

# Exposition aux produits chimiques environnementaux : perception du risque par les professionnels de santé et les femmes enceintes

**C. Marie, Françoise Vendittelli, M.-P. Sauvant-Rochat**

DANS **REVUE DE MÉDECINE PÉRINATALE** 2017/2 Vol. 9 , PAGES 93 À 106  
ÉDITIONS **JLE**

ISSN 2678-6524

DOI DOI 10.1007/s12611-017-0411-2

Date de mise en ligne : 01/04/2021

Article disponible en ligne à l'adresse

<https://stm.cairn.info/revue-de-medecine-perinatale-2017-2-page-93?lang=fr>



Découvrir le sommaire de ce numéro, suivre la revue par email, s'abonner...  
Scannez ce QR Code pour accéder à la page de ce numéro sur Cairn.info.



**Distribution électronique Cairn.info pour JLE.**

Vous avez l'autorisation de reproduire cet article dans les limites des conditions d'utilisation de Cairn.info ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Détails et conditions sur [cairn.info/copyright](http://cairn.info/copyright).

Sauf dispositions légales contraires, les usages numériques à des fins pédagogiques des présentes ressources sont soumises à l'autorisation de l'Éditeur ou, le cas échéant, de l'organisme de gestion collective habilité à cet effet. Il en est ainsi notamment en France avec le CFC qui est l'organisme agréé en la matière.

# Exposition aux produits chimiques environnementaux : perception du risque par les professionnels de santé et les femmes enceintes

## Perception of Risk Linked to Chemicals Exposure by Health Professionals and Pregnant Women

C. Marie · F. Vendittelli · M.-P. Sauvant-Rochat

© Lavoisier SAS 2017

**Résumé** Les organismes scientifiques internationaux reconnaissent de plus en plus les risques liés à l'exposition in utero aux produits chimiques ainsi que le rôle essentiel des professionnels de santé dans la prévention des femmes enceintes. L'objectif de cette revue de la littérature était d'établir une synthèse sur la perception des risques et les comportements de prévention adoptés par les professionnels de santé d'une part, et par les femmes enceintes d'autre part. Cet article identifie les freins et leviers aux actions de prévention en santé environnementale destinées aux femmes enceintes.

**Mots clés** Perception des risques · Comportement de prévention · Produits chimiques · Professionnels de santé · Santé environnementale

**Abstract** The international scientific organizations are increasingly recognizing the risks associated with in utero exposure to chemicals and the essential role of health professionals in preventing exposure in pregnant women. The objective of this review was to synthesize the risk perception and preventive behaviors adopted by health professionals on the one hand and pregnant women on the other. This article identifies the obstacles and levers linked to the prevention actions in environmental health oriented to pregnant women.

**Keywords** Risk perception · Preventive behavior · Chemicals · Health professional · Environmental health

### Contexte

Dans la littérature scientifique, l'exposition in utero aux contaminants environnementaux chimiques (pesticides, phtalates, bisphénol A [BPA], composés perfluorés, polychlorobiphényles [PCB], métaux lourds, etc.) fait de plus en plus l'objet de publications. En effet, la plupart de ces molécules chimiques ont des effets perturbateurs endocriniens connus ou suspectés. L'exposition préconceptionnelle et prénatale est un des enjeux majeurs de l'exposition aux perturbateurs endocriniens puisque le développement et la croissance de l'embryon et du fœtus dépendent étroitement du système endocrinien. Plusieurs études ont mis en évidence un lien entre l'exposition in utero à certaines substances chimiques et des effets sur la grossesse (avortements spontanés, diabète gestationnel, etc.) sur le nouveau-né (retard de croissance, prématurité, malformation congénitale, etc.) et également à plus long terme sur l'enfant (troubles du développement neurocognitif, allergie, puberté précoce, obésité, etc.) [1–7].

Par ailleurs, l'exposition aux substances chimiques est souvent pluriquotidienne par l'intermédiaire de sources d'exposition multiples (produits ménagers, produits d'hygiène corporelle [PHC], aliments, eau, vêtements, ameublements, etc.). Des études ont montré que l'exposition pouvait

---

C. Marie (✉) · F. Vendittelli · M.-P. Sauvant-Rochat  
Université Clermont-Auvergne, CNRS, Sigma, institut Pascal,  
axe TGI-PEPRADE, 28, place Henri-Dunant, BP 38,  
F-63001 Clermont-Ferrand, France  
e-mail : [cmarie@chu-clermontferrand.fr](mailto:cmarie@chu-clermontferrand.fr)

C. Marie  
Service de biostatistique, pôle santé publique,  
CHU de Clermont-Ferrand, 58, rue Montalembert,  
F-63003 Clermont-Ferrand cedex 01, France

F. Vendittelli  
Pôle gynécologie-obstétrique,  
CHU de Clermont-Ferrand, 58, rue Montalembert,  
F-63003 Clermont-Ferrand cedex 01, France

AUDIPOG  
(Association des utilisateurs de dossiers informatisés en pédiatrie,  
obstétrique et gynécologie),  
Faculté de médecine Laennec, 7, rue Guillaume-Paradin,  
F-69372 Lyon cedex 08, France

M.-P. Sauvant-Rochat  
Faculté de pharmacie, département de santé publique  
et environnement, université Clermont-Auvergne,  
28, place Henri-Dunant,  
BP 38, F-63001 Clermont-Ferrand, France

être significativement diminuée grâce à une modification de certains comportements, tels que les habitudes alimentaires (consommation d'aliments biologiques ou « sans substances chimiques », frais [non emballés dans du plastique ni en conserve], alimentation végétarienne) [8–11] et/ou l'utilisation des PHC et de produits ménagers (diminution d'utilisation : utilisation de produits « respectueux de l'environnement » ou « sans substances chimiques ») [9,11–13].

Plusieurs organismes scientifiques internationaux (the Endocrine Society, the American Congress of Obstetricians and Gynecologists [ACOG], the American Society for Reproductive Medicine et the International Federation of Gynecology and Obstetrics [FIGO]) reconnaissent le rôle essentiel des professionnels de santé en périnatalité (PSP) dans la prévention et l'éducation pour la santé des femmes enceintes. Dans ce sens, ils recommandent que les PSP :

- plaident en faveur de politiques visant à limiter l'exposition aux produits chimiques ;
- encouragent une alimentation saine ;
- intègrent la santé environnementale dans leur pratique de soins (incluant l'éducation des femmes enceintes afin de limiter leur exposition aux produits chimiques) [1,14,15].

Les PSP ont une position essentielle puisqu'ils peuvent intervenir aux périodes critiques du développement fœtal. Cette position est soulignée en particulier en Amérique du Nord (États-Unis et Canada), où de nombreux auteurs ont publié des recommandations à destination des PSP sur la délivrance d'informations et de conseils aux femmes enceintes pour limiter leur exposition aux substances chimiques. Ces recommandations concernent par exemple la consommation d'aliments frais et biologiques plutôt que des aliments préparés et transformés, la conservation des aliments et des boissons dans des contenants « sûrs » (sans plastifiant), la consommation limitée de poisson (pour limiter l'exposition au mercure), l'éviction des pesticides, l'utilisation de produits de soins corporels et produits ménagers « non toxiques », etc. [16–22]. En Europe, de telles recommandations à destination des PSP n'ont, à notre connaissance, pas été publiées. En France, quelques guides de prévention destinés directement aux femmes enceintes sont diffusés par le gouvernement, les agences sanitaires [23,24] et des associations environnementales [25–27].

