



Faculté de médecine et de médecine dentaire

Ecole de médecine

Master de spécialisation en médecine générale 2

Année 2019-2020

« Freins et lacunes du médecin traitant concernant la prévention des femmes enceintes face aux perturbateurs endocriniens »

Travail de fin d'étude réalisé par Céline Darimont

Promoteur : Dr Jean Pauluis

Etude quantitative sur les connaissances et la prévention primaire faite ou non au cabinet, face à l'exposition des femmes enceintes aux perturbateurs endocriniens, de 93 médecins généralistes de la Région wallonne et de la région de Bruxelles-Capitale en 2020.

Remerciements

Mes premiers remerciements sont destinés au Dr Jean Pauluis pour son temps donné malgré son planning surchargé, pour sa relecture en dernière minute, son aiguillage et sa gentillesse.

Je suis également reconnaissante de l'aide apportée par Bernadette Govaerts, merci du temps précieux accordé.

Merci à Julie qui a toujours été là pour relire mon orthographe.

Je tiens également à mentionner la compréhension, l'écoute et le soutien journaliers de Charlotte et Gregory, mes maitres de stage. Quelle chance de travailler avec vous.

Je remercie Alexia et Marion, pour m'avoir aidée dans la recherche du sujet de ce TFE et surtout de m'avoir remise sur le droit chemin qu'en à la faisabilité des thèmes initialement choisis.

Merci à Amélie qui a relu avec attention le questionnaire.

Grâce au Dr Jean-Baptiste Lafontaine j'ai pu confectionner un titre adéquat pour ce TFE, merci à lui.

Ce travail n'aurait pas pu voir le jour sans toutes les personnes ayant répondu au questionnaire, merci à eux.

Et pour finir, merci à ma famille et mes amis qui m'ont toujours soutenue tout au long de mes années de médecine. Et surtout, merci à Killian, pour son soutien infaillible, ses encouragements quotidiens, ses relectures minutieuses et sa patience quant à mes questionnements, ce travail est ce qu'il est grâce à lui. Mille fois merci.

RÉSUMÉ

Auteur : Céline Darimont

Promoteur : Dr Jean Pauluis

Titre : Freins et lacunes du médecin traitant concernant la prévention des femmes enceintes face aux perturbateurs endocriniens.

Avec l'essor de l'industrialisation et de la chimie, les substances potentiellement nocives ont augmenté ces dernières années. Les perturbateurs endocriniens en font partie et sont omniprésents dans notre environnement. La médecine générale ayant une grande part de prévention, il incombe au médecin généraliste d'avertir, d'informer et de protéger les patients les plus sensibles.

Ce travail de fin d'étude partait du postulat qu'une faible prévention du médecin généraliste était réalisée chez la femme enceinte face aux perturbateurs endocriniens. Le premier objectif de cette étude quantitative était donc de faire un état des lieux des connaissances des médecins généralistes face aux perturbateurs endocriniens et de confirmer l'hypothèse de départ. Le second objectif était de déterminer les freins et lacunes à cette prévention primaire et de mettre en place quelques premières aides applicables en consultation à ce sujet.

Résultats : 93 médecins généralistes ont répondu au questionnaire envoyé. Il en est ressorti que peu d'entre eux faisaient de la prévention à propos des perturbateurs endocriniens. La grande majorité était freinée par le manque de formation à ce sujet. D'ailleurs, la plupart des médecins ayant déjà suivi une formation étaient intéressés par en refaire une. Qui plus est, les médecins ayant fait une formation avaient de meilleurs résultats aux questions de connaissances mais ceux-ci ne faisaient pas pour autant beaucoup de prévention.

Conclusion : L'hypothèse de départ des médecins généralistes faisant peu de prévention pour les femmes enceintes face aux perturbateurs endocriniens a été confirmée. Néanmoins, il y a une réelle demande de formation de la part de la profession sur les perturbateurs endocriniens. Pour faire de la prévention, il faut également réajuster notre consultation. Il est important de prendre le temps pour ne pas passer à côté d'une bonne prévention et pour ne pas oublier d'en faire. Plusieurs pistes d'amélioration existent comme le suivi d'une formation lors du cursus ou l'utilisation de fiches pratiques récapitulatives.

