

Protection menstruelle : iniquités et toxicité

Autrices et auteur : Jysiane Cardot, M. Sc., Bélinda Crobeddu, Ph. D., Melany Juárez, M. Sc. et Alec McDermott, B. Sc., doctorants présents ou passés à l'Institut national de la recherche scientifique. Notre laboratoire est spécialisé en recherche toxicologique dans les sciences de la reproduction.

Révision scientifique : Isabelle Plante, Ph. D, Johanne Saint-Charles, Ph. D, Jena Webb, Ph. D

Coordination du projet : Kate Bouchard et Jena Webb

Résumé

L'objectif de cette synthèse d'une revue narrative de la littérature est de répondre aux trois questions suivantes : 1) L'accès aux produits menstruels est-il socialement équitable ? 2) L'usage de produits menstruels est-il associé à une exposition accrue aux produits chimiques nocifs ? 3) Les produits menstruels peuvent-ils causer des problèmes de santé pour les personnes menstruées¹ ? Cette recension permet de constater que l'accès aux produits menstruels est difficile pour une part importante des personnes menstruées qui se trouvent en situation de « précarité menstruelle ». Les études disponibles montrent que les produits menstruels contiennent de nombreux produits nocifs qui sont absorbés à travers le vagin et la vulve dans une proportion encore méconnue. Ces produits pourraient donc poser un risque de santé pour les personnes menstruées. Finalement, on constate qu'il y a un manque d'études scientifiques sur la toxicité des produits menstruels qui sont portés ou insérés dans le corps pendant plusieurs jours par mois, et ce, sur une moyenne de 40 ans de cycles menstruels. De telles études pourrait assurer l'accès à des produits sains.

Introduction et historique des produits menstruels

Ce rapport propose une synthèse d'une revue narrative de la littérature sur les effets sanitaires des produits menstruels d'usage courant. La réalisation de cette revue a été soutenue financièrement par l'Institut santé et société de l'UQAM (ISS) et elle s'arrime aux activités de diffusion scientifique relatives aux produits menstruels réalisées par l'ISS.

¹ Nous reconnaissons que le genre n'est pas binaire et notre intention est d'inclure toutes les personnes qui ont des menstruations. Certaines des études sur lesquelles nous nous appuyons portent sur les femmes sans autres précisions et dans ce cas, c'est l'expression que nous utilisons.

Les produits menstruels ont existé et évolué avec les personnes menstruées depuis fort longtemps. Diverses méthodes et matières ont été utilisées pour absorber le sang menstruel. C'est sur les champs de bataille de la Première Guerre mondiale que des infirmières françaises participent à la conception des premières serviettes absorbantes jetables (Tarzibachi, 2020). Elles remarquent que les pansements faits de fibres de cellulose sont beaucoup plus absorbants que ceux de coton pour faire cesser les hémorragies et, sur la base de ces observations, la compagnie Kimberly-Clark commence à produire de la fibre de cellulose pour les pansements médicaux. En 1920, après la fin de la guerre, la compagnie utilise le surplus de production pour faire la première serviette menstruelle jetable nommée Kotex[®] (Stanley, 1993), qui est tenue en place par une ganse faite de soie et d'un élastique (Hufnagel, 2012). À la même époque, Johnson & Johnson développe aussi sa propre serviette menstruelle jetable, mais son succès est limité par des restrictions sur la publicité des produits menstruels. En 1969, cette entreprise est néanmoins à l'origine d'une révolution technologique qui lui permet d'augmenter sa part de marché : la création d'une serviette jetable adhésive, qui ne nécessite pas de ganse.

Le tampon est officiellement inventé et breveté en 1931 par le Dr Earle Hass : fait de coton, il est doté d'un applicateur en carton ou en plastique et d'une cordelette pour en faciliter le retrait (Weissfeld, 2010). Selon Weissfeld (2010), les tampons existent depuis bien plus longtemps : on a montré que les Égyptiennes de l'Antiquité utilisaient des tampons faits de papyrus. Hippocrate décrit aussi, dans son livre « Maladies de femmes I », l'application par les femmes de la Grèce antique d'une pièce de laine et de peluche à l'entrée du vagin pour absorber le sang menstruel (Hanson, 1975).

Avec le temps et en s'appuyant sur des avancées technologiques, les entreprises développent de nouveaux produits qui, au-delà de leur fonction d'absorption du sang menstruel, se caractérisent par des mesures visant à occulter tant les menstruations que les produits eux-mêmes. Les produits sont vantés comme étant résistants aux odeurs, ce qui est rendu possible par l'ajout de parfums et d'autres composés chimiques. Des emballages discrets et sans bruit sont aussi développés pour éviter le bruit des serviettes menstruelles dans les sacs ou les toilettes publiques. Ces innovations mènent à une exposition accrue aux plastifiants, en plus de générer une grande quantité de plastique vers les sites d'enfouissement. Afin d'augmenter l'efficacité et l'absorption des produits menstruels, on ajoute du coton blanchi, des pesticides, des parabènes, des parfums, des teintures et des plastifiants au processus de fabrication.

Ces développements ont aussi mené à une augmentation des coûts des produits menstruels. Le prix des produits jetables est un fardeau financier pour plusieurs personnes menstruées. La période des menstruations s'étend sur 40 ans en moyenne (Upton et coll., 2022). Auparavant, les femmes avaient environ 40 menstruations au cours de leur vie, en raison de l'aménorrhée durant la grossesse et la période d'allaitement et du nombre élevé de grossesses. Aujourd'hui, dans les pays développés,

avec la réduction du nombre d'enfants par famille, les personnes menstruées le seront environ 400 fois au cours de leur vie (Critchley et coll., 2020).

Dans ce contexte, l'objectif de cette revue de littérature est de répondre aux trois questions suivantes : 1) L'accès aux produits menstruels est-il socialement équitable ? 2) L'usage de produits menstruels est-il associé à une exposition accrue aux produits chimiques nocifs ? 3) Les produits menstruels peuvent-ils causer des problèmes de santé pour les personnes menstruées ? La revue de littérature permet de constater que l'accès aux produits menstruels est difficile pour une part importante des personnes menstruées, qui se trouvent en situation de « pauvreté menstruelle ». Les études disponibles montrent que les produits menstruels contiennent de nombreux produits nocifs, qui sont absorbés à travers le vagin et la vulve, dans une proportion encore méconnue. Ces produits pourraient donc poser un risque de santé pour les personnes menstruées.

Iniquité de l'accès aux produits menstruels

Précarité menstruelle

L'expression « pauvreté ou précarité menstruelle » désigne l'incapacité à acquérir les produits menstruels nécessaires, le manque d'éducation sur l'hygiène, la rareté des installations sanitaires sécuritaires pour se changer et pour se laver les mains, et une gestion insalubre des déchets (Rodriguez, 2019). Selon le Réseau québécois d'action pour la santé des femmes² (RQASF), la précarité menstruelle se définit comme « la difficulté d'accès aux produits menstruels, que ce soit de manière régulière ou occasionnelle, faute de moyens financiers. S'ajoute à ces produits indispensables le coût que représentent les autres besoins liés aux menstruations, comme les antidouleurs souvent utilisés, les sous-vêtements et draps tachés à remplacer, ou encore les consultations chez les professionnel·les de la santé » (Campagne Rouge, page web consultée août 2023). Pour Medina-Perucha et al. (2020), ce terme fait référence aux barrières (financières, sociales, culturelles et politiques) pour accéder aux produits menstruels, mais aussi à l'éducation sur les menstruations et à l'accès à des soins de santé. La « gestion de l'hygiène menstruelle » (GHM) est une expression similaire qui réfère pour sa part à 1) l'accès à des matériaux menstruels pour absorber le sang menstruel, 2) la possibilité de les changer en privé aussi souvent que nécessaire, 3) l'accès à du savon et de l'eau pour une saine hygiène des mains, ainsi que 4) l'accès à des installations pour l'élimination des produits utilisés. On peut parler de GHM lorsque les exigences citées ci-haut sont atteintes et qu'il existe une éducation appropriée pour comprendre le cycle menstruel et pour en faire l'expérience sans inconfort ni peur (OMS, 2012).

² Il s'agit d'un organisme qui a pour mission de promouvoir et défendre les droits et intérêts des femmes et d'agir avec elles dans la reconnaissance de leur savoir et la prise en charge de leur santé, dans une approche globale et féministe.

Au Québec, selon un sondage mené en 2020, 12 % des répondantes ont déclaré avoir « déjà eu, à plusieurs reprises, à faire le choix difficile entre acheter un produit d'hygiène féminine et un article essentiel de leur liste d'épicerie » (Les Compagnies Loblaw limitée, 2020, cité dans *Faciliter l'accès aux produits menstruels, Mesures Possibles*, Conseil du statut de la femme, 2021). Dans un autre sondage pancanadien mené par Plan International Canada (2019) auprès de femmes âgées entre 14 et 55 ans, on y révèle que 34 % des 445 répondantes du Québec ont affirmé avoir à sacrifier autre chose (p. ex. : le loyer, la nourriture, les loisirs ou de nouveaux vêtements) pour avoir suffisamment d'argent pour acheter des produits menstruels. Selon ce même sondage, un tiers des femmes canadiennes de moins de 25 ans éprouvent des difficultés à assumer les coûts des produits menstruels.

Le RQASF a mené un sondage en 2021 dont l'analyse dégage des résultats percutants : près d'une personne sur deux (48,7 %) trouve que les produits menstruels ne sont pas abordables et 19,6 % ont occasionnellement utilisé de moyens alternatifs (papier de toilette, tissu) en guise de protection lors de menstruations en raison du coût élevé des produits menstruels. Les gouvernements au palier fédéral (projet pilote du Fonds d'équité menstruelle, budget 2022) et provincial (Conseil du statut de la femme, 2021) s'intéressent à la cause et plusieurs regroupements communautaires militent pour un accès gratuit à des produits menstruels.

Sebert Kuhlmann et coll. (2019) rapportent qu'aux États-Unis, deux tiers des femmes ayant un faible revenu ne peuvent pas se payer les produits menstruels nécessaires. En 2020, dans ce pays, au moins 14,2 % des étudiantes universitaires au premier cycle étaient en situation de pauvreté menstruelle (Cardoso et coll., 2021). Ainsi, 72,8 % d'entre elles demandaient des produits menstruels à d'autres personnes, 52,6% utilisaient d'autres produits au lieu des produits menstruels, et 48,3 % utilisaient les serviettes et tampons plus longtemps que recommandé (Cardoso et coll., 2021), ce qui est susceptible d'avoir un effet néfaste sur leur santé. Cette situation est exacerbée par l'application d'une taxe sur la vente de produits menstruels dans certains pays. Par exemple, dans la majeure partie des États-Unis, les tampons et les serviettes menstruelles sont sujets aux taxes de ventes car ils ne sont pas considérés comme des produits de première nécessité (Sanchez et Rodriguez, 2019).

Exposition aux produits chimiques nocifs à travers l'usage de produits menstruels

La GHM et l'absence de pauvreté menstruelle contribuent assurément à une expérience menstruelle sécuritaire pour les personnes menstruées. Cependant, il y a une insuffisance de données quant aux effets des produits menstruels disponibles en vente sur le système reproducteur, la santé globale et le bien-être des personnes menstruées. Les études réalisées sur des femmes sont souvent de nature observationnelle. Très peu de modèles *in vivo* de simulation de menstruation ont été développés et aucun n'a été utilisé pour

analyser l'absorption vaginale (Brasted et coll., 2003; Cousins et coll., 2016; Finn et Pope, 1984; Menning et coll., 2012).