Dans ce contexte, il est légitime de se questionner sur le point de vue des PSP et des femmes enceintes. Les PSP sont-ils conscients de la nécessité de délivrer des conseils de prévention aux femmes enceintes ? Les femmes enceintes sont-elles conscientes des bénéfices d'un changement de comportement et adoptent-elles ces comportements de prévention ?

L'objectif principal de cet article était d'établir une synthèse des connaissances concernant la perception du risque lié à l'exposition in utero aux produits chimiques ainsi que les éventuels comportements de prévention adoptés, par les

PSP d'une part, et, par les femmes enceintes d'autre part. L'objectif secondaire était d'identifier les principales barrières à l'adoption de ces comportements de prévention.

## Méthodes

### Critères de sélection des études

Les critères d'inclusion des études pour cette revue de la littérature étaient les suivants :

- études évaluant les connaissances, la perception des risques et/ou les comportements préventifs en rapport avec l'exposition in utero aux substances chimiques ;
- études impliquant des PSP ou des femmes (enceintes ou en post-partum) ;
- études observationnelles ayant une approche quantitative et/ou qualitative ;
- études publiées entre 2001 et 2016 (15 ans) ;
- articles en anglais ou en français.

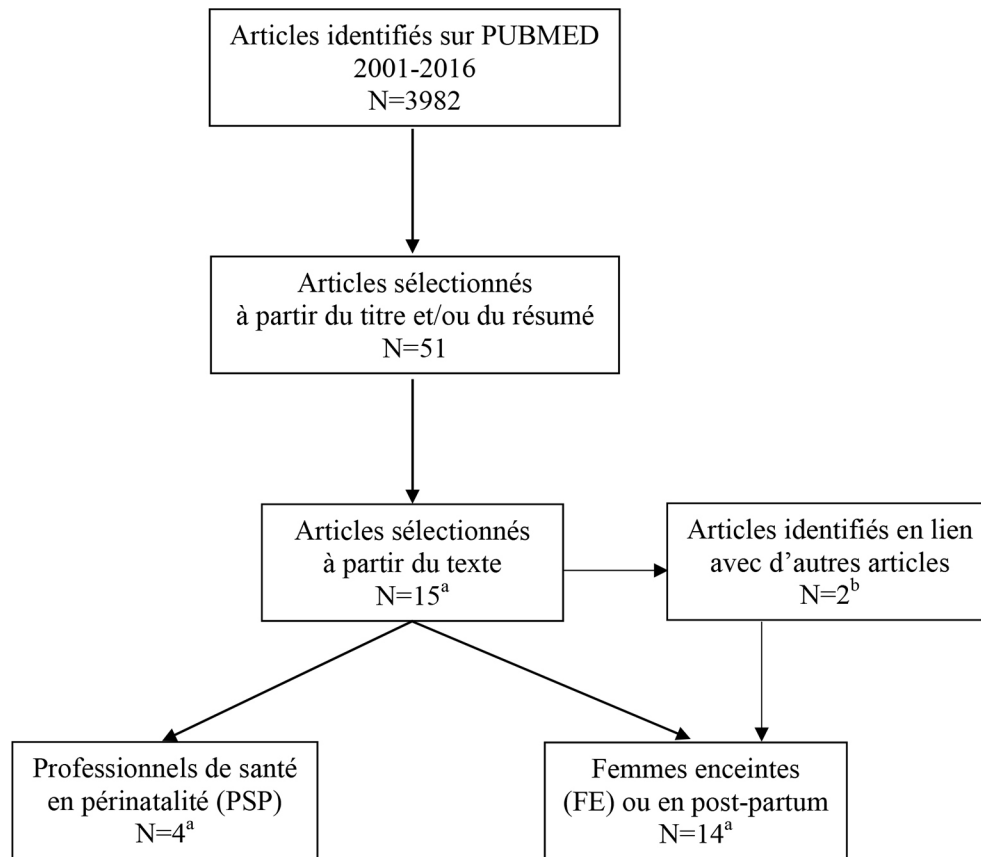
Les critères d'exclusion des études étaient les suivants :

- études portant exclusivement sur le tabagisme, la consommation d'alcool ou de drogues pendant la grossesse ;
- études portant exclusivement sur l'exposition professionnelle pendant la grossesse ;
- revue de la littérature, commentaires ou éditoriaux.

### Identification des études

Les études ont été identifiées à partir de la base de données PubMed. Les mots clés utilisés étaient : (*knowledge or awareness or attitude\* or belief\* or opinion\* or education\* or perception\* or view\* or behavior\* or behaviour\* or advice*) and (*environmental[Title] or exposure\*[Title] or "pollutant\*" [Title] or "endocrine disruptor\*" [Title] or chemical\*[Title] or pesticide\*[Title] or phthalate\*[Title] or plastic\*[Title] or phenol\*[Title] or bisphenol [Title] or paraben\*[Title] or cosmetic\*[Title] or product\*[Title] or lead[Title] or mercury[Title] or methylmercury [Title] or arsenic[Title] or "heavy metal\*" [Title] or "brominated flame retardant\*" [Title] or perfluorinated[Title] or "polychlorinated biphenyl\*" [Title] or dioxin\*[Title] and ("pregnant women\*" or expectant or pregnancy).*

Les articles ont été sélectionnés à partir des critères d'éligibilité, sur la base du titre et résumé dans un premier temps et par la lecture complète des articles restant dans un second temps. De plus, les références des articles sélectionnés ont été examinées afin d'identifier des articles pertinents non repérés lors de la recherche sur PubMed (Fig. 1).



**Fig. 1** Sélection des études

<sup>a</sup> Un article concerne à la fois les professionnels de santé en périnatalité et les femmes enceintes [28]

<sup>b</sup> [29,30]

### Extraction des données

Les articles ont été répartis en deux groupes, en fonction du type de population concernée (PSP ou femmes enceintes). Pour chaque article, les informations extraites incluaient les références (auteurs, année et pays d'étude), la méthodologie employée (type d'étude, taille d'échantillon, taux de réponse, expositions étudiées) et les résultats portant sur la perception du risque lié à (ou aux) exposition(s) étudiée(s).

Pour les études portant sur les PSP, les autres données extraites concernaient :

- le type de PSP : sages-femmes, infirmiers, gynécobstétriciens, médecins généralistes, etc. ;
- le comportement de prévention auprès des femmes enceintes (concernant l'exposition étudiée) : délivrance d'informations ou de conseils et les éventuelles difficultés reportées.

Pour les études concernant les femmes, les autres données extraites étaient :

- la description des femmes (femmes enceintes, en post-partum ; âge) ;

- les connaissances et/ou les informations reçues pendant la grossesse à propos de l'exposition étudiée ainsi que les sources d'informations ;
- les comportements de prévention adoptés et les éventuelles difficultés reportées.