Mots clés : femmes enceintes, grossesses, perturbateurs endocriniens, polluants intérieurs

Discipline : médecine générale

MOTS-CLÉS ET DESCRIPTEURS

Mots clés : femmes enceintes, grossesses, perturbateurs endocriniens, polluants intérieurs

Descripteurs CISP -2 :

A86 : effet toxique subst. non médicinale

A98 : gestion santé/médecine préventive

T99 : autre maladie endocrinienne/métabolique/nutritionnelle

W01 : question de grossesse

W78 : grossesse

Descripteurs Q-code :

QS41 : médecin de famille

Table des matières

Abréviations	1
Définitions.....	3
1 Introduction	4
2 État de l’art	6
2.1 Définition	6
2.2 Le mode d’action des PE.....	6
2.3 Les conséquences des PE	9
2.4 Les différents PE	10
2.5 Le contexte légal des polluants intérieurs et les organismes de contrôle et d’aide à la gestion des PE.....	10
2.5.2 Situation au sein de l’Union européenne	11
2.5.3 Situation en Belgique	11
2.6 Les études sur les PE.....	12
3 Méthodologie.....	13
3.1 Bases de données - recherche.....	13
3.2 Questionnaire	14
3.2.2 Choix effectués	14
3.2.3 Réalisation pratique du questionnaire.....	15
3.2.4 L’envoi du questionnaire.....	16
3.2.5 L’éthique	17
3.2.6 Les résultats et la discussion	17
4 Résultats.....	18
4.1 Echantillon	18
4.2 Résultats du questionnaire.....	18
4.2.1 Caractéristique des participants	18

4.2.2	Connaissance de base des médecins généralistes face aux PE chez les femmes enceintes	19
4.2.3	Prévention des médecins généraliste réalisée en cabinet face aux PE chez les femmes enceintes	20
5	Discussion.....	22
5.1	Limites de la méthodologie	22
5.1.2	Nombre de participants	22
5.1.3	Représentativité de la population - Eventuels biais	22
5.1.4	L'analyse	24
5.2	Les résultats.....	24
5.2.2	Caractéristique des participants	24
5.2.3	Connaissance de base des médecins généralistes face aux PE chez les femmes enceintes	32
5.2.4	Prévention des médecins généraliste réalisée en cabinet face aux PE chez les femmes enceintes	35
6	Conclusion.....	37
6.1	Point de vue des médecins généralistes de l'échantillon.....	37
6.2	Pistes pour le futur.....	38
6.2.2	Former les médecins	38
6.2.3	Informers les patients	39
7	Bibliographie	41
8	Annexes	44
	Annexe 1.....	44
	Annexe 2.....	45
	Annexe 3.....	51
	Annexe 4.....	52
	Annexe 5.....	53
	Annexe 6.....	54

Annexe 7.....	54
Annexe 8.....	55
Annexe 9.....	56
Annexe 10.....	58
Annexe 11.....	63
Annexe 12.....	63
Annexe 13.....	64
Annexe 14.....	66
Annexe 15.....	67
Annexe 16.....	68
Annexe 17.....	69
Annexe 18.....	70
Annexe 19.....	70

Abréviations

AFSCA : Agence fédérale pour la sécurité de la chaîne alimentaire

ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

ADN : acide désoxyribonucléique

ARN : acide ribonucléique

BBP : phtalate de benzylbutyle

BFR : brominated flame retardant

BPA : bisphénol A

CCFFMG : Centre de coordination francophone pour la formation en médecine générale

