiqué en utiliser au moins une. Nous avons constaté que la majorité des utilisatrices de FemTech ont recours à une ou plusieurs technologies consacrées aux thèmes des menstruations et de la contraception. En effet, 93,6% des étudiantes interrogées font usage d'une application mobile de suivi de cycle menstruel et de contraception. Les autres réponses liées aux menstruations comportent les sous-vêtements menstruels (31,8%), les produits de règles bio (19,0%), la coupe menstruelle (4,9%) et les plateformes collaboratives liées au cycle (2,1%). Par ailleurs, seulement 4,6% de ces jeunes femmes ont indiqué utiliser des applications mobiles non liées aux menstruations comme les applications de suivi de santé physique et de bien-être. Enfin, 1% utilisent des FemTech dans le but de gérer les symptômes d'endométriose et leur traitement.

Il nous a paru ensuite intéressant de nous renseigner sur la façon dont ces FemTech leur avaient été proposées. Parmi les 330 réponses récoltées, seulement 3,7% des jeunes femmes ont été conseillées par un professionnel de santé. En revanche, 68,2% ont révélé que leur FemTech leur avait été recommandée par un proche, 18,0% se sont renseignées par elles-mêmes afin de trouver une FemTech adaptée à leurs besoins et 11,0% ont lu des recommandations sur les réseaux sociaux (figure 1).

Enfin, nous avons cherché à comprendre les raisons qui poussent les jeunes femmes à faire usage des FemTech. La

FIG 1 Réponses des étudiantes en médecine

À la question: «La FemTech que vous utilisez vous a été conseillée par...?».



question «Pourquoi utilisez-vous une FemTech?» a reçu 416 réponses, avec plusieurs réponses spécifiées par étudiante interrogée (figure 2). Au total, 53,5% d'entre elles ont indiqué utiliser ces FemTech pour suivre leur cycle mensuel et leur ovulation ainsi que pour déterminer leur fenêtre de fertilité. 39,9% des utilisatrices considèrent ces outils pratiques et faciles et 13,3% reconnaissent que les produits issus de FemTech sont de meilleure qualité et moins néfastes pour leur santé. De plus, les technologies telles que les produits de menstruations bio et les sous-vêtements menstruels sont appréciés par 13,3% d'entre elles car plus respectueux de l'environnement. Enfin, 11,5% des femmes estiment que les outils FemTech les aident à mieux connaître et comprendre leur corps, et 5,9% les considèrent plus adaptés à leurs besoins.

Dans l'ensemble, alors que la majorité des FemTech proposent des innovations qui ciblent la fertilité, la procréation et la grossesse, encore très peu de solutions ciblent cette démographie de jeunes femmes d'âge universitaire. Nous constatons que les FemTech dédiées aux menstruations sont très populaires chez ces jeunes femmes, contrairement aux FemTech consacrées aux autres secteurs de la santé féminine qui sont très peu utilisées et connues. Pourtant, leur tranche d'âge est celle qui reçoit le moins de soins de santé, mais celle qu'il serait le plus logique de cibler en premier dans un but préventif. En effet, c'est l'âge auquel de nombreuses conditions se manifestent pour la première fois, telles que le vaginisme, l'endométriose, les dysménorrhées, les infections sexuellement transmissibles ou encore le syndrome des ovaires polykystiques.⁵¹

Enfin, il semblerait que très peu de professionnels de santé recommandent les outils FemTech à leurs patientes. Il apparaît donc nécessaire de sensibiliser les médecins à discuter des

FemTech avec leur patientèle et à proposer ces outils comme accompagnement aux soins de base. Cela permettrait également un meilleur encadrement de leur utilisation, tout en encourageant les femmes à s'intéresser à leur santé et en prendre soin.