## Résultats et discussion

### Méthodologie des études sélectionnées

Quatre études portant sur les PSP ont été sélectionnées. Les thématiques abordées concernaient plusieurs substances chimiques (mercure, plomb, phtalates, BPA, etc.) et/ou sources d'exposition (plastiques, produits ménagers, PHC, etc.) [31–33] ; une étude ciblait spécifiquement l'exposition aux phtalates [28] (Tableau 1). Les données concernant la perception des risques et le comportement préventif des PSP en santé environnementale sont donc limitées, comme le soulignaient déjà en 2009 Grason et Misra [17]. Concernant les femmes enceintes, 14 études ont été retenues. Les thématiques ciblaient les sources d'exposition (produits ménagers, de

Tableau 1 Études évaluant la perception des risques liés à l'exposition des femmes enceintes aux produits chimiques par les professionnels de santé en périnatalité				
Références	Méthode : type d'étude, nombre et type de PSP	Exposition(s) étudiée(s)	Résultats	
		Perception du risque lié à l'exposition des femmes enceintes	Comportement préventif auprès des femmes enceintes	Barrières perçues
Marie et al. [33] France	Transversale 189 PSP (107 SF, 32 GO, 50 MG) (taux de réponse : 11 %)	Pesticides, phtalates, parabènes, BPA, utilisation de produits ménagers, de jardinage, de bricolage, de PHC, pollution de l'air extérieur et intérieur, pollution des sols, qualité de l'eau du robinet, plomb	Perception d'un risque « très élevé » ou « élevé » : pesticides, plomb, BPA (> 75 %), pollution de l'air, phtalates, parabènes (60-70 %), utilisation de produits ménagers, pollution des sols, qualité de l'eau du robinet (44-59 %), utilisation de PHC (35 %)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manque de formation (6 % formés)</li> <li>- Manque de connaissance (58 %)</li> <li>- Preuves scientifiques insuffisantes (55 %)</li> <li>- Manque de temps (50 %)</li> <li>- Faible intérêt des femmes enceintes (35 %) et manque de sollicitations (&lt; 20 % des PSP « souvent » sollicités)</li> </ul>
Stevens [31] États-Unis	Qualitative 19 PSP (15 infirmières, 2 SF, 2 médecins), etc.	Mercure, plomb, plastiques, produits ménagers, exposition professionnelle, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La majorité des PSP étaient conscients de l'exposition omniprésente</li> <li>- Certains considéraient « l'environnement et le système alimentaire désastreux »</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Certains encourageaient les femmes à limiter leurs expositions en limitant la consommation de poisson, en lavant les fruits/légumes, en évitant l'eau de Javel</li> <li>- La plupart étaient incertains de l'efficacité des changements d'habitudes de vie pour diminuer les expositions</li> <li>- Sources d'exposition ubiquitaires, invisibles, inconnues</li> <li>- Exposition souvent involontaire (air, eau, alimentation, etc.)</li> <li>- Exposition professionnelle difficile à limiter (esthéticienne, femme de ménage, etc.)</li> <li>- Exposition dépendante des conditions socio-économiques</li> <li>- Incertitude sur les sources d'exposition, les effets et les moyens de prévention</li> </ul>

(Suite page suivante)  
<https://doi.org/10.1016/j.revper.2016.12.001>

**Tableau 1** (suite)

Références	Méthode : type d'étude, nombre et type de PSP	Exposition(s) étudiée(s)	Résultats	Perception du risque lié à l'exposition des femmes enceintes	Comportement préventif auprès des femmes enceintes	Barrières perçues
Sharma et al. [28] Canada	Qualitative 11 PSP (2 SF, 3 MG, 6 GO)	Phtalates	Globalement, les PSP ne percevaient pas le risque	Les PSP ont déclaré ne pas avoir de comportement préventif	– Manque de connaissances – Manque de recommandations – Portée limitée en pratique – Manque de temps	– Manque de connaissances – Manque de recommandations – Portée limitée en pratique – Manque de temps
Stotland et al. [32] États-Unis	Transversale : 2 514 GO <sup>a</sup> (taux de réponse : 14 %) Qualitative : 22 GO <sup>a</sup>	Mercure, plomb, insecticides, pesticides, pollution de l'air, COV, moisissures, PCB, BPA, phtalates	– 71 % pensaient que l'impact de ces expositions était important – 78 % pensaient qu'ils pouvaient réduire l'exposition en conseillant les femmes	≤ 40 % discutaient régulièrement des expositions avec les femmes : mercure (40 %), plomb, insecticides et pesticides (environ 20 %), pollution de l'air, COV et moisissures (environ 10 %), PCB, BPA et phtalates (< 10 %)	– Manque de connaissances – Manque de formation (6 % formés) – Preuves scientifiques insuffisantes – Contaminants chimiques multiples – Crainte d'inquiéter les femmes (45 %) – Manque de temps (46 %)	– Manque de connaissances – Manque de formation (6 % formés) – Preuves scientifiques insuffisantes – Contaminants chimiques multiples – Crainte d'inquiéter les femmes (45 %) – Manque de temps (46 %)

ACOG : American Congress of Obstetricians and Gynecologists ; BPA : bisphénol A ; COV : composés organiques volatils ; GO : gynéco-obstétriciens ; MG : médecins généralistes ; PCB : polychlorobiphényles ; PHC : produits d'hygiène corporelle ; PSP : professionnels de santé en périnatalité ; SF : sages-femmes  
<sup>a</sup> Obstétriciens membres de l'ACOG

jardinage, PHC, emballages alimentaires, etc.) [34–37], l'exposition aux pesticides [38,39], aux perturbateurs endocriniens [29], aux phtalates [28,40], au BPA [39], aux retardateurs de flamme bromés [41], au mercure [30,42,43] et au plomb [43,44] et à l'arsenic [39] (Tableau 2).

La plupart des études ont été réalisées aux États-Unis [29–32, 34,39,42,43] ou au Canada (par la même équipe de chercheurs) [28,40,41], et seulement quatre en Europe (dont deux par la même équipe de chercheurs en France) [33,35–37].

Cinq études étaient des études qualitatives et 12 des enquêtes observationnelles transversales. Les études qualitatives, incluant un faible nombre de participants (de 11 à 23), étaient peu généralisables à la population des PSP ou des femmes enceintes. Les deux autres études concernant les PSP ont été conduites aux États-Unis [32], parmi les obstétriciens membres de l'ACOG [32], et en France, parmi les PSP de la région Auvergne [33]. Cependant, la participation à ces deux enquêtes utilisant des questionnaires sur Internet (respectivement, 14 et 11 % de répondants) était faible. Concernant les études sur les femmes enceintes, les taux de participation n'étaient pas mentionnés. Des biais de sélection sont probables, en particulier du fait d'un nombre limité de femmes incluses et/ou du manque de représentativité de l'échantillon, limitant ainsi la généralisabilité des résultats. Par ailleurs, la participation à ces enquêtes étant fondée sur le volontariat des PSP ou des femmes, il est possible que les PSP et les femmes les plus intéressés et/ou motivés par la santé environnementale aient majoritairement participé à l'enquête. Ce biais de sélection a ainsi pu surestimer la perception des risques en santé environnementale ainsi que les comportements de prévention. Enfin, et de façon inhérente aux thématiques abordées (perception, comportements), des biais de déclaration et de subjectivité ne sont pas à exclure. Par exemple, les participants ont pu surestimer leur comportement préventif ou, à l'inverse, sous-estimer d'éventuels comportements à risque par culpabilité (biais de désirabilité sociale). Ces limites doivent être prises en compte lors de l'interprétation des résultats des études présentées ci-dessous.