CDLH : cebam digital library for health

CMR : carcinogène, mutagène ou reprotoxique

COV : composé organique volatil

CSS : Conseil supérieur de la santé

DBP : phtalate de dibutyle

DDT : dichlorodiphényltrichloroéthane

DEHP : phtalate de di-2-éthylhexyle

DES : diéthylstilbestrol

DINP : phtalate de diisononyle

DJA : dose journalière acceptable

ECHA : European chemicals agency

EPA : Environmental protection agency

E214 : éthylparabène

E219 : méthylparabène sodique

FAGC : Fédération des associations des médecins généralistes de Charleroi

GOTS : global organic textile standard

HAP : hydrocarbures aromatiques polycliques

HBCD : hexabromocyclododecane

HeTOP : health terminology/pntology portal

LMR : limite maximale de résidus

MeSH : medical subject headings

MGTFE : médecine générale travaux de fin d'étude

OCDE : Organisation de coopération et de développement économiques

OMS : Organisation mondiale de la santé

ONE : Office de la naissance et de l'enfance

PBDE : polybrominated diphenyl ether

PBT : substance persistante, bioaccumulable et toxique

PCB : polychlorinated biphenyl

PCDD : polychlorinated dibenzodioxin

PCDF : polychlorinated dibenzofuran

PE : perturbateur endocrinien

PFOA : acide perfluorooctanoïque

PFOS : acide perfluorooctane sulfonique

POP : polluants organiques persistants :

PVC : polyvinyl chloride

REACH : registration, evaluation, authorisation and restriction of chemicals

SAMI : Services d'analyse des milieux intérieurs

SPF : Service public fédéral

SVHC : substances extrêmement préoccupantes

TBBPA : tetrabromobisphenol A

TFE : travail de fin d'étude

UCL : Université catholique de Louvain

ULB : Université libre de Bruxelles

ULg : Université de Liège

vPvB : très persistant, très bio-accumulatif

Définitions

Dose journalière acceptable (DJA) : « dose d'une substance qu'une personne peut ingérer quotidiennement durant toute sa vie sans courir de risque (à court ou long terme) pour sa santé (...). La notion de DJA est utilisée pour des substances ajoutées délibérément à l'alimentation ou dans un milieu, comme les pesticides ou les additifs alimentaires. » (1) ;

Épidémiologie : « L'épidémiologie est l'étude de la fréquence et des déterminants des troubles de la santé des populations humaines, ainsi que des moyens de l'améliorer. » (1) ;

Épigénétique : « L'épigénétique (littéralement, ce qui est sur la génétique) désigne l'ensemble des phénomènes gouvernant l'expression des gènes, c'est-à-dire le passage de leur information vers l'acide ribonucléique (ARN) puis les protéines (...). Ce sont les mécanismes épigénétiques qui expliquent que l'activité d'une cellule de foie n'est pas celle d'un neurone bien que la séquence de l'acide désoxyribonucléique (ADN) qu'ils contiennent soit la même. » (1) ;

Polluants organiques persistants (POP) : « sont des molécules se définissant par quatre propriétés : toxicité pour la santé humaine, accumulation dans les graisses, persistance dans l'environnement et mobilité sur de grandes distances. Les POP les plus connus sont les dioxines, les furanes, les polychlorinated biphényles (PCB) et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). La plupart sont interdits mais persistent encore pour de longues années dans l'environnement et les organismes vivants. » (2) ;

Principe de précaution : « l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption de mesures effectives et proportionnées visant à prévenir un risque de dommages graves et irréversibles à l'environnement à un coût économiquement acceptable. » (1).

1 Introduction

Avec l'essor de l'industrialisation et de la chimie, le nombre de substances potentiellement nocives a augmenté. En 2013, l'Europe a enregistré 320 millions de tonnes de substances chimiques produites dans l'Union Européenne par an. Parmi elles, la production de substances nocives pour l'environnement équivaut à 41,6 % de cette production totale et 9,5% font partie de la classe des substances cancérigènes, mutagènes ou reprotoxiques (CMR) (3). Enfin, 200 substances ont pu être listées comme ayant des effets extrêmement préoccupants (1,4).

Depuis le début des années 90 nous entendons parler dans les médias des perturbateurs endocriniens (PE). Ce sont des contaminants pénétrant l'organisme en majorité par l'intermédiaire des poumons, des intestins ou de la peau. Ils perturbent des organes cibles via leurs récepteurs en mimant des hormones, comme par exemple les hormones thyroïdiennes ou les hormones sexuelles. Ils agissent par un phénomène épigénétique (5) (cfr Définition), impliquant ainsi une possible transmission de génération en génération (1,6).

Les recherches scientifiques qui testent les substances ayant potentiellement un effet sur la santé sont difficiles et longues à réaliser. Néanmoins, certaines études ont toutefois permis de montrer un effet nocif certain de substances spécifiques. D'ailleurs, en Belgique, le Conseil supérieur de la santé (CSS) conseille d'appliquer le principe de précaution (cfr Définition) pour les PE. D'après leurs dires, il y a suffisamment de preuves pour affirmer qu'il y a un risque à l'exposition, même à très faible dose, de ceux-ci (4).