L'avenir prometteur des FemTech

Malgré son marché prometteur, l'industrie FemTech reste largement sous-financée et ne représente que 1,4% du capital investi dans la santé.¹² Pour cause: les investisseurs des entreprises qui collectent des fonds sont très majoritairement des hommes.¹⁵ De ce fait, susciter l'intérêt des investisseurs et ainsi libérer le potentiel du marché des FemTech est un défi de taille. On peut supposer que plus il y aura d'investisseurs féminins, plus les financements accordés aux FemTech seront importants.⁵²

Les FemTech représentent une opportunité prometteuse de combler les lacunes actuelles dans la prise en charge gynécologique des femmes. La clé pour poursuivre ces progrès est de s'assurer que les FemTech sont inclusives et accessibles à une population diversifiée. Toutefois, il semblerait que les innovations FemTech sont souvent destinées aux femmes blanches, en bonne santé, socialement privilégiées et cisgenres.⁵³ Pourtant, les femmes en situation de précarité présentent des taux plus importants de mortalité et de complications obstétricales telles que des menaces d'accouchement prématuré, des risques de retard de croissance intra-utérin ou encore des infections urinaires.^{54,55} Il semble donc nécessaire de s'assurer que les outils FemTech soient peu coûteux et faciles d'accès, afin de pouvoir bénéficier aux personnes issues de populations socialement, économiquement et médicalement marginalisées.⁵³

CONCLUSION

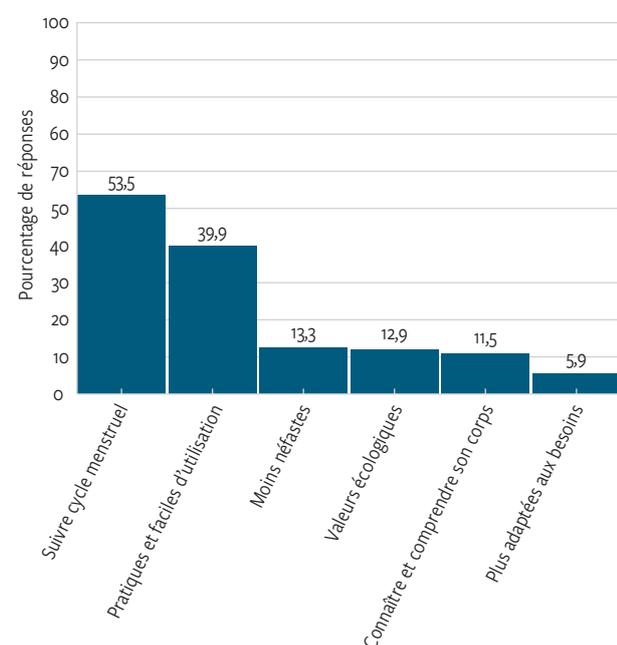
Les besoins des femmes en matière de santé ont longtemps été négligés. Il est difficile pour les femmes d'accéder à des informations, des conseils et des soins médicaux adaptés à leurs besoins. Les avantages des outils FemTech pour répondre à cette problématique sont de plus en plus reconnus. Une plus grande visibilité et une meilleure communication auprès des utilisatrices restent toutefois nécessaires.

Il semble essentiel de former les professionnels de santé à l'utilisation des outils FemTech et de promouvoir leur intégration dans la pratique médicale. De plus, les médecins et autres professionnels de santé ont le potentiel d'informer et d'encourager leurs patientes à utiliser des outils FemTech dans leur vie quotidienne, et ainsi les aider à mieux prendre en charge leur santé personnelle.

Conflit d'intérêts: Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

FIG 2 Réponses des étudiantes en médecine

À la question: «Pourquoi utilisez-vous une FemTech?».



IMPLICATIONS PRATIQUES

- La FemTech introduit dans le domaine de la santé féminine des solutions technologiques innovantes et utiles, tout en permettant de rendre les soins de santé moins invasifs et personnalisés aux besoins de la patiente
- Ces nouvelles technologies permettraient également de faciliter l'accès à l'éducation et aux tests médicaux aux populations économiquement et médicalement marginalisées
- La FemTech a le potentiel d'améliorer la compréhension, le diagnostic et le traitement d'affections gynécologiques
- Les professionnels de santé doivent être encouragés et se montrer prêts à travailler avec des outils issus de FemTech afin de fournir des soins de qualité à leurs patients
- Étant relativement jeune, l'industrie FemTech reste largement sous-financée; cependant, elle devrait connaître une croissance exponentielle dans les années à venir

1 Westergaard D, Moseley P, Sørup FKH, Baldi P, Brunak S. Population-wide analysis of differences in disease progression patterns in men and women. *Nat Commun*. 2019 Feb 8;10(1):666. DOI: 10.1038/s41467-019-08475-9.

2 Dashraath P, Nielsen-Saines K, Madhi SA, Baud D. COVID-19 vaccines and neglected pregnancy. *Lancet*. 2020 Sep 5;396(10252):e22. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)31822-5.