## Professionnels de santé en périnatalité

### *Perception du risque lié à l'exposition des femmes enceintes aux substances chimiques*

Excepté dans l'étude qualitative de Sharma et al. portant sur l'exposition aux phtalates [28], la majorité des PSP semblaient conscients des risques liés à l'exposition aux substances chimiques environnementales pendant la grossesse. En effet, la plupart étaient conscients de l'omniprésence des sources d'exposition [31], 71 % des obstétriciens reconnaissaient l'impact important de ces expositions [32], et plus de la moitié des PSP considéraient ces expositions comme un

risque « très élevé » ou « élevé » (et en particulier pour les pesticides, le plomb et le BPA) [33] (Tableau 1).

### *Comportement préventif auprès des femmes enceintes*

Les quatre études s'accordent sur le fait que seule une minorité des PSP déclarait avoir un comportement préventif auprès des femmes enceintes. Par exemple, dans l'étude de Stotland et al., moins de 40 % des obstétriciens discutaient régulièrement avec les femmes enceintes de leurs expositions aux produits chimiques (et moins de 10 % pour les expositions aux PCB, au BPA et aux phtalates) [32]. Dans l'étude française, moins de 30 % des PSP délivraient des conseils de prévention concernant les habitudes alimentaires (par exemple, consommer des aliments biologiques, éviter les plats en plastique au micro-ondes, éviter le film aluminium) et encore moins concernant l'utilisation des produits ménagers, de bricolage et de jardinage [33] (Tableau 1).

### Femmes enceintes

Les résultats des études portant sur les femmes enceintes sont plus hétérogènes et dépendent notamment du type d'exposition(s) concernée(s), de la méthodologie et du pays d'étude (Tableau 2).

### *Perception et/ou connaissance du risque lié à l'exposition in utero aux substances chimiques*

Concernant l'exposition aux perturbateurs endocriniens, les femmes déclaraient être préoccupées (pour leur santé et celle du fœtus) par le risque lié à l'exposition aux phtalates (aux États-Unis) [28,40], au BPA (aux États-Unis) [39], aux pesticides (en Thaïlande et aux États-Unis) [38,39] et aux substances chimiques contenues dans les produits ménagers et PHC (aux États-Unis, en France et en Norvège) [34,36,37]. À l'inverse, dans une étude qualitative menée aux États-Unis, les femmes estimaient que les conséquences de l'exposition aux perturbateurs endocriniens étaient minimales [29]. En parallèle, dans plusieurs de ces études, les femmes déclaraient être peu informées à propos de l'exposition aux phtalates et/ou de l'utilisation des produits tels que les produits ménagers ou d'hygiène corporelle [28,37,40,41]. L'étude portant sur les retardateurs de flamme bromés met en évidence une méconnaissance de ces produits [41].

Dans une étude réalisée aux États-Unis, les femmes déclaraient percevoir les risques liés à l'exposition à l'arsenic [39]. Concernant l'exposition au mercure, la perception n'a pas été étudiée, mais trois études (aux États-Unis) sont concordantes sur le fait que la majorité des femmes (de 69 à 95 %) connaissaient et/ou avaient été informées de la présence de mercure dans les poissons [30,42,43]. Enfin, concernant l'exposition au plomb, deux études en Afrique

Tableau 2 Études évaluant la perception des risques liés à l'exposition aux produits chimiques par les femmes pendant la grossesse				
Références	Méthode : type d'étude, nombre de femmes	Exposition(s) étudiée(s)	Résultats	
		Connaissances et/ou informations reçues	Perception du risque	
		Comportements préventifs		
Chabert et al. [35] France	Transversale 390 femmes en post-partum (âge moyen : 30 ans)	Emballages alimentaires, PHC, produits ménagers, de bricolage, de jardinage	<p>Informations reçues pendant la grossesse sur l'éviction de : teintures pour cheveux (39 %), produits de bricolage (34 %), aliments non biologiques (27 %), insecticides (23 %), boîtes de conserve (22 %), contenant en plastique chauffé au micro-ondes (22 %), produits de jardinage (21 %), produits ménagers (21 %), vernis à ongles (17 %), tickets de caisse (7 %)</p> <p>Sources d'informations : proches (&gt; 60 %), PSP (souvent &lt; 30 %)</p> <p>Femmes ayant un niveau socio-économique élevé : mieux informées</p> <p>11 % ont déjà entendu parler du plomb</p> <p>Non connaissance des sources d'exposition</p> <p>La plupart des femmes ne connaissaient pas les retardateurs de flamme bromés et/ou pensaient que ces produits n'étaient pas nocifs</p> <p>Femmes ayant reçu des conseils sur l'utilisation de PHC (16 %) et de produits de maquillage (6 %) pendant la grossesse</p> <p>65 % souhaiteraient être conseillées par des PSP sur l'utilisation des PHC pendant la grossesse</p>	<p>Les femmes informées n'évitaient pas plus souvent les produits cités par rapport aux femmes non informées</p>
Haman et al. [44] Afrique du Sud	Transversale 119 FE (âge moyen : 27 ans)	Plomb	<p>Parmi celles ayant déjà entendu parler du plomb, 15 % pensaient que le plomb pouvait avoir des effets sur la santé</p> <p>La plupart nettoyaient le sol et dépoussiéraient de façon quotidienne, mais le plus souvent au balai/chiffon sec</p>	
Lane et al. [41] Canada	Qualitative 23 FE	Retardateurs de flamme bromés	<p>55 % considéraient que l'utilisation de PHC pendant la grossesse était « à risque »</p>	
Marie et al. [37] France	Transversale 128 femmes (60 non enceintes, 68 FE) [âge moyen : 31 ans]	28 PHC	<p>– Vernis à ongles : PHC le plus souvent arrêté (10 %).</p> <p>– Crème corporelle : utilisation plus fréquente (17 %)</p> <p>– Gel douche, teinture, crème corporelle : remplacés par les PHC « moins nocifs » (&lt; 10 %)</p>	

I.E. | Télésborag, le 10/06/2026 sur <https://doi.org/10.1016/j.mcp.2016.11.015> (Suite page suivante)