De plus, nous nous rendons compte de plus en plus de l'importance qu'il faut accorder aux PE. En effet, parmi les millions de tonnes de substances chimiques produites en Europe, 1300 substances chimiques ont été déclarées par l'Environmental protection agency (EPA) comme étant potentiellement des PE et 30 ont été identifiées comme des PE certains (7). En outre, ces informations étant encore récentes, certain(e)s patient(e)s ne connaissent pas toujours les méfaits découlant d'une exposition à certains polluants.

Bien qu'il ne soit pas aisé d'influencer la politique pour diminuer les expositions, l'influence du choix individuel des utilisateurs concernant le type de produits de la vie quotidienne à utiliser reste un plan d'action plus qu'envisageable. C'est donc ici qu'une bonne prévention intervient. Celle-ci passe par l'information des personnes appropriées, notamment les femmes enceintes. En effet, les personnes les plus sensibles aux polluants sont les êtres de 0 à 1000 jours post conception (7,8).

Etant donné que le médecin traitant est l'un des acteurs des soins de santé le plus en contact avec les patientes avant la conception de l'enfant et durant la grossesse, il lui incombe d'avertir et d'informer les femmes enceintes des risques potentiels des perturbateurs endocriniens et des solutions qui peuvent être mises en place. Or, qu'en est-il réellement des connaissances du médecin généraliste à ce sujet et de la prévention sur le terrain ? Effectivement, à titre d'exemple personnel, mes connaissances à ce sujet étaient encore inexistantes avant de me pencher sur la problématique. Il me paraît dès lors légitime de s'interroger sur les connaissances des médecins généralistes à ce sujet et de vérifier si une prévention existe réellement.

Par conséquent, sur base de ce premier constat personnel, de mes intérêts pour la médecine préventive et environnementale, de mes interrogations légales à ce sujet et du nombre important de substances concernées, les premières questions suivantes se sont imposées : en médecine générale, que proposer comme prévention primaire face aux perturbateurs endocriniens lorsqu'une femme enceinte se présente en consultation ? Comment gérer l'exposition, la source ? Qu'éviter comme produit ? Le médecin généraliste fait-il de la prévention à ce sujet ?

En conclusion, même si de nombreuses autres substances contaminantes ont des effets sanitaires notables, au vu des dangers que peuvent présenter les PE et du rôle préventif important que peut jouer le médecin traitant à ce niveau-là, ce travail de fin d'étude (TFE) recherche les freins et lacunes du médecin traitant concernant la prévention des femmes enceintes face aux perturbateurs endocriniens. Il est divisé en plusieurs parties : un état de l'art reprenant le contexte de ces perturbateurs suivi d'un questionnaire à destination des médecins traitants avec des questions théoriques et pratiques, en terminant avec quelques pistes de perspectives quant à ce qu'il serait possible de mettre en place et la prévention qu'il conviendrait d'appliquer.

2 État de l'art

En vue de mesurer la portée de ce travail, il est important de mieux comprendre le contexte des PE et ce qu'ils impliquent. Cette compréhension se fait ici par une courte revue de la littérature. En outre, bien qu'il ne s'agisse pas du but premier de ce travail, cela permet au lecteur qui le souhaite de commencer à s'informer plus en détails sur la problématique et de développer certaines premières connaissances.

Les premières sonnettes d'alarme ont été tirées au début des années 60, avec la découverte de troubles de la reproduction chez les animaux : apparition d'hermaphrodisme chez certaines espèces, changement de sexe des truites, micropénis des alligators en Floride, etc (1,9) (Annexes 1 et 2). Néanmoins, il aura fallu attendre les années 70 avec le dichlorodiphényltrichloroéthane (DDT) pour voir une réelle interdiction se mettre en place en Belgique (1).

Depuis, de nombreuses autorités ont également pris la parole pour soutenir le changement de comportement envers les PE. Par exemple, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) énonçait en 2013 que les PE apparaissent comme une réelle inquiétude et qu'il est important de réaliser des tests pour reconnaître les différents PE, au travers d'une collaboration entre différents pays, en entreprenant des recherches pour comprendre leur mode d'action et en améliorant notre étiquetage des produits contenant ces PE (10).