En 2019, on dénombrait environ 3,85 milliards de femmes sur terre, soit 49,8 % de la population mondiale. Un grand nombre d'entre elles utiliseront des produits menstruels jetables au cours de leur vie. Pourtant, les tampons et serviettes menstruelles jetables ont fait l'objet de peu d'études scientifiques quant à leur toxicité. Les recherches réalisées pour attester de la sécurité de ces produits sont généralement conduites sur les cellules épithéliales de la peau, plutôt que sur la membrane muqueuse, qui est pourtant celle en contact avec le produit et dont les caractéristiques diffèrent, notamment en termes d'absorption (Farage, M. Maibach, H. , 2004).

La muqueuse vaginale et la vulve

Le vagin est un site muqueux de forme tubulaire qui connecte le cervix (partie supérieure) et l'utérus à l'extérieur du corps, permettant ainsi le passage du sang et des cellules durant la menstruation, les rapports sexuels et l'accouchement.

La muqueuse vaginale est composée d'une couche externe d'épithélium squameux stratifié et non kératinisé (*lamina propria*). L'épaisseur de l'épithélium varie et est influencée par des hormones : la présence d'œstrogène en augmente l'épaisseur, alors que la progestérone la réduit (Gartner, 2018). La muqueuse agit comme barrière, limitant la perméabilité et l'absorption. La surface du vagin est couverte de mucus au pH relativement bas (3,5-4,5) produit principalement par le cervix. Crucial pour la santé de l'épithélium vaginal, le faible pH est influencé par la dégradation du glycogène par les bactéries lactobacilles présentes dans un microbiote vaginal sain (O'Hanlon et coll., 2019). Un microbiote altéré peut causer des changements notables dans la muqueuse et réduire ses qualités de barrière contre les médicaments, les aérosols et les pathogènes (Borgdorff et coll., 2016; Hoang et coll., 2020; Lai et coll., 2009; Lai et coll., 2010). De même, un épithélium ayant des lésions peut augmenter la perméabilité du vagin, facilitant ainsi l'absorption des composés chimiques non désirés (Cabrera-Pérez et al., 2016). Suite à la pénétration dans la muqueuse, les médicaments ou les perturbateurs endocriniens (PE) peuvent accéder directement à la circulation sanguine par l'entremise des veines vaginales du plexus utéro-vaginal, sans passer par le métabolisme hépatique. Par ailleurs, le tiers supérieur de la vascularisation vaginale est interconnecté à l'utérus (Bulletti et coll., 1997), ce qui entraîne une exposition de l'utérus aux PE et aux hormones sexuelles médicales (Cicinelli, 2008).

De fait, des études ont montré que les composés chimiques traversent la muqueuse vaginale de manière plus importante que pour les tissus intestinaux (McCarron et coll., 2008; van der Bijl et van Eyk, 2003; van der Bijl et coll., 1998). C'est d'ailleurs cette propriété d'absorption qui font du vagin un site prometteur pour l'administration systémique de médicaments (Berginc et coll., 2012; Martín-Villena et coll., 2013; Squier

et coll., 2008; van Eyk & van der Bijl, 2005). Des études ont également montré que, tout comme le tract gastrointestinal, la dégradation des médicaments survient au sein des tissus et fluides vaginaux, bien qu'à un moindre degré (Acartürk et coll., 2010; Gibbs et coll., 1968). Ainsi, l'ensemble du tract génital féminin – incluant le vagin, le cervix, l'utérus, les trompes de Fallope et les ovaires – est utilisé comme une voie d'administration des médicaments (das Neves et coll., 2021). L'administration d'un médicament par voie vaginale pour des conditions locales nécessite une dose moins élevée que par voie orale (Palmeira-de-Oliveira et coll., 2015). Même pour une administration systémique, l'absorption vaginale (p. ex. : dans le cas des hormones sexuelles) permet d'atteindre des niveaux actifs dans le sang à des doses inférieures que lors d'absorption par voie orale (Palmeira-de-Oliveira et coll., 2015).

En conséquence, les composés chimiques présents dans les tampons, tels que les PE, peuvent avoir des effets nocifs locaux (vagin/utérus), mais aussi pour le système en entier puisqu'ils pénètrent dans la circulation sanguine. Il est important de prendre en compte ces facteurs lorsque des tests sont effectués.

La vulve est également une partie du corps très vascularisée, ce qui permet une exposition systémique lorsqu'une substance est absorbée. L'épithélium vulvaire diffère selon la partie de la vulve. Ainsi, le pubis et les grandes lèvres sont composés de cellules à la structure kératinisée, stratifiée et squameuse, à l'instar de la peau ailleurs sur le corps (Deliveliotou et Creatsas, 2006). En revanche, l'épithélium des petites lèvres est beaucoup plus mince (Jones, 1983), et celui du tiers intérieur est entièrement non kératinisé, tout comme l'épithélium du vagin (Sargeant et coll., 1996; Thompson et coll., 2001). L'absorption de composés chimiques par la vulve dépend donc de la partie qui y est exposée. Il a été montré, par exemple, que l'épithélium vulvaire kératinisé est sept fois plus perméable que la peau de l'avant-bras (Britz et coll., 1980; Oriba et coll., 1996). L'épithélium non kératinisé est encore plus propice à l'absorption des PE, notamment en raison de l'absence de la *stratum corneum* kératinisée qui constitue une première barrière à l'entrée (Guy et Potts, 1992; Guy et coll., 1992), et d'une barrière lipidique moins structurée qui offre moins de résistance à la diffusion (Law et coll., 1995; Squier et coll., 1991).

En définitive, les estimations disponibles jusqu'à maintenant permettent de penser que les personnes menstruées sont exposées à des composés chimiques, notamment des PE, du fait de l'usage de produits menstruels. Plus d'études sont nécessaires pour confirmer les taux d'absorption de ces composés chimiques par le biais de la peau de la vulve et la muqueuse vaginale. De même, il est nécessaire d'évaluer plus précisément les taux de transfert des composés chimiques, des produits vers les personnes menstruées (Gao et Kannan, 2020).

Des études basées principalement sur des modèles masculins

Historiquement, les femmes ont été exclues des études cliniques, créant ainsi un manque de connaissances sur l'effet des médicaments et des traitements sur les femmes (Lippman, 2006; Sherwin, 1994). Cette exclusion a possiblement pour origine le postulat erroné selon lequel les réponses aux médicaments et aux composés toxiques sont identiques chez les hommes et les femmes. L'exclusion des femmes a aussi été justifiée par la volonté d'assurer leur sécurité et de protéger leurs bébés des malformations congénitales (Keitt, 2004) ou avec la justification que le cycle menstruel complexifiait les études ou en augmentait les coûts (Wald, 2010), ce qui est le cas lorsque des médicaments sont testés sur des souris (Medicine Io, 2001; Wald, 2010). L'exclusion s'étendait jusqu'aux cellules féminines, cultures de tissus et modèles animaux, sous prétexte que les modèles entièrement masculins sont plus simples et moins coûteux que ceux qui portent sur les deux sexes (Blanchard et al., 1995). Quelques études conduites sur des souris ont semblé confirmer que les changements hormonaux résultant du cycle menstruel ne changent pas significativement les résultats (Wald, 2010). Or, des études récentes tendent à montrer que les femmes ont des profils différents en termes d'efficacité des médicaments et d'effets secondaires que ce qui a été observé chez les hommes (Yakerson, A., 2019; Light et al., 2006).

Santé des personnes menstruées : point de vue toxicologique

Composés toxiques et propriétés des perturbateurs endocriniens

Dans un contexte de concurrence commerciale pour développer les « meilleurs » produits menstruels, l'industrie ajoute toujours plus de composés chimiques et agents de blanchiment afin d'améliorer la capacité d'absorption des liquides, de réduire les odeurs et d'ajouter des protections supplémentaires (KEMI, 2018). Ces produits contiennent en outre des composés qui ne sont pas ajoutés de manière intentionnelle, mais qui s'inscrivent dans le traitement des matériaux bruts ou qui sont le résultat des procédés de fabrication. Or, certains de ces composés sont reconnus comme étant des PE, c'est-à-dire des substances qui perturbent le développement et la santé des organes reproducteurs, tant pour les hommes que pour les femmes (Marlatt et coll., 2022).

Il y a fort peu d'étude faisant le lien entre la présence des produits potentiellement toxiques dans les produits menstruels et la santé (Upson et coll., 2022). Une revue systématique ayant examiné les données disponibles sur les produits menstruels en tant que source d'exposition aux substances chimiques a trouvé seulement 26 études indépendantes, dont uniquement trois ont été effectuées sur des sujets humains (ibid). Cependant, leur présence dans les produits menstruels est démontrée et les effets délétères de ces produits sur la santé ont été documentés dans d'autres contextes, ce qui devrait suffire pour appliquer un principe de précaution, en attendant que d'autres

recherches soient menées sur le potentiel toxique des produits menstruels. Ainsi, dans la section qui suit, nous avons répertorié des études permettant de déterminer la présence de plusieurs toxiques dans différents produits menstruels jetables. D'autres études démontrent que l'exposition à ces toxiques a des effets néfastes sur la santé. Sans le financement de recherches plus poussées, on ne connaît pas clairement l'effet de l'exposition à des produits menstruels jetables sur plus de 40 ans de cycles menstruels. Il faut exiger que des recherches soient menées de façon à bien évaluer l'impact de ces expositions.

Composés perturbateurs endocriniens (CPE) dans les plastifiants

Ces composés sont ajoutés aux produits menstruels pour améliorer la flexibilité et la douceur du plastique. Parmi les plastifiants, ceux de la famille des phtalates, et plus particulièrement le Di(2-ethylhexyl) phtalate (DEHP) et le bisphénol A (BPA), ont été largement utilisés par l'industrie de produits menstruels jetables. Or, ces composés ne sont pas reliés par covalence au plastique et sont donc constamment libérés de ces produits. Dans une étude récente, le DEHP et d'autres phtalates étaient présents dans 100 % des serviettes menstruelles analysées (Park et coll., 2019). De même, le DEHP serait présent dans 100 % des tampons, à des concentrations allant de 50 à 250 ng/g, alors que du BPA a été détecté dans plus de 70 % des tampons, à des concentrations avoisinant 2ng/g (Gao et Kannan, 2020).

Les recherches montrent que l'exposition au DEHP provoque une détérioration du système reproducteur masculin et féminin (Ambe et coll., 2019; Brehm et coll., 2018; Chen et al., 2015a), même de manière transgénérationnelle chez les souris (Pocar et coll., 2017). L'exposition à ce composé a aussi été reliée à une puberté précoce chez les filles (Gao et coll., 2020), en plus de déréguler le développement des glandes mammaires (Crobeddu et coll., 2022) et des ovaires (Liu et coll., 2018). En outre, son métabolite, le mono (2-ethylhexyl) phtalate (MEHP), pourrait augmenter le risque de cancer du sein et du cancer de l'ovaire (Chou et coll., 2018; Crobeddu et coll., 2019; Leng et coll., 2021). Quant au BPA, il a été associé au cancer du sein (Deb et coll., 2016; Wang et coll., 2017), à un dysfonctionnement du système reproducteur féminin (Marlatt et coll., 2021) et à une puberté précoce (Koniczna et coll., 2015).

Parabènes

Les parabènes sont des composés utilisés comme agents de conservation, afin d'inhiber la croissance microbienne. Dans une étude menée aux États-Unis, 100 % des serviettes et tampons analysés contenaient du méthyl parabène (MeP) (Gao et Kannan, 2020). Il y a fort peu d'études faisant le lien entre la présence des parabènes dans les produits menstruels et la santé, mais les effets de ces produits sur la santé, par ailleurs, sont démontrés.