<b>Tableau 2 (suite)</b>			
<b>Références</b>	<b>Méthode : type d'étude, nombre de femmes</b>	<b>Exposition(s) étudiée(s)</b>	<b>Résultats</b>
		<b>Connaissances et/ou informations reçues</b>	<b>Perception du risque</b>
		<b>Comportements préventifs</b>	
Mello et Hovick [39] États-Unis	Transversale 819 FE ou ayant un enfant < 7 ans (âge : moyen 30 ans)	Pesticides, BPA, arsenic	Score M ± ET [de 1 à 7] – Probabilité d'exposition : pesticides (5,0 ± 1,8), BPA (4,4 ± 2,0), arsenic (4,3 ± 2,0) – Sévérité de l'exposition : pesticides ± 0,8), arsenic (1,8 ± 0,7) (5,6 ± 1,4), BPA (4,9 ± 1,6), arsenic (5,7 ± 1,5) Elles déclaraient être préoccupées par le risque lié à l'exposition aux phtalates
Ashley et al. [40] ; Sharma et al. [28] Canada	Qualitative 23 FE	Phtalates	Sources d'informations : médias ou proches en majorité, mais confiance plus grande aux PSP ou aux autorités sanitaires
McLean-Pirkle et al. [30] Bermudes	Transversale 121 FE (âge moyen : 31 ans) (qualitative : n = 38)	Mercure	– 95 % ont reçu des recommandations sur la consommation de poisson pendant la grossesse – Principales sources d'informations : PSP et Internet
Barrett et al. [34] États-Unis	Transversale 894 FE (âge moyen : 31 ans)	PHC	– « Sensibilité aux produits chimiques » : 59 % considéraient que les produits chimiques peuvent entraîner des risques pour la santé – 25 % pensaient que l'exposition aux produits chimiques était impossible à éviter
Chen et al. [29] États-Unis	Qualitative 18 FE	Perturbateurs endocriniens (BPA, phtalates)	Elles estimaient que les conséquences de l'exposition aux perturbateurs endocriniens étaient minimes et ne percevaient pas les conséquences « à long terme » (troubles du comportement, obésité, infertilité, etc.)

**Tableau 2** (suite)

Références	Méthode : type d'étude, nombre de femmes	Exposition(s) étudiée(s)	Résultats	Connaissances et/ou informations reçues		Perception du risque	Comportements préventifs
Korfmacher et al. [43] États-Unis	Transversale 1 022 femmes (post-partum) [extrêmes : 19-39 ans]	Plomb, mercure	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consommation de poisson : 69 % conseillées par des PSP</li> <li>- Plomb : 53 % informées sur les effets par les PSP ; femmes à « haut risque environnemental » (niveau de revenu faible, vivant en ville et en location) plus souvent conseillées</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Plomb (score de 1 à 6 : laver les zones poussiéreuses avec une serpillière humide, faire couler l'eau du robinet avant utilisation, éviter le contact avec la peinture écaillée, se laver fréquemment les mains, etc.) : indice moyen de 4,8 (femmes à « haut risque environnemental ») et 4,3 (femmes à « faible risque environnemental ») [<math>p &lt; 0,01</math>]</li> <li>Environ 20 % ont diminué la consommation de poissons et 26 % de viandes pendant la grossesse</li> </ul>
Lando et al. [42] États-Unis	Transversale 1 286 FE et 522 femmes en post-partum (âge moyen : 29 ans)	Mercure (et Listeria, dioxines, PCB)	Femmes conscientes de la présence de contaminants dans les aliments : mercure (73 %), Listeria (39 %), dioxines et PCB (25 %)				
Lorenz et al. [38] Thaïlande	Transversale 76 FE (34 agricultrices, 42 non agricultrices) [âge moyen : 26 ans]	Pesticides (exposition domestique et professionnelle)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Score médian de connaissances (échelle de 0 à 1) : 0,86</li> <li>- Score médian de perception du risque (échelle de 0 à 8) : 8</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation des pesticides au domicile avant (57 %) et pendant (51 %) la grossesse</li> <li>- Au moins un « comportement à risque d'exposition domestique » (72 %) : ne pas se laver les mains après utilisation, absence de vêtement de protection, ne pas laver les fruits/légumes, etc.</li> </ul>

(Suite page suivante)

Tableau 2 (suite)			
Références	Méthode : type d'étude, nombre de femmes	Exposition(s) étudiée(s)	Résultats
Connaissances et/ou informations reçues			Comportements préventifs
Nordeng et al. [36] Norvège	Transversale 1 793 FE ou ayant un enfant < 5 ans (âge médian : 30 ans)	Risque tératogène des teintures pour cheveux et produits ménagers (parmi d'autres agents potentiellement tératogènes)	Score médian [échelle de 0 « absence de risque tératogène » à 10 « risque tératogène systématique »] : - < 2 : œufs, médicaments pour douleurs gastriques - 2-3 : paracétamol, médicaments antivomitifs, <b>teintures pour cheveux</b> - 4-6 : pénicilline, alcool périconceptionnel, médicaments à base de plantes, <b>produits ménagers</b> , radiographie dentaire - 6-8 : thalidomide, antidépresseurs, alcool ou tabac pendant grossesse, etc.
BPA : bisphénol A ; FE : femmes enceintes ; M ± ET : moyen ± écart-type ; PCB : polychlorobiphényles ; PHC : produits d'hygiène corporelle ; PSP : professionnels de santé en périnatalité			

du Sud et aux États-Unis montrent que les femmes étaient peu informées (11 et 53 %) et que seule une minorité de femmes avaient conscience des effets liés à l'exposition in utero au plomb [43,44] (Tableau 2).

### Comportements de prévention

À l'exception de deux études [30,34], les autres études s'accordaient globalement sur le fait que les comportements préventifs étaient rarement adoptés par les femmes enceintes. Ainsi, aux États-Unis, seulement 6 % des femmes ont déclaré ne plus utiliser de pesticides pendant la grossesse alors qu'elles en utilisaient avant, et la plupart rapportaient des comportements à risque d'exposition aux pesticides [38]. Dans les études qualitatives, la prévention de l'exposition aux perturbateurs endocriniens (dont les phtalates) n'était pas observée [28,29,40]. En France, moins de 20 % des femmes diminuaient leur utilisation de PHC en cas de grossesse et moins de 10 % remplaçaient certains produits par des produits « moins nocifs » ; la crème corporelle était même utilisée plus fréquemment par 17 % des femmes [37]. Cependant, cette étude ne considérait que les changements effectués du fait de la grossesse, sans tenir compte des éventuels comportements préventifs déjà en place avant la grossesse, ce qui peut sous-estimer les proportions de femmes avec des comportements préventifs. À l'inverse, dans une étude réalisée aux États-Unis, les comportements de prévention étaient plus fréquents, puisque plus de 75 % des femmes déclaraient consommer des aliments biologiques et utiliser des PHC sans produits chimiques, et la moitié déclarait consommer des aliments emballés dans des plastiques « sûrs ». Cependant, ces proportions incluaient les femmes ayant répondu « toujours », « habituellement » ou « parfois », et il se peut qu'elles aient été surestimées si une majorité des femmes ont répondu « parfois » [34]. Concernant l'exposition au mercure, la diminution de la consommation de poisson pendant la grossesse concernait seulement 20 % des femmes dans une étude nationale réalisée aux États-Unis [42] contre 75 % des femmes dans une étude conduite aux Bermudes, où les mesures de prévention étaient largement diffusées par le gouvernement et les PSP [30] (Tableau 2).

### Modèle de croyances relatives à la santé (« *health belief model* »)

#### Facteurs associés à l'adoption de comportement de prévention

Les résultats de cette revue de la littérature sont globalement hétérogènes. Du côté des PSP, malgré la perception d'un risque lié aux expositions in utero aux substances chimiques, les informations et conseils préventifs tels que préconisés par

la FIGO [14] sont encore rarement délivrés aux femmes enceintes. Du côté des femmes enceintes, les risques sont plus ou moins perçus (selon les types d'exposition notamment), et les comportements de prévention en santé environnementale sont rarement adoptés.