2.1 Définition

Selon la définition de l'OMS, un PE est « *une substance ou un mélange exogène altérant les fonctions du système endocrinien et induisant des effets nocifs sur la santé d'un organisme intact, de ses descendants ou au sein de sous-populations* » (OMS, State of the science of endocrine disrupting chemicals 2012) (11).

2.2 Le mode d'action des PE

Comme déjà mentionné *supra*, les PE sont des contaminants qui pénètrent l'organisme majoritairement par les poumons, les intestins ou la peau. Ils vont mimer certaines hormones et ainsi perturber tout le système endocrinien (Figure 1) (1,12,13). En Annexe 3 se trouve une liste des principales hormones produites par les organes endocriniens et leurs fonctions.

Pour rappel, les principaux organes endocriniens sont (Figure 2) :

- les glandes pinéales ;
- l'hypophyse ;
- l'hypothalamus ;

- la glande thyroïde ;
- les parathyroïdes ;
- le thymus ;
- le pancréas ;
- les glandes surrénaliennes ;
- les ovaires et les testicules.

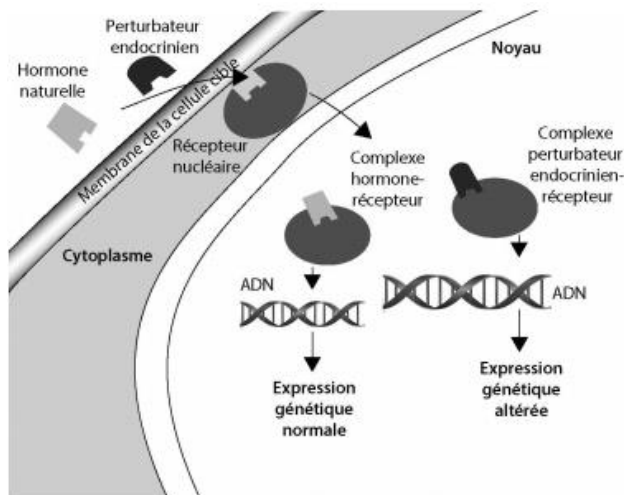


Figure 1 - Exemple de fonctionnement d'une hormone ou d'un PE avec son récepteur. Page 175 (1).

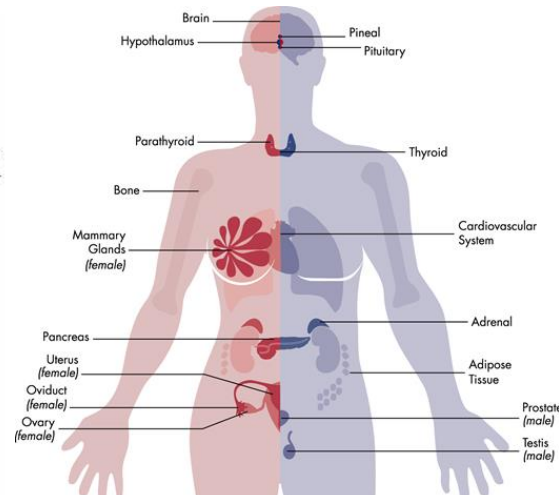


Figure 2 - Schéma des principales glandes endocrines du corps humain illustrées chez la femme à gauche et chez l'homme à droite. Page 10 (5).

Il est compliqué de faire des liens de cause(s) à effet(s) car, pour des raisons éthiques, nous ne pouvons pas exposer volontairement des personnes à des PE. Les études sur les PE se basent donc sur des données épidémiologiques (cfr Définition), sur des études sur des animaux (Annexe 4) et sur des études *in vitro* (culture de cellules). De plus, un humain est exposé à des milliers de substances différentes au cours de sa vie et la latence entre le développement d'une maladie et son exposition peut être très longue. Ceci explique la lenteur et la difficulté de réaliser ces études et de corrélérer avec certitude que la substance *A* induit la maladie *B* (12).

Les seuls réels liens flagrants de cause(s) à effet(s) entre PE et effets sanitaires ont malheureusement été corrélés lors de grandes catastrophes industrielles telles que par exemple, l'exposition en masse à la dioxine après l'explosion d'une usine à Seveso en Italie ou encore, l'exposition en masse due à une contamination alimentaire au PCB à Yusho, au Japon (1,12) (Annexe 5).