Les propriétés œstrogéniques des parabènes (Nowak et coll., 2018) ont mené à les classer comme des PE (Fransway et coll., 2019). L'exposition aux parabènes a été associée à une puberté précoce chez les garçons et chez les filles (Harley et coll., 2019).

Résidus de pesticides

La présence dans les produits menstruels de pesticides, tels que le glyphosate, le lindane, l'hexachlorobenzène et le quintozone a été quantifiée et cette information a été diffusée par l'Agence chimique suédoise (KEMI, 2018) et par l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire Alimentation, Environnement et Travail de France (ANSES, 2019). Il existe beaucoup de données sur l'impact des pesticides sur la santé, cependant peu ont exploré le lien entre la présence des pesticides dans les produits menstruels et la santé des personnes qui les utilisent. Des pesticides comme l'imidaclopride, l'acétamipride et l'émamectine des champs de coton du Pakistan (Tariq et coll., 2016) ont été associés à divers problèmes de santé, notamment des irritations cutanées et le cancer (Kim et coll., 2017).

Métaux lourds

Le coton est la matière première utilisée dans la majorité des produits menstruels (KEMI, 2018). La contamination des sols par des métaux, tels que le plomb, l'arsenic et le cadmium (Rafique et Tariq, 2016) pourrait mener à leur bioaccumulation dans les fibres de coton (Angelova et coll., 2004; Chen et coll., 2015b).

Il existe très peu de données sur la présence de métaux lourds dans les produits menstruels, leur absorption par voie vaginale ou vulvaire, ou sur l'impact de cette exposition. Une étude a rapporté une possible association entre le mercure dans les tampons et le niveau de biomarqueurs de stress oxydant dans le sérum (Singh et coll., 2019). Néanmoins, d'autres domaines de recherche ont montré les effets nocifs des métaux lourds sur la santé. Ainsi, l'exposition à des métaux lourds comme l'arsenic a été associée à une augmentation du risque de cancer de la peau (Järup, 2003). Le mercure est connu comme un composé neurotoxique (Jaishankar et coll., 2014) et est identifié comme un allergène pouvant mener à de l'eczéma de contact (Järup, 2003). Quant au plomb, en plus d'être un composé neurotoxique, il a été classifié comme substance potentiellement cancérigène (Järup, 2003). Des métaux lourds, en particulier du mercure, ont été trouvés dans le lait maternel (Gomez-Roig et coll., 2021).

Parfums

Le terme générique « parfum » englobe une vaste gamme de substances, dont certaines composent l'odeur elle-même, alors que d'autres agissent plutôt comme agents de conservation, par exemple certains plastifiants et parabènes (Patel, 2017). La catégorie « parfum » englobe plus de 3 000 molécules reconnues par l'International Fragrance Association (IFRA) (IFRA, 2013), dont certaines sont cancérigènes, irritantes ou allergènes (Desmedt et coll., 2020) et dont plusieurs ont été démontrées comme étant

des PE (Cavanagh et coll., 2018; IFRA, 2013; Karwacka et coll., 2019; Kay et coll., 2014). Puisque les effets des phtalates et des parabènes ont été abordés plus haut, cette section se concentre sur l'effet des parfums au sens strict du terme (c.-à-d. substance utilisée pour son odeur).

Des études comme celle de Devos et collègues (2008) ont montré lors de tests épicutanés que les parfums comme le cinnamal, l'eugénol, l'hydroxycitronellal et le géraniol, peuvent induire des réactions cutanées. Ces produits se retrouvent dans certains produits menstruels. Ainsi, par exemple, du linalol a été détecté dans des tampons, des serviettes menstruelles et des protège-dessous, et de l'hydroxycitronellal a été trouvé dans des tampons sur le marché belge (Desmedt et coll., 2020). Deux études de cas ont rapporté des réactions cutanées associées aux parfums dans les produits menstruels (Larense, 1979; Wujanto et Wakelin, 2012), mais plus de données sont nécessaires pour déterminer l'occurrence de ces réactions.

Un autre type de composés de la famille des parfums, les nitro-muscs, ont été moins étudiés. Des données préliminaires laissent croire qu'ils pourraient avoir des propriétés de perturbation endocrinienne et de génotoxicité (Taylor et coll., 2014). De plus, les nitro-muscs sont liposolubles et ont été repérés dans le lait maternel dans une étude (Taylor et coll., 2014). Encore, plus d'études sont nécessaire pour établir un lien entre ces types de parfums, leur présence dans des produits menstruels et les effets sur la santé des personnes qui utilisent ces produits.

Dioxines et furannes

Les dioxines et les furannes sont des contaminants résultant du blanchiment au chlore (Scialli, 2001), un processus largement employé dans les industries du coton et de la rayonne. Ces contaminants ont été détectés dans les produits menstruels, tels que les tampons (Archer et coll., 2005; DeVito et Schecter, 2002; Wendee, 2014). Une étude a également identifié des dioxines et furannes dans des serviettes menstruelles et tampons en Corée, au Japon, aux États-Unis et en Allemagne (Jeoung et Yun, 2007).

Ces contaminants peuvent poser divers risques pour la santé. En effet, les dioxines sont classifiées comme PE (Rattan et coll., 2017) et comme polluants organiques persistants (POP), en particulier la 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxines (TCDD), un congénère des dibenzo-p-dioxines polychlorées (DPDP). Les dibenzofurannes polychlorés (DFPC) sont aussi classifiés comme POP (Zubair et Adrees, 2019). En tant que POP, les dioxines ont une capacité de bioaccumulation (Kirkok et coll., 2020; Van den Berg et coll., 1998). D'ailleurs, des DPDP et DFPC (regroupés sous la catégorie $\text{Ln}\Sigma\text{TEQs}$) ont été détectés dans du sérum humain (Lambertino et coll., 2021) et dans le placenta et le lait maternel (Kirkok et coll., 2020).

L'exposition aux dioxines a été associée à l'endométriose (Cano-Sancho et coll., 2019) et à une augmentation du risque de ménopause hâtive (Marlatt et coll., 2021). Une étude

récente rapporte quant à elle que l'exposition aux TCDD peut nuire à la fertilité de manière transgénérationnelle (Gaspari et coll., 2021). Enfin, certains congénères des DPDP et DFPC sont considérés comme étant toxiques et cancérigènes (Zubair et Adrees, 2019). En définitive, étant donné leur nature persistante, il est crucial d'évaluer le risque de ces produits pour la santé, surtout considérant que les personnes menstruées utilisent en moyenne plus de 10 000 tampons au cours de leur vie (Wendee, 2014). Plus d'études sont nécessaires pour déterminer si l'exposition aux dioxines par les tampons est ou pas nocive, malgré qu'elles soient reconnues comme PE (Yoshida et coll., 2020).

Composés organiques volatils

Tout comme les dioxines et furannes, les composés organiques volatils (COV) ne sont pas ajoutés volontairement aux produits menstruels, mais résultent plutôt du processus de fabrication, notamment l'impression, le transport et le nettoyage (David et Niculescu, 2021). Dans le cas des produits menstruels, les engrais et pesticides utilisés dans la culture du coton, de même que la chloration et le nettoyage des textiles, sont particulièrement déterminants (David et Niculescu, 2021). De fait, des COV sous différentes formes – aldéhydes, alcanes et composés aromatiques – ont été détectés dans 100 % des serviettes menstruelles et des tampons analysés (Lin et coll., 2020).

L'exposition aux COV peut poser un risque pour la santé, notamment un risque de cancer et des irritations de la peau (Zhang et coll., 2021). Les COV ont été détectés dans l'urine humaine et sur la peau (Amann et coll., 2014), de même que dans le lait maternel humain (Kim et coll., 2007). Une étude rapporte que les produits menstruels utilisés ont un impact sur les niveaux de chloroforme et de toluènes (des COV) dans le sérum (Ding et coll., 2020).

Polymères superabsorbants

Certaines serviettes menstruelles, comme Always Ultra-slim feminine towels, contiennent des polymères superabsorbants (Magnay et al., 2014). Les polymères superabsorbants (PSA) sont faits de granules de polyacrylate de sodium, qui absorbent le liquide jusqu'à 30 fois leur poids initial (Bae et coll., 2018). L'acide acrylique, un résidu des PSA, a été associé à des irritations cutanées et au syndrome du choc toxique (Bae et coll., 2018). À notre connaissance, il n'existe aucune étude ayant mesuré les niveaux de PSA dans les urines, le lait ou le sérum.

En conclusion, il y a peu d'études sur la présence des CPE, des parabènes, pesticides, des métaux lourds, du parfum, des dioxines, des furannes, des composés organiques volatils ou des polymères superabsorbants dans les produits menstruels et les effets sur la santé des personnes qui utilisent ces produits commercialisés. Selon un examen récent des produits menstruels, seulement 26 études indépendantes ont été retrouvées dans ce domaine et uniquement trois ont été effectuées sur des sujets humains (Upson et coll., 2022). Cependant, les effets délétères des substances mentionnées ci-dessus sur la santé

des personnes sont suffisamment démontrées par de nombreuses études pour justifier le principe de précaution en attendant que d'autres études soient menées.

Syndrome du choc toxique

Les risques des produits menstruels pour la santé ne se limitent pas à l'exposition aux composés chimiques. Ces produits ont été pointés du doigt comme menant à un phénomène appelé syndrome du choc toxique (SCT). Identifié en 1979 pour la première fois, le SCT consiste en la complication d'une infection à staphylocoque doré ou streptocoque, où les toxines produites par les bactéries activent un grand nombre de cellules T, générant une réaction massive des cytokines inflammatoires à médiation immunitaire (Silversides et coll., 2010). Le Center for Disease Control aux États-Unis indique que les patientes atteintes de SCT peuvent avoir une fièvre de 38,9°C ou plus, une éruption cutanée, une desquamation de la peau, de l'hypotension, des vomissements, de la diarrhée, des douleurs musculaires et une défaillance de plusieurs organes. Un diagnostic précoce est crucial puisque le SCT peut être fatal; le traitement du SCT peut nécessiter des interventions chirurgicales sérieuses, comme l'amputation pour retirer les tissus infectés et nécrosés (Gottlieb et coll., 2018). En effet, le SCT streptococcique avec fasciite nécrosante tue de 30 à 60 % des patients dans les premières 72-96 heures après le début (Stevens, 2000). S'il est traité à temps, le SCT peut être guéri par des antibiotiques en intraveineuse, comme la clindamycine (Annane et coll., 2004).

En 1980, des tampons très absorbants de marque Rely ont été retirés du marché après la parution d'un rapport épidémiologique montrant une association entre leur usage et le SCT (Todd, 1988). Cet épisode avait alors généré une méfiance envers les tampons dans la population (Todd, 1988).

Réglementation

Cette revue permet de constater qu'on n'en sait pas suffisamment sur la toxicité de ces produits utilisés régulièrement par des personnes menstruées. Le principe de précaution, basé sur la proactivité, la réaction proportionnée, la prise en compte des marges d'erreur écologiques, le report du fardeau de la preuve, le souci des générations futures et des espèces non humaines et le paiement des dettes écologiques (Benevides & McClenaghan, 2016) serait une forme pratique de l'application du droit à l'accès aux informations et aux produits sains. Ce principe appliqué aux produits menstruels permettrait de reconnaître que la connaissance de la toxicité des produits visés (marge d'erreur) est insuffisante et que la réglementation devrait protéger de façon proactive les générations vulnérables et les générations futures en reportant le fardeau de la preuve sur les fabricants. La réglementation en place est insuffisante, laissant les personnes menstruées, plus particulièrement en situation de vulnérabilité économique, sans protection contre les substances toxiques des produits menstruels disponibles sur le marché.