3 Abtroun SN. Vulnérabilité des femmes enceintes en éthique de la recherche : un problème sémantique. *Can J Bioeth/Revue canadienne de bioéthique*. 2019;2(2):11-4.

4 *van der Zande ISE, van der Graaf R, Oudijk MA, van Delden JJM. Vulnerability of pregnant women in clinical research. *J Med Ethics*. 2017 Oct;43(10):657-63. DOI: 10.1136/medethics-2016-103955.

5 Das R. Women's healthcare comes out of the shadows: FemTech shows the way to billion-dollar opportunities. *Forbes* [Internet]. 2018 Apr. (Consulté le 5 septembre 2022). Disponible sur : www.forbes.com/sites/reenitadas/2018/04/12/womens-healthcare-comes-out-of-the-shadows-femtech-shows-the-way-to-billion-dollar-opportunities/?sh=2bb7fd506159

6 Dagorn G. Pourquoi la science tarde encore à s'intéresser aux règles. *Le Monde* [Internet]. 2019 Jul (Consulté le 5 septembre 2022). Disponible sur : www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2019/07/05/pourquoi-la-science-tarde-encore-a-s-interesser-aux-regles_5485536_4355770.html

7 Mansour K. How femtech is shifting our approach to women's health. *Early Metrics* [Internet]. 2022 March. (Consulté le 5 septembre 2022). Disponible sur : <https://earlymetrics.com/rise-of-femtech-womens-health/>

8 Nayeri F. Is « FemTech » the next big thing in health care? *The New York Times*. 2021 April 7.

9 Wiederhold BK. FemTech: digital help for women's health care across the life span. *Cyberpsychol Behav Soc*

Netw. 2021 Nov;24(11):697-8. DOI: 10.1089/cyber.2021.29230.editorial.

10 Beauté B. Investir dans la FemTech. *Swissquote* [Internet]. (Consulté le 5 septembre 2022). Disponible sur : <https://fr.swissquote.com/newsroom/magazine/dossier/investing-femtech>

11 Faubion SS. FemTech and midlife women's health: good, bad, or ugly? *Menopause*. 2021 Feb 1;28(4):347-8. DOI: 10.1097/GME.0000000000001742.

12 Global \$3+ billion female technology (femtech) market analysis and forecast, 2019-2020 and 2030 [press release]. *PRNewswire*. 2020 Sep 16.

13 McMillan C. Monitoring Female Fertility Through 'Femtech': The Need for a Whole-System Approach to Regulation. *Med Law Rev*. 2022 Apr 28;fwac006. DOI: 10.1093/medlaw/fwac006.

14 *Fitzpatrick MB, Thakor AS. Advances in Precision Health and Emerging Diagnostics for Women. *J Clin Med*. 2019 Sep 23;8(10):1525. DOI: 10.3390/jcm8101525.

15 FemTech Analytics [Internet]. *FemTech Industry in Switzerland Q4 2021; Nov 2021*. (Consulté le 1er septembre 2022). Disponible sur : www.femtech.health/femtech-switzerland

16 Office fédéral de la statistique [Internet]. (Consulté le 22 août 2022). Disponible sur : www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/bases-statistiques/rapports-methodologiques.assetdetail.1900296.html

17 Knight M, Morris RK, Furniss J, Chappell LC. Include pregnant women in research-particularly covid-19 research. *BMJ*. 2020 Aug 25;370:m3305. DOI: 10.1136/bmj.m3305.

18 Macklin R. Enrolling pregnant women in biomedical research. *Lancet*. 2010 Feb 20;375(9715):632-3. DOI: 10.1016/S0140-6736(10)60257-7.

19 Karim JL, Talhouk A. Person-Generated Health Data in Women's Health: Protocol for a Scoping Review. *JMIR Res Protoc*. 2021 May 28;10(5):e26110. DOI: 10.2196/26110.

20 La recherche participative [Internet]. Institut national de la santé

et de la recherche médicale; 2021. (Consulté le 30 août 2022). Disponible sur : www.inserm.fr/nos-recherches/recherche-participative/

21 DataMama [Internet]. (Consulté le 21 août 2022). Disponible sur : <https://pregrec.dcsr.unil.ch/>

22 Winner B, Peipert JF, Zhao Q, et al. Effectiveness of long-acting reversible contraception. *N Engl J Med*. 2012 May 24;366(21):1998-2007. DOI: 10.1056/NEJMoa1110855.