En fait, la relation entre la perception des risques et l'adoption de comportements de prévention en santé est complexe ; elle dépend également d'autres facteurs tels que des facteurs sociodémographiques, l'existence de campagnes de sensibilisation, la connaissance et/ou la perception des moyens de prévention, etc. Plusieurs modèles ont été développés permettant d'expliquer les différents facteurs associés au changement de comportement ; un des plus connus d'entre eux est le « modèle de croyances relatives à la santé » (ou « *health belief model* ») développé dans les années 1950 [45] (Fig. 2).

Les résultats de notre revue de la littérature peuvent s'inscrire dans ce modèle. Des relations sont mises en évidence dans certaines des études sélectionnées. Par exemple, certains comportements « sains » adoptés par les femmes (alimentation biologique, alimentation emballée dans des plastiques « sûrs », utilisation de PHC sans substances chimiques, prévention de l'exposition au plomb) étaient significativement associés à leur perception du risque et/ou à des facteurs sociodémographiques (âge, ethnique, niveau d'éducation, revenus, etc.) [34,43]. Dans l'étude qualitative de Chen et al., les femmes ayant eu des expériences personnelles (antécédent de prématurité par exemple) déclaraient plus souvent adopter des comportements de prévention [29]. L'étude réalisée aux Bermudes montre l'efficacité des messages de prévention diffusés par le gouvernement pour l'information des femmes enceintes [30]. Enfin, Mello et Hovick, utilisant un modèle dérivé du *health belief model* (*integrative model of behavioral prediction*), ont montré que les normes sociales, la perception du risque et la recherche d'information prédisaient le mieux l'adoption de comportement de prévention [39].

#### Barrières perçues par les femmes enceintes

Le *health belief model* prend également en compte la perception des bénéfices et des barrières face à l'adoption de comportement préventif (Fig. 2). Dans notre revue de la littérature, des études, et notamment les études qualitatives, ont mis en avant les difficultés perçues par les femmes enceintes. Ainsi, la prévention de l'exposition aux substances chimiques n'était pas une priorité et/ou était difficile à mettre en œuvre en raison de la nature ubiquitaire, voire invisible, des contaminants chimiques et des alternatives moins pratiques et/ou plus coûteuses (PHC sans substances chimiques, alimentation biologique, produits sans plastiques, etc.) [28,29,40]. Les femmes mentionnaient également le manque d'informations et de conseils reçus afin de pouvoir prendre, ou non, des décisions

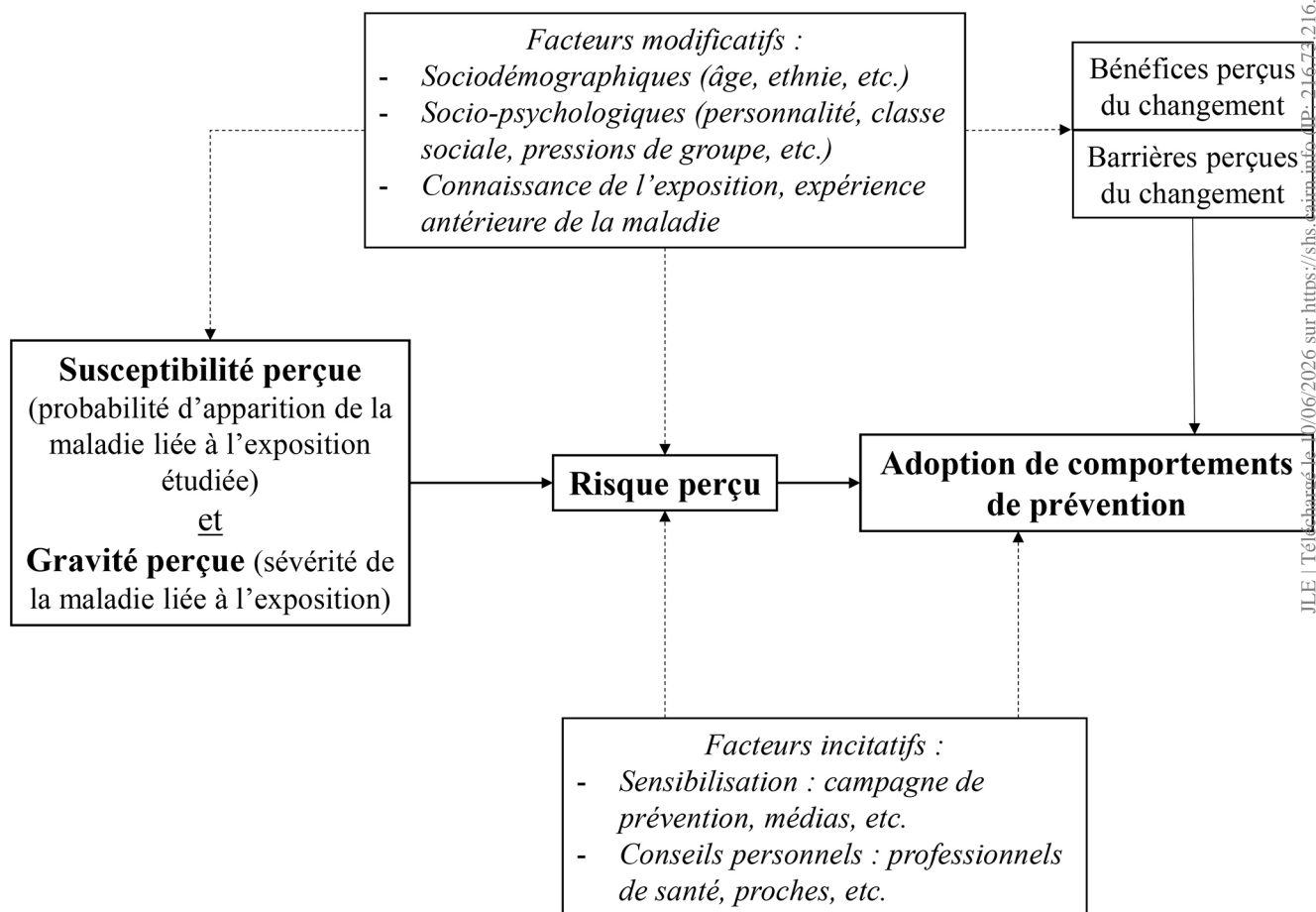


Fig. 2 Health belief model. Adaptée à partir de la publication de Janz et Becker [45]

appropriées. En France, par exemple, des guides de prévention élaborés par les agences sanitaires [23,24] et des associations environnementales [25–27] sont disponibles sur Internet, mais ces informations restent éparses, et leur accès relève d'une démarche personnelle. La majorité des femmes souhaitaient être conseillées pendant leur grossesse, et en particulier par les autorités sanitaires et/ou par des PSP. Elles déclaraient faire davantage confiance à ces derniers par rapport aux informations provenant des médias ou de leurs proches [28,37,40,41].