Tests de biocompatibilité

Les compagnies doivent adhérer à la procédure 10993-1 établie par l'International Organization for Standardization (ISO). Aux États-Unis, la Food and Drug Administration (FDA) exige également certains standards en matière de biocompatibilité (FDA, 2005). Les produits de surface conçus pour une exposition permanente (c.-à-d. plus de 30 jours non consécutifs) en contact avec une peau intacte, comme les serviettes menstruelles, doivent se conformer aux exigences de cytotoxicité, sensibilisation, irritation et réactivité intracutanée (FDA, 2005). Quant aux produits en contact avec les membranes muqueuses, comme les tampons, ils doivent se conformer aux mêmes exigences, en plus de celles en matière de toxicité systémique aiguë, pyrogénicité diffusée par le matériel, toxicité sous-aiguë/sous-chronique, génotoxicité, implantation et toxicité chronique (FDA, 2005). Toujours selon la FDA, « si des matériaux identiques sont utilisés dans un dispositif prédictat avec le même type et la même durée de contact, il est possible d'identifier ce dispositif prédictat au lieu de soumettre un test de biocompatibilité dans la soumission » (FDA, 2005 : 11; traduction libre).

La caractérisation des dangers réfère à la description des propriétés d'une substance qui contribuent au développement de risques de santé, incluant l'étendue et la nature de la toxicité d'un composé chimique, la relation dose-réponse, ainsi que la voie et le temps d'exposition (Meek et coll., 2011; Rai et coll., 2009). Les doses de référence acceptées sont basées sur divers éléments tels que la dose de référence orale, la concentration de référence par inhalation et l'apport quotidien acceptable et tolérable (Bae et coll., 2018). Il a été démontré de manière répétée que les PE peuvent avoir des effets à faible dose et des réponses non monotones (Vandenberg et coll., 2012). L'utilisation de courbes toxicologiques classiques de dose-réponse a été hautement critiquée. Au premier chef, on souligne que les tests toxicologiques des PE devraient se fier sur les principes endocriniens, qui diffèrent des principes toxicologiques classiques puisque l'exposition aux PE n'est pas toujours corrélée au degré de pathologie (effet à faible dose) (Vandenberg et coll., 2013).

Selon les règlements applicables, la principale voie d'exposition aux éléments contenus dans les produits menstruels est la voie dermique, qui peut mener à une exposition systémique par absorption. L'exposition dermique et systémique est estimée par des calculs mathématiques qui tiennent compte des matériaux bruts et de leur concentration, de la fréquence et de la durée d'exposition et utilisent le taux de transfert par le biais de la peau (Woeller et Hochwalt, 2015). Or, comme vu précédemment, cette approche peut mener à une sous-estimation du taux de transfert réel des molécules des produits vers le sang, puisque l'épithélium vulvaire et la muqueuse vaginale ont des propriétés différentes de celles de la peau (Farage et Maibach, 2004). De même, les tests cutanés réalisés pour évaluer les effets d'un produit sur l'irritation de la peau, les éruptions cutanées et les allergies sont aussi réalisés sur des zones de la peau qui diffèrent du point de contact réel des produits finis (Farage, 2006; Ledger, 2011; Woeller & Hochwalt,

2015). Enfin, une peau ayant des lésions pourrait être plus perméable, facilitant ainsi l'introduction de composés indésirables et résultant en une exposition plus élevée (Cabrera-Pérez et coll., 2015). Il est important d'en tenir compte dans les analyses.

Régulations et nuances

Les produits tels que les tampons, les serviettes menstruelles et les coupes menstruelles sont régulés par la FDA aux États-Unis parce qu'ils sont considérés comme des dispositifs médicaux. Pour cette catégorie de produits, le gouvernement n'exige pas la divulgation des ingrédients aux personnes consommatrices, comme c'est le cas par exemple pour les cosmétiques. Cela rend presque impossible pour les personnes consommatrices d'éviter les produits qui sont le sujet de préoccupation.

Les tampons semblent être des dispositifs relativement simples, faits avec peu d'ingrédients. Toutefois, les produits chimiques utilisés au cours de leur fabrication peuvent mener à de nombreux effets nocifs (DeVito et Schecter, 2002). Les lignes directrices de la FDA pour la commercialisation des tampons recommandent que les tampons soient exempts de 2,3,7,8- tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD), de 2,3,7,8-tetrachlorofuran dioxin (TCDF) et de tout résidu de pesticide et d'herbicide, mais sans l'exiger. À l'encontre de ses propres recommandations, la FDA affirme que les traces de dioxine dans les tampons et serviettes menstruelles ne sont pas une source de préoccupation pour l'exposition aux dioxines (FDA, 2005), citant une étude qui estime que les quantités de dioxine dans les tampons est insignifiante comparée à l'exposition par ingestion (DeVito et Schecter, 2002).

L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) maintient que réduire l'exposition aux dioxines constitue un objectif important de santé publique pour la réduction des maladies. Il en va de même pour les pesticides et les métaux lourds. L'OMS a classifié plusieurs pesticides utilisés dans la culture du coton comme extrêmement ou très dangereux, pourtant certains produits menstruels en contiennent encore des traces (Singh et coll., 2019; OMS, 2016).

Impact environnemental

Si notre revue fait un portrait assez détaillé des enjeux sanitaires associés aux produits menstruels, il est d'autres enjeux importants liés à ces produits qu'on peut voir en filigrane du texte mais qui n'y sont pas abordés explicitement, dont l'impact environnemental de ces produits et les impacts indirects sur la santé qui en découlent.

En effet, les personnes menstruées utiliseront environ 12 000 à 15 000 produits non réutilisables dans le cours de leur vie, ce qui représenterait entre 110 à 135 kg de déchets par personne menstruée (Borowski, 2011). Au total, 2 700 tonnes de déchets seraient produits par an au Québec pour les protections menstruelles à usage unique, calcule l'analyste en cycle de vie au CIRAIG Estelle Louineau (« Moteur de recherche », 13 octobre

2021, Radio-Canada). Les serviettes menstruelles sont composées de 90 % de plastique, ce qui représente 2g de plastic non biodégradable par serviette, dont la décomposition peut prendre entre 500 à 800 ans (Arena et al, 2016). Au-delà des déchets qu'ils représentent, ces produits ont un impact négatif sur l'environnement tout au long de leur cycle de vie : de la production de matériaux bruts, à la transformation, le transport, l'utilisation et puis l'élimination. Les serviettes menstruelles non biologiques et à usage unique seraient les plus néfastes pour l'environnement et obtiennent le plus haut « potentiel de réchauffement planétaire » résultant principalement de la manufacture et de la production du polyéthylène, un plastique à base de pétrole (Fourcassier et al, 2022). Les effets négatifs sur l'environnement des produits de consommation, dont les produits menstruels jetables, concernent le réchauffement planétaire, l'épuisement des combustibles fossiles et l'appauvrissement abiotique, l'eutrophisation - processus de cumul de nutriment dans un milieu ou un habitat, ce qui contribue à la prolifération d'algues (Schlesinger et Bernhardt, 2013; Master et Ela, 2008), l'acidification des sols et des eaux affectant les écosystèmes (Rockström et al., 2009), l'utilisation des sols, contribuant à la dégradation des écosystèmes et à la perte de biodiversité (Rockström et al, 2009) et à l'augmentation des déchets enfouis ou incinérés.

L'environnement est intrinsèquement lié à la santé humaine. En ce sens, la problématique sanitaire liée à l'utilisation de produits menstruels est double : 1) sur le plan des effets délétères sur la santé, considérant le potentiel toxique de l'utilisation de certains produits menstruels, comme le démontre cette revue et 2) sur le plan des impacts négatifs sur l'environnement que génère le cycle de vie de ces produits qui contribue, entre autres, au déséquilibre des écosystèmes desquels l'humain fait partie. Soulignons ici qu'une approche écosystémique de la santé ou ecosanté (Charron, 2014; De Plaen et Kilelu, 2004) serait utile pour mieux saisir les interactions complexes entre la santé, la viabilité des écosystèmes, les politiques et les inégalités sociales et de genre en lien avec la thématique des produits menstruels. Cela pourrait faire l'objet d'un autre texte.

Conclusion

Cette revue de littérature permet de dégager trois grandes conclusions :

- Il existe une iniquité d'accès aux produits menstruels chez les personnes menstruées
- la présence dans les produits d'hygiène menstruelle actuellement commercialisés de composés dont les effets toxiques sur la santé humaine ont été démontrés dans divers contextes;
- le manque important d'études scientifiques permettant de conclure à l'innocuité ou à la dangerosité de ces toxiques potentiels dans le contexte de leur présence dans les produits menstruels;
- l'inadéquation des lois et règlements quant aux tests exigés avant la mise en marché de ces produits et quant à l'affichage de leurs composants.

Notre revue a montré l'importance de poursuivre la recherche dans le domaine, mais aussi de proposer des alternatives considérant les risques avérés de leur usage. Ces alternatives existent, mais, pour elles aussi, il est nécessaire de poursuivre la recherche (Upson et coll., 2022). Finalement, il est primordial de communiquer ces constats au public et aux décideuses et aux décideurs. À cet effet, l'Institut Santé et société de l'UQAM a mis sur pied un site web informationnel exposant les faits saillants de ce rapport. Aussi, un mémoire³ a été déposé dans le contexte du projet de loi S-5 (Loi sur le renforcement de la protection de l'environnement pour un Canada en santé) au *Comité permanent de l'environnement et du développement durable de la chambre des communes*. Ce mémoire fait état de préoccupations au sujet de la santé des personnes menstruées, qui peuvent être exposées sans le savoir à des substances toxiques non réglementées contenues dans les produits menstruels commercialisés utilisés de façon répétée sur des parties du corps très absorbantes. Le mémoire a présenté des recommandations pour que le projet de loi S-5 protège la population de l'exposition à ces produits et des conséquences de ces expositions.

Au Canada, en 2022, on estime que 10 millions de personnes étaient en âge d'être menstruées (10 ans à 54 ans), soit une proportion de plus de 25 % de la population canadienne totale (Statistique Canada, 2022). La santé menstruelle est un enjeu de santé publique dont l'importance devrait être mieux reflétée dans les recherches scientifiques. Alors qu'il existe toute une branche de la médecine qui s'intéresse au système reproducteur des femmes, la gynécologie, on peut se poser la question suivante : comment se fait-il qu'il y ait un manque aussi flagrant d'études sur les effets des produits menstruels sur la santé des personnes qui les utilisent ? Les gouvernements et l'industrie devraient appliquer le principe de précaution et implanter une réglementation plus rigoureuse.

Références

- Acartürk, Füsün, Zehra I Parlatan, et Ömer F Saracoğlu. « Comparison of Vaginal Aminopeptidase Enzymatic Activities in Various Animals and in Humans ». *Journal of Pharmacy and Pharmacology* 53, n° 11 (18 février 2010): 1499-1504. <https://doi.org/10.1211/0022357011778034>.
- Amann, Anton, Ben de Lacy Costello, Wolfram Miekisch, Jochen Schubert, Bogusław Buszewski, Joachim Pleil, Norman Ratcliffe, et Terence Risby. « The Human Volatilome: Volatile Organic Compounds (VOCs) in Exhaled Breath, Skin Emanations, Urine, Feces and Saliva ». *Journal of Breath Research* 8, n° 3 (septembre 2014): 034001. <https://doi.org/10.1088/1752-7155/8/3/034001>.
- Ambe, Kaori, Yuko Sakakibara, Aya Sakabe, Hayato Makino, Tatsuya Ochibe, et Masahiro Tohkin. « Comparison of the Developmental/Reproductive Toxicity and Hepatotoxicity of Phthalate Esters in Rats Using an Open Toxicity Data Source ».