23 A modern approach to women's healthcare. *CORDIS* [Internet]. (Consulté le 31 août 2022). Disponible sur : <https://cordis.europa.eu/article/id/436551-a-modern-approach-to-women-s-healthcare>

24 Legardeur H, Masiello-Fonjallaz G, Jacot-Guillarmod M, Mathevet P. Safety and Efficacy of an Atraumatic Uterine Cervical Traction Device: A Pilot Study. *Front Med (Lausanne)*. 2021 Dec 23;8:742182. DOI: 10.3389/fmed.2021.742182.

25 Bloch G. Les gynécologues travaillent avec des outils centenaires. *Le Temps* [Internet]. 2019 Feb. (Consulté le 31 août 2022). Disponible sur : www.letemps.ch/economie/gynecos-travaillent-outils-centenaires#:~:text=Cet%20instrument%20s'agit%20d'une%20action%20comme,a%20plus%20de%20cent%20ans

26 Aspivix [Internet]. (Consulté le 31 août 2022). Disponible sur : www.aspivix.com/

27 Lopez LM, Bernholc A, Zeng Y, et al. Interventions for pain with intrauterine device insertion. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 Jul 29;(7):CD007373.

28 ASPIVIX Reports Positive First-in-Women Results Using Novel Suction-based Cervical Device in IUD Procedures. *PR Newswire* [Internet]. 2020 Dec. (Consulté le 31 août 2022). Disponible sur : www.prnewswire.co.uk/news-releases/aspivix-reports-positive-first-in-women-results-using-novel-suction-based-cervical-device-in-iud-procedures-816373751.html

29 Clinical data show significantly lower IUD procedural pain and bleeding rates with Aspivix's novel suction-based cervical device. *PR Newswire* [Internet]. 2022 May. (Consulté le 31 août 2022). Disponible sur : www.prnewswire.com/news-releases/clinical-data-show-significantly-lower-iud-procedural-pain-and-bleeding-rates-with-aspivix-novel-suction-based-cervical-device-301554868.html

30 Wright SS, Kreisel KM, Hitt JC, et al. Impact of the COVID-19 Pandemic on Centers for Disease Control and Prevention-Funded Sexually Transmitted Disease Programs. *Sex Transm Dis*. 2022 Apr 1;49(4):e61-3. DOI: 10.1097/OLQ.0000000000001566.

31 Tang W, Mao J, Li KT, et al. Pregnancy and fertility-related adverse outcomes associated with chlamydia trachomatis infection: a global systematic review and meta-analysis. *Sex Transm Infect*. 2020 Aug;96(5):322-9. DOI: 10.1136/sextrans-2019-053999.

32 *Ammerdorffer A, Stojanov M, Greub G, Baud D. Chlamydia trachomatis and chlamydia-like bacteria: new enemies of human pregnancies. *Curr*

Opin Infect Dis. 2017 Jun;30(3):289-96. DOI: 10.1093/QCO.0000000000000369.

33 Baud D, Regan L, Greub G. Emerging role of chlamydia and chlamydia-like organisms in adverse pregnancy outcomes. *Curr Opin Infect Dis*. 2008 Feb;21(1):70-6. DOI: 10.1097/QCO.0b013e3282f3e6a5.

34 Peric A, Weiss J, Vulliamoz N, Baud D, Stojanov M. Bacterial colonization of the female upper genital tract. *Int J Mol Sci*. 2019 Jul 11;20(14):3405. DOI: 10.3390/ijms20143405.

35 TestMate Health. [Internet]. (Consulté le 31 août 2022). Disponible sur : www.testmatehealth.com/

36 Naissances prématurées [Internet]. *Who.int*. 2018 (Consulté le 4 septembre 2022). Disponible sur : www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth

37 Liu L, Oza S, Hogan D, et al. Global, regional, and national causes of under-5 mortality in 2000-15: an updated systematic analysis with implications for the Sustainable Development Goals. *Lancet*. 2016 Dec 17;388(10063):3027-35. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)31593-8. Erratum in: *Lancet*. 2017 May 13;389(10082):1884.

38 Cheong JL, Doyle LW, Burnett AC, et al. Association between moderate and late preterm birth and neurodevelopment and social-emotional development at Age 2 Years. *JAMA Pediatr*. 2017 Apr 3;171(4):e164805. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2016.4805.