En ce qui concerne la dose à partir de laquelle agissent les PE, le Conseil supérieur de la santé avait déjà rédigé un avis le 3 juillet 2013 (4) expliquant que ceux-ci agissent à faible dose et sont d'autant plus perturbants durant la fenêtre de susceptibilité correspondant à certains stades du développement fœtal. Ils agissent donc à des doses de l'ordre de 10^{-9} à 10^{-12} en concentration (7). Les fœtus sont eux beaucoup plus sensibles que les adultes aux PE car ils ont

un organisme en pleine formation et modulable (Annexe 6). La fenêtre de susceptibilité, et donc de surveillance la plus accrue de l'exposition, sont les 1000 premiers jours de vie depuis la conception (Figure 3). Ce n'est plus seulement la dose qui fait le poison mais aussi la fenêtre temporelle et l'exposition (1).

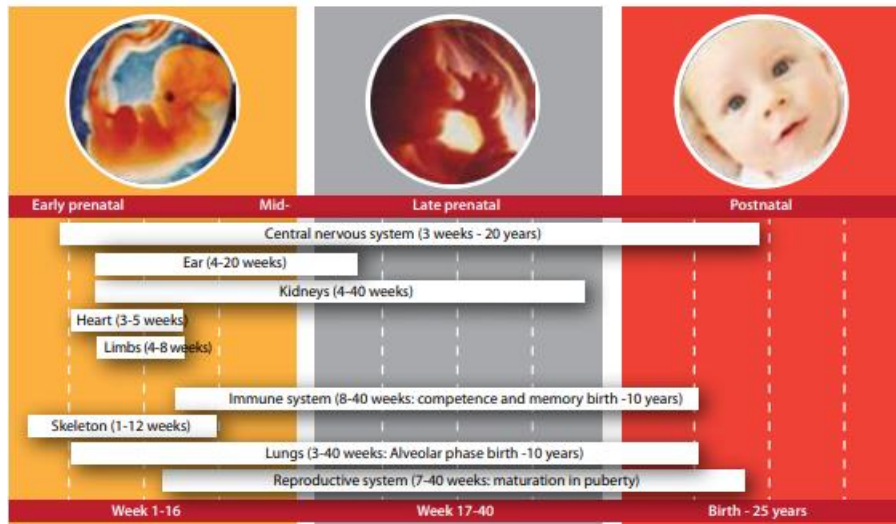


Figure 3 - Ligne du temps du développement des organes humains. Les hormones affectent chacun d'eux. Ceci indiquant qu'elles sont importantes, de différentes manières, tout au long de la vie. Page 10 (11).

Par ailleurs, des études toxicologiques *in vitro* et *in vivo* ne montrent pas les mêmes effets sanitaires. Les scientifiques ont donc mis en évidence que la relation dose-effet n'a pas de seuil et n'induit pas une réponse linéaire en opposition aux polluants atmosphériques (1,2).

Il est aussi important de mentionner l'effet cocktail des molécules, à savoir l'action simultanée des PE. Si l'exposition se fait pour plusieurs œstrogènes like (substances qui miment l'action des hormones oestrogéniques), une exposition synergique de ceux-ci va finalement engendrer des effets sanitaires plus grands (6,7,13) (Annexe 7).

Cependant, la latence entre l'exposition et l'expression d'effets des PE peut être relativement longue comme nous le montre le diethylstilbestrol (DES), un médicament qui s'est avéré être un PE. En effet, dans ce cas, les premiers effets apparaissent après plusieurs décennies. Des jeunes filles (F1) exposées à ce médicament dans le ventre de leur mère (F0), ont été atteintes d'un cancer du vagin à leur puberté alors que des tests avaient été réalisés sans conséquence sur des animaux ou des adultes. Mais, un fœtus ne métabolise pas de la même manière qu'un adulte ou que certains animaux. De plus, l'effet ne s'arrête pas là car nous remarquons que les générations suivantes ne sont pas indemnes suite à l'exposition qu'a subie leur mère. Les générations F2 sont atteintes de trouble de la fertilité ou de cryptorchidie, induits par l'exposition au PE, des gamètes de F1 étant fœtus dans F0 (14). Il y a probablement

également des effets sur F3, les arrière-petits-enfants de F0, qui eux, n'ont même pas été exposés par le contaminant (13,15).