³ Le rapport ci-présent a contribué à la rédaction du mémoire et de ses constats.

- The Journal of Toxicological Sciences* 44, n° 4 (2019): 245-55.
<https://doi.org/10.2131/jts.44.245>.
- Angelova, V., R. Ivanova, V. Delibaltova, et K. Ivanov. « Bio-Accumulation and Distribution of Heavy Metals in Fibre Crops (Flax, Cotton and Hemp) ». *Industrial Crops and Products* 19, n° 3 (mai 2004): 197-205.
<https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2003.10.001>.
- Annane, Djillali, Bernard Clair, et Jérôme Salomon. « Managing Toxic Shock Syndrome with Antibiotics ». *Expert Opinion on Pharmacotherapy* 5, n° 8 (août 2004): 1701-10. <https://doi.org/10.1517/14656566.5.8.1701>.
- ANSES. « Sécurité des produits de protection intime ». Avis révisé de l'Anses Rapport révisé d'expertise collective, 2019.
- Archer, JC, Mabry-Smith, Shojaee S, Threet J, Eckert Jj, et Litman Ve. « Dioxin and Furan Levels Found in Tampons ». *Journal of Women's Health (2002)* 14, n° 4 (mai 2005).
<https://doi.org/10.1089/jwh.2005.14.311>.
- Arena, Umberto, Filomena Ardolino, et Fabrizio Di Gregorio. « Technological, environmental and social aspects of a recycling process of post-consumer absorbent hygiene products ». *Journal of Cleaner Production* 127 (20 juillet 2016): 289-301. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.03.164>.
- Bae, Jihyun, Hoonjeong Kwon, et Jooyoun Kim. « Safety Evaluation of Absorbent Hygiene Pads: A Review on Assessment Framework and Test Methods ». *Sustainability* 10, n° 11 (novembre 2018): 4146. <https://doi.org/10.3390/su10114146>.
- Benevides, Hugh, et Theresa McClenaghan. « Implementing Precaution: An NGO Response to the Government of Canada's Discussion Document "A Canadian Perspective on the Precautionary Approach/Principle" », 2016.
<https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3142.8243>.
- Berginc, Katja, Nataša Škalko-Basnet, Purusotam Basnet, et Albin Kristl. « Development and Evaluation of an In Vitro Vaginal Model for Assessment of Drug's Biopharmaceutical Properties: Curcumin ». *AAPS PharmSciTech* 13, n° 4 (décembre 2012): 1045-53. <https://doi.org/10.1208/s12249-012-9837-9>.
- Bijl, Pieter van der, et Armored D van Eyk. « Comparative in Vitro Permeability of Human Vaginal, Small Intestinal and Colonic Mucosa ». *International Journal of Pharmaceutics* 261, n° 1-2 (août 2003): 147-52. [https://doi.org/10.1016/S0378-5173\(03\)00298-9](https://doi.org/10.1016/S0378-5173(03)00298-9).
- Bijl, Pieter van der, Armored D van Eyk, et Ivor O.C Thompson. « Permeation of 17 β -Estradiol through Human Vaginal and Buccal Mucosa ». *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 85, n° 4 (avril 1998): 393-98. [https://doi.org/10.1016/S1079-2104\(98\)90063-4](https://doi.org/10.1016/S1079-2104(98)90063-4).
- Blanchard, D. C., G. Griebel, et R. J. Blanchard. « Gender Bias in the Preclinical Psychopharmacology of Anxiety: Male Models for (Predominantly) Female Disorders ». *Journal of Psychopharmacology (Oxford, England)* 9, n° 2 (janvier 1995): 79-82. <https://doi.org/10.1177/026988119500900201>.
- Borgdorff, H, R Gautam, S D Armstrong, D Xia, G F Ndayisaba, N H van Teijlingen, T B H Geijtenbeek, J M Wastling, et J H H M van de Wijgert. « Cervicovaginal Microbiome

- Dysbiosis Is Associated with Proteome Changes Related to Alterations of the Cervicovaginal Mucosal Barrier ». *Mucosal Immunology* 9, n° 3 (mai 2016): 621-33. <https://doi.org/10.1038/mi.2015.86>.
- Borowski, Ann. « Are American women turning to reusable and greener menstrual products due to health and environmental pollution concerns? » Rochester Institute of Technology, 2011. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://scholarworks.rit.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1547&context=theses>.
- Brasted, M., C. A. White, T. G. Kennedy, et L. A. Salamonsen. « Mimicking the Events of Menstruation in the Murine Uterus ». *Biology of Reproduction* 69, n° 4 (octobre 2003): 1273-80. <https://doi.org/10.1095/biolreprod.103.016550>.
- Brehm, Emily, Saniya Rattan, Liying Gao, et Jodi A. Flaws. « Prenatal Exposure to Di(2-Ethylhexyl) Phthalate Causes Long-Term Transgenerational Effects on Female Reproduction in Mice ». *Endocrinology* 159, n° 2 (1 février 2018): 795-809. <https://doi.org/10.1210/en.2017-03004>.
- Britz, Marie B., Howard I. Maibach, et D. Mark Anjo. « Human Percutaneous Penetration of Hydrocortisone: The Vulva ». *Archives of Dermatological Research* 267, n° 3 (mai 1980): 313-16. <https://doi.org/10.1007/BF00403852>.
- Bulletti, C., D. de Ziegler, C. Flamigni, E. Giacomucci, V. Polli, G. Bolelli, et F. Franceschetti. « Targeted Drug Delivery in Gynaecology: The First Uterine Pass Effect ». *Human Reproduction* 12, n° 5 (1 mai 1997): 1073-79. <https://doi.org/10.1093/humrep/12.5.1073>.
- Cabrera-Pérez, Miguel Ángel, Marival Bermejo Sanz, Victor Mangas Sanjuan, Marta González-Álvarez, et Isabel González Álvarez. « 2 - Importance and applications of cell- and tissue-based in vitro models for drug permeability screening in early stages of drug development ». In *Concepts and Models for Drug Permeability Studies*, édité par Bruno Sarmento, 3-29. Woodhead Publishing, 2016. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100094-6.00002-X>.
- Campagne Rouge #LaVieEnRouge. « Précarité menstruelle Archives ». Consulté le 7 septembre 2023. <https://rqasf.qc.ca/campagnerouge/category/precarite-menstruelle/>.
- Canada, Femmes et Égalité des genres. « Projet pilote du Fonds d'équité menstruelle », 26 mai 2023. <https://femmes-egalite-genres.canada.ca/fr/financement/fonds-equite-menstruelle.html>.
- Cano-Sancho, German, Stéphane Ploteau, Komodo Matta, Evdochia Adoamnei, Germaine Buck Louis, Jaime Mendiola, Emile Darai, Jean Squifflet, Bruno Le Bizec, et Jean-Philippe Antignac. « Human Epidemiological Evidence about the Associations between Exposure to Organochlorine Chemicals and Endometriosis: Systematic Review and Meta-Analysis ». *Environment International* 123 (février 2019): 209-23. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.11.065>.
- Cardoso, Lauren F., Anna M. Scolese, Alzahra Hamidaddin, et Jhumka Gupta. « Period Poverty and Mental Health Implications among College-Aged Women in the United

- States ». *BMC Women's Health* 21, n° 1 (6 janvier 2021): 14. <https://doi.org/10.1186/s12905-020-01149-5>.
- Cavanagh, Jo-Anne E., Katherine Trought, Caroline Mitchell, Grant Northcott, et Louis A. Tremblay. « Assessment of Endocrine Disruption and Oxidative Potential of Bisphenol-A, Triclosan, Nonylphenol, Diethylhexyl Phthalate, Galaxolide, and Carbamazepine, Common Contaminants of Municipal Biosolids ». *Toxicology in Vitro* 48 (avril 2018): 342-49. <https://doi.org/10.1016/j.tiv.2018.02.003>.
- Charron, Dominique F. *La Recherche Écosanté en pratique: Applications novatrices d'une approche écosystémique de la santé*. Insight and Innovation in International Development 2. New York, NY: Springer, 2014.
- Chen, Jinjun, Shengde Wu, Sheng Wen, Lianju Shen, Jinpu Peng, Chao Yan, Xining Cao, et al. « The Mechanism of Environmental Endocrine Disruptors (DEHP) Induces Epigenetic Transgenerational Inheritance of Cryptorchidism ». *PLoS ONE* 10, n° 6 (2 juin 2015): e0126403. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0126403>.
- Chen, Zhifan, Ye Zhao, Lidong Fan, Liteng Xing, et Yujie Yang. « Cadmium (Cd) Localization in Tissues of Cotton (*Gossypium Hirsutum* L.), and Its Phytoremediation Potential for Cd-Contaminated Soils ». *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 95, n° 6 (décembre 2015): 784-89. <https://doi.org/10.1007/s00128-015-1662-x>.
- Chou, Chon-Kit, Ya-Ting Yang, Ho-Chun Yang, Shih-Shin Liang, Tsu-Nai Wang, Po-Lin Kuo, Hui-Min David Wang, Eing-Mei Tsai, et Chien-Chih Chiu. « The Impact of Di(2-Ethylhexyl)Phthalate on Cancer Progression ». *Archivum Immunologiae Et Therapiae Experimentalis* 66, n° 3 (juin 2018): 183-97. <https://doi.org/10.1007/s00005-017-0494-2>.
- Cicinelli, Ettore. « Intravaginal Oestrogen and Progestin Administration: Advantages and Disadvantages ». *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology* 22, n° 2 (avril 2008): 391-405. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2007.08.010>.
- CONSEIL DU STATUT DE LA FEMME. « Faciliter l'accès aux produits menstruels : mesures possibles, Quebec ». CONSEIL DU STATUT DE LA FEMME, 2021.
- Cousins, Fiona L., Phoebe M. Kirkwood, Philippa T. K. Saunders, et Douglas A. Gibson. « Evidence for a dynamic role for mononuclear phagocytes during endometrial repair and remodelling ». *Scientific Reports* 6 (9 novembre 2016): 36748. <https://doi.org/10.1038/srep36748>.
- Critchley, Hilary O. D., Elnur Babayev, Serdar E. Bulun, Sandy Clark, Iolanda Garcia-Grau, Peter K. Gregersen, Aoife Kilcoyne, et al. « Menstruation: Science and Society ». *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 223, n° 5 (novembre 2020): 624-64. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.06.004>.
- Crobeddu, Bélinda, Emanuelle Ferraris, Elise Kolasa, et Isabelle Plante. « Di(2-Ethylhexyl) Phthalate (DEHP) Increases Proliferation of Epithelial Breast Cancer Cells through Progesterone Receptor Dysregulation ». *Environmental Research* 173 (juin 2019): 165-73. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.03.037>.
- Crobeddu, Bélinda, Antoine Jutras-Carignan, Élise Kolasa, Catherine Mounier, Bernard Robaire, et Isabelle Plante. « Gestational and Lactational Exposure to the