#### **Barrières perçues par les professionnels de santé en périnatalité**

Les PSP sont donc identifiés, par les organismes scientifiques internationaux [1,14,15,22] ainsi que par les femmes enceintes elles-mêmes, comme des acteurs clés de l'information et de la prévention des femmes enceintes en santé environnementale. Il faut non seulement renforcer leur prise de conscience, mais également leur faire connaître les moyens de prévention possibles et adaptés. Cependant, cette démarche

semble encore rarement adoptée par les PSP. Notre revue de la littérature permet de souligner les principales barrières à ce comportement (Tableau 1). La principale difficulté était le manque de connaissances et de formation des PSP. Seuls 6 % des PSP déclaraient être spécifiquement formés en santé environnementale [32,33]. Dans les quatre études, la majorité des PSP déclaraient ne pas se sentir à l'aise ni avoir les compétences suffisantes pour discuter de ces thématiques avec leurs patientes. Par exemple, seuls 16 % des PSP déclaraient être capables de répondre correctement aux sollicitations des femmes enceintes concernant l'exposition aux phtalates [33]. L'insuffisance de preuves scientifiques, l'absence de recommandations et le manque de temps lors des consultations étaient également des difficultés souvent citées. Enfin, les résultats de Stevens soulignent l'incertitude des PSP quant à l'efficacité des mesures de prévention individuelles pour limiter ces expositions (expositions ubiquitaires, involontaires, invisibles, etc.) [31]. Ce résultat contraste néanmoins avec celui de Stotland et al. selon lesquels 78 % des obstétriciens pensaient pouvoir diminuer l'exposition des femmes en leur délivrant des conseils et recommandations [32].

## Nécessité d'impliquer les professionnels de santé périnatale en santé environnementale

Les PSP ont un rôle essentiel afin d'inciter les femmes enceintes dans une démarche préventive. Cependant, ce rôle de prévention ne peut se faire sans donner les outils nécessaires aux PSP afin qu'ils s'impliquent davantage en santé environnementale. Tout d'abord, une formation spécialisée en santé environnementale devrait être intégrée dans la formation de tous les PSP. Elle permettrait de renforcer leurs connaissances et d'acquérir des compétences pour conseiller efficacement les femmes enceintes. Dans le cas de la délivrance de conseils sur l'arrêt du tabagisme pendant la grossesse, d'autres études ont montré que les femmes conseillées par des PSP, formés et éduqués à ce sujet, arrêtaient plus souvent de fumer [17,46]. En plus de cette formation, les recommandations déjà existantes (en particulier aux États-Unis et au Canada) doivent être davantage diffusées auprès des PSP. Elles devraient être adaptées aux dernières données de la littérature et éventuellement aux différences culturelles selon les pays.

Toutefois, ce rôle de conseil en santé environnementale risque de rallonger la durée des consultations des PSP, ce qui n'est pas toujours réalisable en pratique clinique réelle. Cette difficulté pourrait être levée par la remise d'une information écrite à la femme enceinte (brochures, plaquettes) et/ou par l'affichage de poster dans les salles d'attente ou le site Web des réseaux périnataux. Enfin, des consultations prénatales pour sensibiliser et informer spécifiquement les femmes sur les sources d'exposition aux produits chimiques et les moyens de prévention pourraient être développées. Ce type de consultations, préconisé également par Chabert et al. [35], pourrait être à l'image des unités pédiatriques spécialisées en santé environnementale (PEHSU) existantes aux États-Unis et au Canada. Le rôle de ces unités est d'identifier, d'évaluer et de prévenir les risques liés aux expositions environnementales, mais également de former les cliniciens en santé environnementale [22,47]. En Europe, la mise en place d'un tel réseau a été évoquée mais est confrontée à des difficultés (économiques et manque d'intérêt des cliniciens) [48].

## Conclusion

Dans cette revue de la littérature, les risques liés à l'exposition aux produits chimiques pendant la grossesse semblent être perçus par les professionnels de santé, et dans une moindre mesure, par les femmes enceintes. Malgré cette perception, des comportements de prévention sont encore rarement conseillés par les professionnels de santé et/ou adoptés par les femmes enceintes. Pourtant, des mesures simples peuvent permettre de diminuer l'exposition (par exemple : limiter

l'utilisation des PHC, la consommation de poisson, éviter l'utilisation de plastiques alimentaires, etc.). Bien que le nombre d'études concernant la perception des risques et/ou l'adoption de comportement de prévention en santé environnementale soit limité, en particulier pour les PSP, et, en Europe, cette revue de la littérature a permis de mettre en évidence les différents freins et leviers aux mesures de prévention en santé environnementale. La prise de conscience des risques liés aux expositions in utero aux produits chimiques doit être renforcée. Les femmes enceintes doivent être davantage informées sur les expositions environnementales et bénéficier de conseils simples et adaptés. Les PSP ont un rôle majeur dans la prévention auprès des femmes enceintes. Cependant, ces derniers doivent disposer de temps, de moyens et d'outils appropriés afin de pouvoir effectuer ce rôle de prévention le plus efficacement possible.

**Liens d'intérêts :** Les auteurs déclarent ne pas avoir de lien d'intérêt.

## Références

1. Diamanti-Kandarakis E, Bourguignon JP, Giudice L, et al (2009) Endocrine-disrupting chemicals: an endocrine society scientific statement. *Endocr Rev* 30:293-342
2. Ejaredar M, Nyanza EC, Ten Eycke K, Dewey D (2015) Phthalate exposure and childrens neurodevelopment: a systematic review. *Environ Res* 142:51-60
3. Grandjean P, Weihe P, White RF, et al (1997) Cognitive deficit in 7-year-old children with prenatal exposure to methylmercury. *Neurotoxicol Teratol* 19:417-28
4. Karakis I, Landau D, Yitshak-Sade M, et al (2015) Exposure to metals and congenital anomalies: a biomonitoring study of pregnant Bedouin-Arab women. *Sci Total Environ* 517:106-12
5. Marie C, Vendittelli F, Sauviant-Rochat MP (2015) Obstetrical outcomes and biomarkers to assess exposure to phthalates: a review. *Environ Int* 83:116-36
6. Rauh V, Arunajadai S, Horton M, et al (2011) Seven-year neurodevelopmental scores and prenatal exposure to chlorpyrifos, a common agricultural pesticide. *Environ Health Perspect* 119:1196-201
7. Washino N, Saijo Y, Sasaki S, et al (2009) Correlations between prenatal exposure to perfluorinated chemicals and reduced fetal growth. *Environ Health Perspect* 117:660-7
8. Ji K, Lim Kho Y, Park Y, Choi K (2010) Influence of a five-day vegetarian diet on urinary levels of antibiotics and phthalate metabolites: a pilot study with "Temple Stay" participants. *Environ Res* 110:375-82
9. Martina CA, Weiss B, Swan, SH (2012) Lifestyle behaviors associated with exposures to endocrine disruptors. *Neurotoxicology* 33:1427-33
10. Rudel RA, Gray JM, Engel CL, et al (2011) Food packaging and bisphenol A and bis(2-ethylhexyl) phthalate exposure: findings from a dietary intervention. *Environ Health Perspect* 119:914-20
11. Serrano SE, Karr CJ, Seixas NS, et al (2014) Dietary phthalate exposure in pregnant women and the impact of consumer practices. *Int J Environ Res Public Health* 11:6193-215
12. Hagobian T, Smouse A, Streeter M, et al (2017) Randomized intervention trial to decrease bisphenol A urine concentrations in women: pilot study. *J Womens Health (Larchmt)* 26:128-132