Un autre exemple de l'effet transgénérationnel nous est donné par le bisphénol A (BPA), aussi un PE avéré. En effet, une exposition de celui-ci chez une rate en gestation induit une baisse de la fertilité chez elle et chez sa descendance non exposée. Près de 100 études ont été réalisées sur le BPA depuis 2014, illustrant la sensibilité des organes en développement (11,12).

Ainsi, les PE agissent par un phénomène épigénétique qui peut se transmettre de génération en génération. L'épigénétique englobe les gènes et les protéines qui permettent la lecture des gènes, donc leur expression. S'il y a une modification au niveau de ces protéines, cela entraîne une modification de cette lecture. *In fine*, la synthèse d'un gène va être plus ou moins exprimée. Ce n'est pas le gène qui est modifié mais bien sa lecture (5,12) (Annexe 8). Si ces protéines sont surexprimées, elles peuvent, par exemple, diminuer la lecture de gènes suppresseurs de tumeurs, comme dans le cas du gène p53 et de l'exposition au benzène (1) et ce, même si l'exposition aux PE est courte dans le temps et même si la molécule ne reste pas longtemps dans l'organisme (1).

L'épigénétique est en réalité l'adaptation d'un organisme à son environnement, à l'instar des enfants de mères ayant vécu la famine en période de guerre, qui sont obèses. En effet, ceux-ci ont des modifications épigénétiques qui ont permis de survivre à la famine. Lorsque l'apport est redevenu prospère, l'expression du gène n'ayant pas eu le temps de changer, les enfants stockaient alors plus leur énergie sous forme de graisses, prévoyant une famine. Il s'agit de la plasticité développementale (7).

La théorie de l'épigénétique a, en outre, été acceptée par l'Endocrine society et l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) (12,16,17).

2.3 Les conséquences des PE

En plus de ce qui a déjà été abordé ; avec l'asepsie et notre avancée dans la connaissance des maladies contagieuses, l'espérance de vie augmente (1). Néanmoins, aujourd'hui nous calculons l'espérance de vie sur le nombre d'années à encore vivre en bonne santé, sans incapacité. Celle-ci a diminué car les maladies non transmissibles comme le diabète, l'obésité ou les maladies cardiovasculaires augmentent leur prévalence d'année en année. L'alimentation, la consommation d'alcool et/ou de tabac n'expliquant qu'en partie cette augmentation, il existe une autre composante. Effectivement, notre mode de vie et notre exposition aux polluants jouent également un rôle non négligeable (11).

Etant donné la multitude d'organes sensibles aux hormones, un PE peut provoquer de nombreuses conséquences et pathologies différentes. Les différentes pathologies reconnues sont : des troubles thyroïdiens, l'obésité, le diabète de type II, des troubles des organes sexuels (puberté précoce, infertilité, fibrome utérin, endométriose, malformations génitales, baisse de la testostérone, cryptorchidie), le cancer (du sein : Annexe 9, des testicules, de la prostate), des troubles neurodéveloppementaux (baisse du quotient intellectuel (QI), déficit de l'attention, hyperactivité, autisme) (12, 14).

Il est difficile de déterminer si les personnes vivent moins longtemps en raison des PE mais il est clair qu'il y a une altération du fonctionnement de l'organisme, donc des comorbidités. À rappeler, qu'une augmentation de ces dernières entraîne également une augmentation du coût pour la société. En Europe, le coût des pathologies dû aux PE s'est élevé à 157 milliards d'euros chaque année (18).

Pour terminer, il est important de noter que les conséquences peuvent varier en fonction des PE. Une liste non exhaustive des conséquences en fonction de ces derniers se trouve en Annexe 10.

2.4 Les différents PE

Il existe bon nombre de PE et certains ont été ajoutés à la liste regroupant les substances extrêmement préoccupantes (SVHC), candidates en vue d'une autorisation de mise sur le marché. Ces SVHC sont reprises dans une liste, accessible sur le site de l'European chemicals agency (ECHA) (4).