- Emergent Alternative Plasticizer 1,2-Cyclohexane Dicarboxylic Acid Diisononyl Ester (DINCH) Impairs Lipid Metabolism to a Greater Extent Than the Commonly Used Di(2-Ethylhexyl) Phthalate (DEHP) in the Adult Rat Mammary Gland ». *Toxicological Sciences* 189, n° 2 (24 septembre 2022): 268-86. <https://doi.org/10.1093/toxsci/kfac076>.
- David, Elena, et Violeta-Carolina Niculescu. « Volatile Organic Compounds (VOCs) as Environmental Pollutants: Occurrence and Mitigation Using Nanomaterials ». *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18, n° 24 (13 décembre 2021): 13147. <https://doi.org/10.3390/ijerph182413147>.
- De Plaen, Renaud, et Catherine Kilelu. « From Multiple Voices to a Common Language: Ecosystem Approaches to Human Health as an Emerging Paradigm ». *EcoHealth* 1, n° 2 (1 novembre 2004): SU8-15. <https://doi.org/10.1007/s10393-004-0143-1>.
- Deb, Paromita, Arunoday Bhan, Imran Hussain, Khairul I. Ansari, Samara A. Bobzean, Tej K Pandita, Linda I Perrotti, et Subhrangsu S. Mandal. « Endocrine disrupting chemical, bisphenol-A, induces breast cancer associated gene HOXB9 expression in vitro and in vivo ». *Gene* 590, n° 2 (30 septembre 2016): 234-43. <https://doi.org/10.1016/j.gene.2016.05.009>.
- Deliveliotou, A., et Creatsas, G. « Chapter 1: Anatomy of the Vulva ». In *The Vulva: Anatomy, physiology and Pathology*, Farage, MA et Maibach, IH. Informa Healthcare USA, Inc., 2006.
- Desmedt, Bart, Quinten Marcelis, Dea Zhilivoda, et Eric Deconinck. « Sensitizing Fragrances in Absorbent Hygiene Products ». *Contact Dermatitis* 82, n° 5 (mai 2020): 279-82. <https://doi.org/10.1111/cod.13472>.
- DeVito, Michael J, et Arnold Schecter. « Exposure Assessment to Dioxins from the Use of Tampons and Diapers. » *Environmental Health Perspectives* 110, n° 1 (janvier 2002): 23-28. <https://doi.org/10.1289/ehp.0211023>.
- Devos, Steven A., Lieve Constandt, Ron A. Tupker, Kathy C. Noz, Georges P. H. Lucker, Derk P. Bruynzeel, Marie-Louise A. Schuttelaar, et al. « Relevance of Positive Patch-Test Reactions to Fragrance Mix ». *Dermatitis: Contact, Atopic, Occupational, Drug* 19, n° 1 (2008): 43-47.
- Ding, Ning, Stuart Batterman, et Sung Kyun Park. « Exposure to Volatile Organic Compounds and Use of Feminine Hygiene Products Among Reproductive-Aged Women in the United States ». *Journal of Women's Health (2002)* 29, n° 1 (janvier 2020): 65-73. <https://doi.org/10.1089/jwh.2019.7785>.
- Exploring the Biological Contributions to Human Health: Does Sex Matter?* Washington, D.C.: National Academies Press, 2001. <https://doi.org/10.17226/10028>.
- Eyk, Armorél D. van, et Pieter van der Bijl. « Porcine Vaginal Mucosa as an in Vitro Permeability Model for Human Vaginal Mucosa ». *International Journal of Pharmaceutics* 305, n° 1-2 (novembre 2005): 105-11. <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2005.09.002>.
- Farage, M. A. « A Behind-the-Scenes Look at the Safety Assessment of Feminine Hygiene Pads ». *Annals of the New York Academy of Sciences* 1092, n° 1 (1 décembre 2006): 66-77. <https://doi.org/10.1196/annals.1365.006>.

- Farage, Miranda A., et Howard I. Maibach, éd. *The Vulva*. 0 éd. CRC Press, 2016. <https://doi.org/10.3109/9781420005318>.
- Farage, Miranda, et Howard I. Maibach. « The Vulvar Epithelium Differs from the Skin: Implications for Cutaneous Testing to Address Topical Vulvar Exposures ». *Contact Dermatitis* 51, n° 4 (2004): 201-9. <https://doi.org/10.1111/j.0105-1873.2004.00444.x>.
- Finn, C. A., et M. Pope. « Vascular and Cellular Changes in the Decidualized Endometrium of the Ovariectomized Mouse Following Cessation of Hormone Treatment: A Possible Model for Menstruation ». *The Journal of Endocrinology* 100, n° 3 (mars 1984): 295-300. <https://doi.org/10.1677/joe.0.1000295>.
- Fourcassier, Sarah, Mélanie Douziech, Paula Pérez-López, et Londa Schiebinger. « Menstrual products: A comparable Life Cycle Assessment ». *Cleaner Environmental Systems* 7 (1 décembre 2022): 100096. <https://doi.org/10.1016/j.cesys.2022.100096>.
- Fransway, Anthony F., Paulina J. Fransway, Donald V. Belsito, et James A. Yiannias. « Paraben Toxicology ». *Dermatitis: Contact, Atopic, Occupational, Drug* 30, n° 1 (2019): 32-45. <https://doi.org/10.1097/DER.0000000000000428>.
- « FROM PROTECTIONISM TO ACCESS: WOMEN & PARTICIPATION IN CLINICAL TRIALS - CONFLICT, CONTROVERSY, AND CHANGE ». Consulté le 17 août 2023. <https://dash.harvard.edu/handle/1/8889449>.
- Gao, Chong-Jing, et Kurunthachalam Kannan. « Phthalates, Bisphenols, Parabens, and Triclocarban in Feminine Hygiene Products from the United States and Their Implications for Human Exposure ». *Environment International* 136 (mars 2020): 105465. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105465>.
- Gao, Chong-Jing, Fei Wang, Hui-Min Shen, Kurunthachalam Kannan, et Ying Guo. « Feminine Hygiene Products-A Neglected Source of Phthalate Exposure in Women ». *Environmental Science & Technology* 54, n° 2 (21 janvier 2020): 930-37. <https://doi.org/10.1021/acs.est.9b03927>.
- Gartner, Leslie P. *Color atlas and text of histology*. Seventh edition. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2018.
- Gaspari, Laura, Françoise Paris, Nicolas Kalfa, Marie-Odile Soyer-Gobillard, Charles Sultan, et Samir Hamamah. « Experimental Evidence of 2,3,7,8-Tetrachlordibenzo-p-Dioxin (TCDD) Transgenerational Effects on Reproductive Health ». *International Journal of Molecular Sciences* 22, n° 16 (23 août 2021): 9091. <https://doi.org/10.3390/ijms22169091>.
- Gibbs, D. F., Labrum, A. H., et Stagg, B. H. « Vaginal fluid enzymology. A new assay method with enzyme-potassium ratios ». *Am J Obstet Gynecol* 102, n° 7 (1968): 982-88.
- Gómez-Roig, M. Dolores, Rosalia Pascal, Marc Josep Cahuana, Oscar García-Algar, Giorgia Sebastiani, Vicente Andreu-Fernández, Leopoldo Martínez, et al. « Environmental Exposure during Pregnancy: Influence on Prenatal Development and Early Life: A Comprehensive Review ». *Fetal Diagnosis and Therapy* 48, n° 4 (2021): 245-57. <https://doi.org/10.1159/000514884>.

- Gottlieb, Michael, Brit Long, et Alex Koyfman. « The Evaluation and Management of Toxic Shock Syndrome in the Emergency Department: A Review of the Literature ». *The Journal of Emergency Medicine* 54, n° 6 (juin 2018): 807-14. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2017.12.048>.
- Guy, R. H., Potts, R. O., et Francoeur, M. L. « Skin barrier function and the mechanism(s) of percutaneous penetration. », 4(2), 115. » *Acta Pharm Nord* 4, n° 2 (1992): 115.
- Guy, Richard H., et Russell O. Potts. « Structure-Permeability Relationships in Percutaneous Penetration ». *Journal of Pharmaceutical Sciences* 81, n° 6 (juin 1992): 603-4. <https://doi.org/10.1002/jps.2600810629>.
- Hanson, A. « Hippocrates: 'Diseases of Women 1 » ». In *Signs*, 1:567-84. 2. University of Chicago Press, 1975.
- Harley, Kim G, Kimberly P Berger, Katherine Kogut, Kimberly Parra, Robert H Lustig, Louise C Greenspan, Antonia M Calafat, Xiaoyun Ye, et Brenda Eskenazi. « Association of Phthalates, Parabens and Phenols Found in Personal Care Products with Pubertal Timing in Girls and Boys ». *Human Reproduction* 34, n° 1 (1 janvier 2019): 109-17. <https://doi.org/10.1093/humrep/dey337>.
- Hoang, Thuy, Emily Toler, Kevin DeLong, Nomfuneko A. Mafunda, Seth M. Bloom, Hannah C. Zierden, Thomas R. Moench, et al. « The Cervicovaginal Mucus Barrier to HIV-1 Is Diminished in Bacterial Vaginosis ». Édité par Guido Silvestri. *PLOS Pathogens* 16, n° 1 (23 janvier 2020): e1008236. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1008236>.
- Högberg, Johan, Annika Hanberg, Marika Berglund, Staffan Skerfving, Mikael Remberger, Antonia M. Calafat, Agneta Falk Filipsson, et al. « Phthalate Diesters and Their Metabolites in Human Breast Milk, Blood or Serum, and Urine as Biomarkers of Exposure in Vulnerable Populations ». *Environmental Health Perspectives* 116, n° 3 (mars 2008): 334-39. <https://doi.org/10.1289/ehp.10788>.
- Hufnagel, Glenda Lewin. *A history of women's menstruation from ancient Greece to the twenty-first century: psychological, social, medical, religious, and educational issues*. Lewiston, N.Y: Edwin Mellen Press, 2012.
- International Fragrance Association (IFRA). « International Fragrance Association Survey: Transparency », 2013.
- Jaishankar, Monisha, Tenzin Tseten, Naresh Anbalagan, Blessy B. Mathew, et Krishnamurthy N. Beeregowda. « Toxicity, Mechanism and Health Effects of Some Heavy Metals ». *Interdisciplinary Toxicology* 7, n° 2 (1 juin 2014): 60-72. <https://doi.org/10.2478/intox-2014-0009>.
- Järup, Lars. « Hazards of Heavy Metal Contamination ». *British Medical Bulletin* 68, n° 1 (1 décembre 2003): 167-82. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldg032>.
- Jeoung Hwa Shin et Yun Gyong Ahn. « Analysis of Polychlorinated Dibenzo-p-Dioxins and Dibenzo-Furans in Sanitary Products of Women ». *Textile Research Journal* 77, n° 8 (août 2007): 597-603. <https://doi.org/10.1177/0040517507078786>.
- Jones, Ian S.C. « A Histological Assessment of Normal Vulval Skin ». *Clinical and Experimental Dermatology* 8, n° 5 (septembre 1983): 513-21. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2230.1983.tb01818.x>.