39 Recommandations SSGO Gynécologie Suisse : infection à coronavirus COVID-19, grossesse et accouchement. Société suisse de gynécologie et d'obstétrique. 2020 Apr 17. (Consulté le 12 septembre 2022). Disponible sur : www.sgog.ch/fr/nouvelles/detail/1/infection-a-coronavirus-covid-19-et-grossesse/

40 Rea Diagnostics [Internet]. (Consulté le 31 août 2022). Disponible sur : <https://readiagnostics.com/>

41 A study of menopause in the workplace [Internet]. *Forth*. 2019 Feb. (Consulté le 31 août 2022). Disponible sur : www.forthwithlife.co.uk/blog/menopause-in-the-workplace/

42 *Rossouw JE, Anderson GL, Prentice RL, et al. Risks and benefits of estrogen plus progestin in healthy postmenopausal women: principal results From the Women's Health Initiative randomized controlled trial. *JAMA*. 2002 Jul 17;288(3):321-33. DOI: 10.1001/jama.288.3.321.

43 34 Major symptoms of menopause [Internet]. OB-GYN specialists of South Miami. (Consulté le 5 septembre 2022). Disponible sur : www.toplinemd.com/obgyn-specialists-of-south-miami/34-major-symptoms-of-menopause/

44 PhenomX Health [Internet]. (Consulté le 5 septembre 2022). Disponible sur : www.phenomxhealth.com/

45 *Patel N, Patel N, Pal S, et al. Distinct gut and vaginal microbiota profile in women with recurrent implantation failure and unexplained infertility. *BMC Womens Health*.

2022 Apr 12;22(1):113. DOI: 10.1186/s12905-022-01681-6.
 46 *Sezer O, Soyer Çalışkan C, Celik S, et al. Assessment of vaginal and endometrial microbiota by real-time PCR in women with unexplained infertility. *J Obstet Gynaecol Res.* 2022 Jan;48(1):129-39. DOI: 10.1111/jog.15060.
 47 Hyman RW, Herndon CN, Jiang H, et al. The dynamics of the vaginal microbiome during infertility therapy with in vitro fertilization-embryo transfer. *J Assist Reprod Genet.* 2012 Feb;29(2):105-15. DOI: 10.1007/s10815-011-9694-6.
 48 yonisolutions.com [Internet]. (Consulté le 29 août 2022). Disponible

sur : www.yonisolutions.com/
 49 Kouhoude S, Adéot K, Mounir M, et al. Applications of probiotic-based multi-components to human, animal and ecosystem health: concepts, methodologies, and action mechanisms. *Microorganisms.* 2022 Aug 24;10(9):1700. DOI: 10.3390/microorganisms10091700.
 50 Baud D, Dimopoulou Agri V, Gibson GR, Reid G, Giannoni E. Using probiotics to flatten the curve of coronavirus disease COVID-2019 Pandemic. *Front Public Health.* 2020 May 8;8:186. DOI: 10.3389/fpubh.2020.00186.
 51 Kraft O. Why Are We Ignoring The Health Of Young Women? 2022 Jul 27.

(Consulté le 29 août 2022). In: FemTechnology Blog [Internet]. Disponible sur : <https://femtechnology.org/2022/07/27/why-are-we-ignoring-the-health-of-young-women-why-there-should-be-more-femtech-solutions-for-college-age-students/#more-6998>
 52 Houston M. The challenges of raising capital for business owners in the FemTech industry. *Forbes.* 2021 Sept 29.
 53 Krishnamurti T, Birru Talabi M, Callegari LS, Kazmerski TM, Borrero S. A Framework for FemTech: guiding principles for developing digital reproductive health tools in the United States. *J Med Internet Res.* 2022 Apr 28;24(4):e36338. DOI: 10.2196/36338.

54 Smith LK, Draper ES, Manktelow BN, Field DJ. Socioeconomic inequalities in survival and provision of neonatal care: population based study of very preterm infants. *BMJ.* 2009 Dec 1;339:b4702. DOI: 10.1136/bmj.b4702.
 55 Kapaya H, Mercer E, Boffey F, et al. Deprivation and poor psychosocial support are key determinants of late antenatal presentation and poor fetal outcomes--a combined retrospective and prospective study. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2015 Nov 25;15:309. DOI: 10.1186/s12884-015-0753-3.

* à lire