13. Harley KG, Kogut K, Madrigal DS, et al (2016) Reducing phthalate, paraben, and phenol exposure from personal care products in adolescent girls: findings from the HERMOSA Intervention Study. *Environ Health Perspect* 124:1600–7
14. Di Renzo GC, Conry JA, Blake J, et al (2015) International Federation of Gynecology and Obstetrics opinion on reproductive health impacts of exposure to toxic environmental chemicals. *Int J Gynaecol Obstet* 131:219–25
15. American Congress of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) Committee Opinion n° 575 (2013) Exposure to toxic environmental agents. *Obstet Gynecol* 122:931–5
16. Grajewski B, Rocheleau CM, Lawson CC, Johnson CY (2016) “Will my work affect my pregnancy?” Resources for anticipating and answering patients’ questions. *Am J Obstet Gynecol* 214:597–602
17. Grason HA, Misra DP (2009) Reducing exposure to environmental toxicants before birth: moving from risk perception to risk reduction. *Public Health Rep* 124:629–41
18. Haruty B, Friedman J, Hopp S, et al (2016) Reproductive health and the environment: counseling patients about risks. *Cleve Clin J Med* 83:367–72
19. Janesick AS, Blumberg B (2016) Obesogens: an emerging threat to public health. *Am J Obstet Gynecol* 214:559–65
20. Pak VM, McCauley LA (2007) Risks of phthalate exposure among the general population: implications for occupational health nurses. *AAOHN J* 55:12–7
21. Sathyanarayana S, Focareta J, Dailey T, Buchanan S (2012) Environmental exposures: how to counsel preconception and prenatal patients in the clinical setting. *Am J Obstet Gynecol* 207:463–70
22. Sutton P, Woodruff TJ, Perron J, et al (2012) Toxic environmental chemicals: the role of reproductive health professionals in preventing harmful exposures. *Am J Obstet Gynecol* 207:164–73
23. Institut national de prévention et d’éducation pour la santé (Inpes). Guide la pollution de l’air intérieur. [www.inpes.sante.fr/30000/images/0904\\_air\\_interieur/Guide.pdf](http://www.inpes.sante.fr/30000/images/0904_air_interieur/Guide.pdf)
24. République française (2011) Bisphénol A : recommandations aux femmes enceintes et aux parents de jeunes enfants. [http://social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/BPA\\_-\\_Recommandations\\_aux\\_femmes\\_enceintes\\_et\\_aux\\_parents\\_de\\_jeunes\\_enfants.pdf](http://social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/BPA_-_Recommandations_aux_femmes_enceintes_et_aux_parents_de_jeunes_enfants.pdf)
25. WECF France, Projet Nesting. Miniguides thématiques. <http://www.projetnesting.fr/-Mini-guides-thematiques,51-.html>
26. Association Santé Environnement France. Nos petits guides. <http://www.asef-asso.fr/productions/petits-guides/>
27. Femmes enceintes environnement et santé. <http://projetfees.fr/pages/professionnels/outils.php>
28. Sharma S, Ashley JM, Hodgson A, Niskier J (2014) Views of pregnant women and clinicians regarding discussion of exposure to phthalate plasticizers. *Reprod Health* 11:47
29. Chen S, Barrett E, Velez M, et al (2014) Using the health belief model to illustrate factors that influence risk assessment during pregnancy and implications for prenatal education about endocrine disruptors. *Pol Futures Educ* 12:961–74
30. McLean-Pirkle C, Peek-Ball C, Outerbridge E, Rouja PM (2015) Examining the impact of a public health message on fish consumption in Bermuda. *PLoS One* 10:e0139459
31. Stevens LM (2016) Environmental contaminants and reproductive bodies: provider perspectives on risk, gender, and responsibility. *J Health Soc Behav* 57:471–85
32. Stotland NE, Sutton P, Trowbridge J, et al (2014) Counseling patients on preventing prenatal environmental exposures: mixed-methods study of obstetricians. *PLoS One* 9:e98771
33. Marie C, Lémery D, Vendittelli F, Sauviant-Rochat MP (2016) Perception of environmental risks and health promotion attitudes of French perinatal health professionals. *Int J Environ Res Public Health* 13:1255
34. Barrett ES, Sathyanarayana S, Janssen S, et al (2014) Environmental health attitudes and behaviors: findings from a large pregnancy cohort study. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 176:119–25
35. Chabert MC, Perrin J, Berbis J, et al (2016) Lack of information received by a French female cohort regarding prevention against exposure to reprotoxic agents during pregnancy. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 205:15–20
36. Nordeng H, Ystrøm E, Einarson A (2010) Perception of risk regarding the use of medications and other exposures during pregnancy. *Eur J Clin Pharmacol* 66:207–14
37. Marie C, Cabut S, Vendittelli F, Sauviant-Rochat MP (2016) Changes in cosmetics use during pregnancy and risk perception by women. *Int J Environ Res Public Health* 13:383
38. Lorenz AN, Prapamontol T, Narksen W, et al (2012) Pilot study of pesticide knowledge, attitudes, and practices among pregnant women in Northern Thailand. *Int J Environ Res Public Health* 9:3365–83
39. Mello S, Hovick SR (2016) Predicting behaviors to reduce toxic chemical exposures among new and expectant mothers: the role of distal variables within the integrative model of behavioral prediction. *Health Educ Behav* 43:705–15
40. Ashley JM, Hodgson A, Sharma S, Niskier J (2015) Pregnant women’s navigation of information on everyday household chemicals: phthalates as a case study. *BMC Pregnancy Childbirth* 15:312
41. Lane A, Goodyer CG, Rab F, et al (2016) Pregnant women’s perceptions of exposure to brominated flame retardants. *Reprod Health* 13:142
42. Lando AM, Fein SB, Choinière CJ (2012) Awareness of methylmercury in fish and fish consumption among pregnant and postpartum women and women of childbearing age in the United States. *Environ Res* 116:85–92
43. Korfmacher KS, Suter BJ, Cai X, et al (2014) Environmental risks and children’s health: what can PRAMS tell us? *Matern Child Health J* 18:1155–68
44. Haman T, Mathee A, Swart A (2015) Low levels of awareness of lead hazards among pregnant women in a high risk: Johannesburg neighbourhood. *Int J Environ Res Public Health* 12:15022–7
45. Janz NK, Becker MH (1984) The health belief model: a decade later. *Health Educ Q* 11:1–47
46. Chamberlain C, O’Mara-Eves A, Oliver S, et al (2013) Psychosocial interventions for supporting women to stop smoking in pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev* 23:CD001055
47. Pediatric Environmental Health Specialty Units (PEHSU). <http://www.pehsu.net/>
48. Ortega García JA, Ferris i Tortajada J, López Andreu JA (2007) Paediatric environmental health speciality units in Europe: integrating a missing element into medical care. *Int J Hyg Environ Health* 210:527–9