- Karwacka, Anetta, Dorota Zamkowska, Michał Radwan, et Joanna Jurewicz. « Exposure to Modern, Widespread Environmental Endocrine Disrupting Chemicals and Their Effect on the Reproductive Potential of Women: An Overview of Current Epidemiological Evidence ». *Human Fertility* 22, n° 1 (2 janvier 2019): 2-25. <https://doi.org/10.1080/14647273.2017.1358828>.
- Kay, Vanessa R., Michael S. Bloom, et Warren G. Foster. « Reproductive and Developmental Effects of Phthalate Diesters in Males ». *Critical Reviews in Toxicology* 44, n° 6 (juillet 2014): 467-98. <https://doi.org/10.3109/10408444.2013.875983>.
- Keitt, Sarah K, Thomas F Fagan, et Sherry A Marts. « Understanding Sex Differences in Environmental Health: A Thought Leaders' Roundtable. » *Environmental Health Perspectives* 112, n° 5 (avril 2004): 604-9. <https://doi.org/10.1289/ehp.6714>.
- KEMI. « Survey of hazardous chemical substances in feminine hygiene products, A study within the government assignment on mapping hazardous chemical substances 2017–2020 », 2018.
- Kim, Ki-Hyun, Ehsanul Kabir, et Shamin Ara Jahan. « Exposure to Pesticides and the Associated Human Health Effects ». *Science of The Total Environment* 575 (janvier 2017): 525-35. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.09.009>.
- Kim, Sung R., Rolf U. Halden, et Timothy J. Buckley. « Volatile Organic Compounds in Human Milk: Methods and Measurements ». *Environmental Science & Technology* 41, n° 5 (1 mars 2007): 1662-67. <https://doi.org/10.1021/es062362y>.
- Kirkok, Samuel K., Joshua K. Kibet, Thomas K. Kinyanjui, et Francis I. Okanga. « A Review of Persistent Organic Pollutants: Dioxins, Furans, and Their Associated Nitrogenated Analogues ». *SN Applied Sciences* 2, n° 10 (octobre 2020): 1729. <https://doi.org/10.1007/s42452-020-03551-y>.
- Konieczna, Aleksandra, Aleksandra Rutkowska, et Dominik Rachoń. « Health Risk of Exposure to Bisphenol A (BPA) ». *Roczniki Panstwowego Zakladu Higieny* 66, n° 1 (2015): 5-11.
- Lai, Samuel K., Ying-Ying Wang, Richard Cone, Denis Wirtz, et Justin Hanes. « Altering Mucus Rheology to “Solidify” Human Mucus at the Nanoscale ». Édité par Laurent Kreplak. *PLoS ONE* 4, n° 1 (28 janvier 2009): e4294. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0004294>.
- Lai, Samuel K., Ying-Ying Wang, Kaoru Hida, Richard Cone, et Justin Hanes. « Nanoparticles Reveal That Human Cervicovaginal Mucus Is Riddled with Pores Larger than Viruses ». *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107, n° 2 (12 janvier 2010): 598-603. <https://doi.org/10.1073/pnas.0911748107>.
- Lambertino, Anissa, Victoria Persky, Sally Freels, Henry Anderson, Terry Unterman, Saria Awadalla, et Mary Turyk. « Associations of PCBS, Dioxins and Furans with Follicle-Stimulating Hormone and Luteinizing Hormone in Postmenopausal Women: National Health and Nutrition Examination Survey 1999–2002 ». *Chemosphere* 262 (janvier 2021): 128309. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.128309>.

- Larsen, W. G. « Sanitary Napkin Dermatitis Due to the Perfume ». *Archives of Dermatology* 115, n° 3 (mars 1979): 363.
- Law, S., P.W. Wertz, D.C. Swartzendruber, et C.A. Squier. « Regional Variation in Content, Composition and Organization of Porcine Epithelial Barrier Lipids Revealed by Thin-Layer Chromatography and Transmission Electron Microscopy ». *Archives of Oral Biology* 40, n° 12 (décembre 1995): 1085-91. [https://doi.org/10.1016/0003-9969\(95\)00091-7](https://doi.org/10.1016/0003-9969(95)00091-7).
- Ledger, William J. « New Irritation Test Method: Behind the Knee and Mucosa ». In *Current Problems in Dermatology*, édité par C. Surber, P. Elsner, et M.A. Farage, 40:155-60. S. Karger AG, 2011. <https://doi.org/10.1159/000321067>.
- Leng, Jing, Hongyi Li, Yuequn Niu, Kelie Chen, Xiaoyu Yuan, Hanwen Chen, Zhiqin Fu, et al. « Low-Dose Mono(2-Ethylhexyl) Phthalate Promotes Ovarian Cancer Development through PPAR α -Dependent PI3K/Akt/NF- κ B Pathway ». *Science of The Total Environment* 790 (octobre 2021): 147990. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147990>.
- Light, Karen Patricia, Anthony Timothy Lovell, Hisham Butt, Nicholas John Fauvel, et Anita Holdcroft. « Adverse Effects of Neuromuscular Blocking Agents Based on Yellow Card Reporting in the U.K.: Are There Differences between Males and Females? » *Pharmacoepidemiology and Drug Safety* 15, n° 3 (mars 2006): 151-60. <https://doi.org/10.1002/pds.1196>.
- Lin, Nan, Ning Ding, Emily Meza-Wilson, Amila Manuradha Devasurendra, Christopher Godwin, Sung Kyun Park, et Stuart Batterman. « Volatile Organic Compounds in Feminine Hygiene Products Sold in the US Market: A Survey of Products and Health Risks ». *Environment International* 144 (novembre 2020): 105740. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105740>.
- Lippman, A. « The Inclusion of Women in Clinical Trials: Are We Asking the Right Questions? », 2006. <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Inclusion-of-Women-in-Clinical-Trials%3A-Are-We-Lippman/cf0031fced5061f0f9c6f357ae029bb0097486d7>.
- Liu, Jin, Wenxiang Wang, Jianlin Zhu, Yuchen Li, Lingfeng Luo, Yuanyuan Huang, et Wenchang Zhang. « Di(2-Ethylhexyl) Phthalate (DEHP) Influences Follicular Development in Mice between the Weaning Period and Maturity by Interfering with Ovarian Development Factors and microRNAs ». *Environmental Toxicology* 33, n° 5 (mai 2018): 535-44. <https://doi.org/10.1002/tox.22540>.
- Magnay, Julia L., Tracy M. Nevatte, Shaughn O'Brien, Christoph Gerlinger, et Christian Seitz. « Validation of a New Menstrual Pictogram (Superabsorbent Polymer-c Version) for Use with Ultraslim Towels That Contain Superabsorbent Polymers ». *Fertility and Sterility* 101, n° 2 (février 2014): 515-522.e5. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2013.10.051>.
- Marlatt, V.L., S. Bayen, D. Castaneda-Cortès, G. Delbès, P. Grigoroza, V.S. Langlois, C.J. Martyniuk, et al. « Impacts of Endocrine Disrupting Chemicals on Reproduction in Wildlife and Humans ». *Environmental Research* 208 (mai 2022): 112584. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.112584>.

- Martín-Villena, M.J., F. Fernández-Campos, A.C. Calpena-Campmany, N. Bozal-de Febrer, M.A. Ruiz-Martínez, et B. Clares-Naveros. « Novel Microparticulate Systems for the Vaginal Delivery of Nystatin: Development and Characterization ». *Carbohydrate Polymers* 94, n° 1 (avril 2013): 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2013.01.005>.
- Masters, Gilbert M., et Wendell Ela. *Introduction to Environmental Engineering and Science*. 3rd ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2008. http://books.google.com/books?id=_JgoAQAAMAAJ.
- McCarron, Paul A., Ryan F. Donnelly, et A. David Woolfson. « Autoradiographic and Scintillation Analysis of 5-Aminolevulinic Acid Permeation Through Epithelialised Tissue: Implications for Topical Photodynamic Therapy of Superficial Gynaecological Neoplasias ». *Pharmaceutical Research* 25, n° 4 (avril 2008): 812-26. <https://doi.org/10.1007/s11095-007-9352-y>.
- Medina-Perucha, Laura, Constanza Jacques-Aviñó, Carme Valls-Llobet, Rosa Turbau-Valls, Diana Pinzón, Lola Hernández, Paula Briaes Canseco, et al. « Menstrual Health and Period Poverty among Young People Who Menstruate in the Barcelona Metropolitan Area (Spain): Protocol of a Mixed-Methods Study ». *BMJ Open* 10, n° 7 (1 juillet 2020): e035914. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-035914>.
- Meek, M. E., Boobis, A. R., Crofton, K. M., Heinemeyer, G., Raaij, M. V., et Vickers, C. « Risk Assessment of Combined Exposure to Multiple Chemicals: A WHO/IPCS Framework ». *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 60, n° 2 (juillet 2011): S1-14. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2011.03.010>.
- Menning, Astrid, Alexander Walter, Marion Rudolph, Isabella Gashaw, Karl-Heinrich Fritzemeier, et Lars Roese. « Granulocytes and Vascularization Regulate Uterine Bleeding and Tissue Remodeling in a Mouse Menstruation Model ». Édité par Hyunjung Lim. *PLoS ONE* 7, n° 8 (7 août 2012): e41800. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0041800>.
- Neves, José das, Fernando Notario-Pérez, et Bruno Sarmiento. « Women-Specific Routes of Administration for Drugs: A Critical Overview ». *Advanced Drug Delivery Reviews* 176 (septembre 2021): 113865. <https://doi.org/10.1016/j.addr.2021.113865>.
- Nowak, Karolina, Wioletta Ratajczak-Wrona, Maria Górska, et Ewa Jabłońska. « Parabens and Their Effects on the Endocrine System ». *Molecular and Cellular Endocrinology* 474 (octobre 2018): 238-51. <https://doi.org/10.1016/j.mce.2018.03.014>.
- O'Hanlon, Deirdre Elizabeth, Richard A. Come, et Thomas R. Moench. « Vaginal pH Measured in Vivo: Lactobacilli Determine pH and Lactic Acid Concentration ». *BMC Microbiology* 19, n° 1 (décembre 2019): 13. <https://doi.org/10.1186/s12866-019-1388-8>.
- Oriba, H. A., D. A. Bucks, et H. I. Maibach. « Percutaneous Absorption of Hydrocortisone and Testosterone on the Vulva and Forearm: Effect of the Menopause and Site ». *The British Journal of Dermatology* 134, n° 2 (février 1996): 229-33.
- Palmeira-de-Oliveira, Rita, Paulo Duarte, Ana Palmeira-de-Oliveira, José das Neves, Maria Helena Amaral, Luiza Breitenfeld, et José Martinez-de-Oliveira. « Women's

- Experiences, Preferences and Perceptions Regarding Vaginal Products: Results from a Cross-Sectional Web-Based Survey in Portugal ». *The European Journal of Contraception & Reproductive Health Care* 20, n° 4 (4 juillet 2015): 259-71. <https://doi.org/10.3109/13625187.2014.980501>.
- Park, Chan Jin, Radwa Barakat, Alexander Ulanov, Zhong Li, Po-Ching Lin, Karen Chiu, Sherry Zhou, et al. « Sanitary Pads and Diapers Contain Higher Phthalate Contents than Those in Common Commercial Plastic Products ». *Reproductive Toxicology* 84 (mars 2019): 114-21. <https://doi.org/10.1016/j.reprotox.2019.01.005>.
- Patel, Seema. « Fragrance Compounds: The Wolves in Sheep's Clothings ». *Medical Hypotheses* 102 (mai 2017): 106-11. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2017.03.025>.
- Pirsaheb, Meghdad, Mojtaba Limoe, Farideh Namdari, et Razieh Khamutian. « Organochlorine pesticides residue in breast milk: a systematic review ». *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran* 29 (7 juillet 2015): 228.
- Plan International Canada. « Female and male views on menstruation in Canada », 2019.
- Pocar, Paola, Nadia Fiandanese, Anna Berrini, Camillo Secchi, et Vitaliano Borromeo. « Maternal Exposure to Di(2-Ethylhexyl)Phthalate (DEHP) Promotes the Transgenerational Inheritance of Adult-Onset Reproductive Dysfunctions through the Female Germline in Mice ». *Toxicology and Applied Pharmacology* 322 (mai 2017): 113-21. <https://doi.org/10.1016/j.taap.2017.03.008>.
- Rafique, Nazia, et Saadia R. Tariq. « Distribution and Source Apportionment Studies of Heavy Metals in Soil of Cotton/Wheat Fields ». *Environmental Monitoring and Assessment* 188, n° 5 (mai 2016): 309. <https://doi.org/10.1007/s10661-016-5309-0>.
- Rai, Prashant, Byung-Mu Lee, Tsung-Yun Liu, Qin Yuhui, Edburga Krause, Daniel S. Marsman, et Susan Felter. « Safety Evaluation of Disposable Baby Diapers Using Principles of Quantitative Risk Assessment ». *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A* 72, n° 21-22 (1 novembre 2009): 1262-71. <https://doi.org/10.1080/15287390903212246>.
- Rattan, Saniya, Changqing Zhou, Catheryne Chiang, Sharada Mahalingam, Emily Brehm, et Jodi A Flaws. « Exposure to endocrine disruptors during adulthood: consequences for female fertility ». *Journal of Endocrinology* 233, n° 3 (juin 2017): R109-29. <https://doi.org/10.1530/JOE-17-0023>.
- Rockström, Johan, Will Steffen, Kevin Noone, Åsa Persson, F. Stuart Chapin, Eric F. Lambin, Timothy M. Lenton, et al. « A Safe Operating Space for Humanity ». *Nature* 461, n° 7263 (septembre 2009): 472-75. <https://doi.org/10.1038/461472a>.
- Rodriguez L. « Period Poverty: Everything you need to know ». *Global Citizen* (blog), 2019.
- Sargeant, P., R. Moate, J. E. Harris, et G. D. Morrison. « Ultrastructural Study of the Epithelium of the Normal Human Vulva ». *Journal of Submicroscopic Cytology and Pathology* 28, n° 2 (avril 1996): 161-70.
- Schelsinger, W. H., et Emily S. Bernhardt. *Biogeochemistry: An Analysis of Global Change*. Academic Press., 2013.

- Scialli, Anthony R. « Tampons, Dioxins, and Endometriosis ». *Reproductive Toxicology* 15, n° 3 (mai 2001): 231-38. [https://doi.org/10.1016/S0890-6238\(01\)00134-4](https://doi.org/10.1016/S0890-6238(01)00134-4).
- Sebert Kuhlmann, Anne, Eleanor Peters Bergquist, Djenie Danjoint, et L. Lewis Wall. « Unmet Menstrual Hygiene Needs Among Low-Income Women ». *Obstetrics & Gynecology* 133, n° 2 (février 2019): 238-44. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000003060>.
- Sherwin, Susan. « Women in Clinical Studies: A Feminist View ». *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics* 3, n° 4 (octobre 1994): 533-38. <https://doi.org/10.1017/S0963180100005417>.
- . « Women in Clinical Studies: A Feminist View ». *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics* 3, n° 4 (octobre 1994): 533-38. <https://doi.org/10.1017/S0963180100005417>.
- Silversides, Jonathan A., Emma Lappin, et Andrew J. Ferguson. « Staphylococcal Toxic Shock Syndrome: Mechanisms and Management ». *Current Infectious Disease Reports* 12, n° 5 (septembre 2010): 392-400. <https://doi.org/10.1007/s11908-010-0119-y>.
- Singh, Jessica, Sunni L. Mumford, Anna Z. Pollack, Enrique F. Schisterman, Marc G. Weisskopf, Ana Navas-Acien, et Marianthi-Anna Kioumourtzoglou. « Tampon Use, Environmental Chemicals and Oxidative Stress in the BioCycle Study ». *Environmental Health* 18, n° 1 (décembre 2019): 11. <https://doi.org/10.1186/s12940-019-0452-z>.
- Squier, Christopher A., Patrick Cox, et Philip W. Wertz. « Lipid Content and Water Permeability of Skin and Oral Mucosa ». *Journal of Investigative Dermatology* 96, n° 1 (janvier 1991): 123-26. <https://doi.org/10.1111/1523-1747.ep12515931>.
- Squier, Christopher A., Mary J. Mantz, Patrick M. Schlievert, et Catherine C. Davis. « Porcine Vagina Ex Vivo as a Model for Studying Permeability and Pathogenesis in Mucosa ». *Journal of Pharmaceutical Sciences* 97, n° 1 (janvier 2008): 9-21. <https://doi.org/10.1002/jps.21077>.
- Stanley, Autumn. *Mothers and daughters of invention: notes for a revised history of technology*. New Brunswick, N.J: Rutgers University Press, 1995.
- Stevens, Dennis L. « Streptococcal Toxic Shock Syndrome Associated with Necrotizing Fasciitis ». *Annual Review of Medicine* 51, n° 1 (février 2000): 271-88. <https://doi.org/10.1146/annurev.med.51.1.271>.
- Tariq, Saadia Rashid, Musharaf Shafiq, et Ghayoor Abbas Chotana. « Distribution of Heavy Metals in the Soils Associated with the Commonly Used Pesticides in Cotton Fields ». *Scientifica* 2016 (2016): 1-11. <https://doi.org/10.1155/2016/7575239>.
- Tarzibachi, Eugenia. « The Modern Way to Menstruate in Latin America: Consolidation and Fractures in the Twenty-First Century ». In *The Palgrave Handbook of Critical Menstruation Studies*, édité par Chris Bobel, Inga T. Winkler, Breanne Fahs, Katie Ann Hasson, Elizabeth Arveda Kissling, et Tomi-Ann Roberts, 813-31. Singapore: Springer Singapore, 2020. https://doi.org/10.1007/978-981-15-0614-7_59.

- Taylor, Kathryn M, Marc Weisskopf, et James Shine. « Human Exposure to Nitro Musks and the Evaluation of Their Potential Toxicity: An Overview ». *Environmental Health* 13, n° 1 (décembre 2014): 14. <https://doi.org/10.1186/1476-069X-13-14>.
- Thompson, I.O.C, P van der Bijl, C.W van Wyk, et A.D van Eyk. « A Comparative Light-Microscopic, Electron-Microscopic and Chemical Study of Human Vaginal and Buccal Epithelium ». *Archives of Oral Biology* 46, n° 12 (décembre 2001): 1091-98. [https://doi.org/10.1016/S0003-9969\(01\)00082-6](https://doi.org/10.1016/S0003-9969(01)00082-6).
- Todd, J K. « Toxic Shock Syndrome ». *Clinical Microbiology Reviews* 1, n° 4 (octobre 1988): 432-46. <https://doi.org/10.1128/CMR.1.4.432>.
- Upton, Kristen, Jenni A. Shearston, et Marianthi-Anna Kioumourtzoglou. « Menstrual Products as a Source of Environmental Chemical Exposure: A Review from the Epidemiologic Perspective ». *Current Environmental Health Reports* 9, n° 1 (17 mars 2022): 38-52. <https://doi.org/10.1007/s40572-022-00331-1>.
- U.S. Food and Drug Administration (FDA). « Menstrual Tampons and Pads: Information for Premarket Notification Submissions (510(k)s) ». U.S. Department of Health and Human Services Guidance for Industry and FDA Staff, 2005.
- Van den Berg, M, L Birnbaum, A T Bosveld, B Brunström, P Cook, M Feeley, J P Giesy, et al. « Toxic Equivalency Factors (TEFs) for PCBs, PCDDs, PCDFs for Humans and Wildlife. » *Environmental Health Perspectives* 106, n° 12 (décembre 1998): 775-92. <https://doi.org/10.1289/ehp.98106775>.
- Vandenberg, Laura N., Theo Colborn, Tyrone B. Hayes, Jerrold J. Heindel, David R. Jacobs, Duk-Hee Lee, John Peterson Myers, et al. « Regulatory Decisions on Endocrine Disrupting Chemicals Should Be Based on the Principles of Endocrinology ». *Reproductive Toxicology* 38 (juillet 2013): 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.reprotox.2013.02.002>.
- Vandenberg, Laura N., Theo Colborn, Tyrone B. Hayes, Jerrold J. Heindel, David R. Jacobs, Duk-Hee Lee, Toshi Shioda, et al. « Hormones and Endocrine-Disrupting Chemicals: Low-Dose Effects and Nonmonotonic Dose Responses ». *Endocrine Reviews* 33, n° 3 (1 juin 2012): 378-455. <https://doi.org/10.1210/er.2011-1050>.
- Wald, Chelsea, et Corinna Wu. « Of Mice and Women: The Bias in Animal Models ». *Science* 327, n° 5973 (26 mars 2010): 1571-72. <https://doi.org/10.1126/science.327.5973.1571>.
- Wang, Zhe, Huiyu Liu, et Sijin Liu. « Low-Dose Bisphenol A Exposure: A Seemingly Instigating Carcinogenic Effect on Breast Cancer ». *Advanced Science* 4, n° 2 (février 2017): 1600248. <https://doi.org/10.1002/advs.201600248>.
- Weissfeld, Alice S. « The History of Tampons: From Ancient Times to an FDA-Regulated Medical Device ». *Clinical Microbiology Newsletter* 32, n° 10 (mai 2010): 73-76. <https://doi.org/10.1016/j.clinmicnews.2010.04.003>.
- Wendee, Nicole. « A Question for Women's Health: Chemicals in Feminine Hygiene Products and Personal Lubricants ». *Environmental Health Perspectives* 122, n° 3 (mars 2014). <https://doi.org/10.1289/ehp.122-A70>.

- Woeller, Kara E., et Anne E. Hochwalt. « Safety Assessment of Sanitary Pads with a Polymeric Foam Absorbent Core ». *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 73, n° 1 (octobre 2015): 419-24. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2015.07.028>.
- World Health Organization. « Report of the second consultation on Post-2015 Monitoring of Drinking-Water, Sanitation and Hygiene ». Geneva, Switzerland, 2013.
- World Health Organization (WHO). « Dioxins and their effects on human health. », 2016.
- Wujanto, Lareina, et Sarah Wakelin. « Allergic Contact Dermatitis to Colophonium in a Sanitary Pad-an Overlooked Allergen? » *Contact Dermatitis* 66, n° 3 (mars 2012): 161-62. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0536.2011.02006.x>.
- Yakerson, Alla. « Women in clinical trials: a review of policy development and health equity in the Canadian context ». *International Journal for Equity in Health* 18, n° 1 (15 avril 2019): 56. <https://doi.org/10.1186/s12939-019-0954-x>.
- Yoshida, Ichiro, Keishi Ishida, Hiroshi Yoshikawa, Sho Kitamura, Youhei Hiromori, Yasushi Nishioka, Akiko Ido, et al. « In Vivo Profiling of 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-Dioxin-Induced Estrogenic/Anti-Estrogenic Effects in Female Estrogen-Responsive Reporter Transgenic Mice ». *Journal of Hazardous Materials* 385 (mars 2020): 121526. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2019.121526>.
- Zhang, Ling, Changjin Ou, Dhammika Magana-Arachchi, Meththika Vithanage, Kanth Swaroop Vanka, Thava Palanisami, Kanaji Masakorala, et al. « Indoor Particulate Matter in Urban Households: Sources, Pathways, Characteristics, Health Effects, and Exposure Mitigation ». *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18, n° 21 (21 octobre 2021): 11055. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111055>.
- Zubair, Muhammad, et Amina Adrees. « Dioxins and Furans: Emerging Contaminants of Air ». In *Air Pollution - Monitoring, Quantification and Removal of Gases and Particles*, édité par Jorge Del Real Olvera. IntechOpen, 2019. <https://doi.org/10.5772/intechopen.80680>.