Ainsi, certains PE sont candidats à une mise sous autorisation, au même titre que les substances CMR, que les substances persistantes, bio-accumulables et toxiques (PBT) et que les substances très persistantes et très bio-accumulables (vPvB).

Le Tableau 18 en Annexe 10 reprend quelques-uns des PE les plus connus.

2.5 Le contexte légal des polluants intérieurs et les organismes de contrôle et d'aide à la gestion des PE

Depuis la signature de la convention d'Aarhus, par 39 pays des Nations Unies (dont la Belgique), le citoyen a droit à l'information sur son exposition à l'environnement (19).

Pourtant, il y a un retard de la société sur les problèmes de santé actuels des PE. La politique, et même les médecins, ne sont pas en phase avec les découvertes scientifiques. Par exemple, pour le DES, il a fallu attendre 57 ans entre la démonstration de l'inefficacité du médicament pour la prévention des fausses couches et son retrait du marché en raison de son effet néfaste

sur la santé des jeunes filles (7). Il en va de même pour le plomb, dont les effets toxiques étaient déjà décrits par Hippocrate. En 1697 il est interdit d'en ajouter dans les vins, en 1993 son utilisation est interdite dans les peintures en France et enfin en 2000 il est interdit dans l'essence dans la plupart des pays industrialisés (1).

En raison, notamment, du fait que les PE touchent à de nombreux domaines (industrie, transports, etc.) et de querelles entre experts dues aux conflits d'intérêt, il est difficile d'obtenir un consensus scientifique et donc de faire avancer le droit en la matière (1).

2.5.2 Situation au sein de l'Union européenne

Le règlement européen d'enregistrement, d'évaluation et d'autorisation des substances chimiques (**REACH**) régit les produits chimiques au sein de l'Union européenne.

C'est l'Agence européenne des produits chimiques (ECHA) qui vérifie que la réglementation REACH soit bien appliquée et suivie. Elle reprend la base de données de toutes les substances chimiques évaluées en Europe. Certaines substances extrêmement préoccupantes y sont recensées (dont les PE avérés) et une demande de substitution progressive est créée si une alternative inoffensive est trouvée (17).

Si un État membre a un doute sur une substance, il peut demander, conformément au règlement REACH, des informations ou des tests supplémentaires à l'ECHA. En outre, les industries doivent maintenant fournir les risques sur la santé de leurs produits, pour pouvoir les mettre sur le marché. Ensuite, le pouvoir public doit évaluer les données fournies. Cependant, les études financées par les industries n'ont pas les mêmes profondeurs et le même but que les études d'organismes indépendants de la production des produits chimiques (20).

2.5.3 Situation en Belgique

L'application du règlement REACH est obligatoire et se fait en coopération avec les autorités fédérales et régionales compétentes (20).

Le **Sénat** belge a voté pour un plan d'action face aux PE le 23 mars 2018 (4). Ils y décrivent 72 recommandations mais ce plan d'action ne contient aucune obligation.

L'Agence fédérale de la sécurité de la chaîne alimentaire (**AFSCA**) s'occupe de la surveillance de la sécurité des aliments mis sur le marché belge. Si des doses supérieures à la limite maximale en résidus (LMR) sont observées, un retrait du produit est envisagé ainsi que des contrôles plus poussés (21).

Néanmoins, la Belgique est en retard par rapport à certains de ces voisins concernant les PE. À titre d'exemple, la France, grâce à l'ANSES, met notamment en place des études à ce

sujet. En outre, et contrairement aux produits belges, les produits de construction ou de rénovation français doivent indiquer la présence ou non de composés organiques volatils (COV), dont la plupart sont des PE (22). D'ailleurs, un amendement, du parlement français, a été voté le 5 décembre 2019 obligeant les fabricants à inscrire sur les produits la mention « PE » lorsque ceux-ci en contiennent (23). A noter que cet amendement fait suite à l'étude « Estéban » qui montre des résidus dans l'organisme de tous les français testés de BPA, de phtalates, de composés perfluorés, de retardateurs de flammes bromés et de parabènes (24).

2.6 Les études sur les PE

Enfin, pour conclure cette partie, bien que certaines études existent déjà, il y a encore de la marge de progression pour comprendre complètement les PE.

C'est pourquoi, de nombreuses organisations poussent à l'amélioration des contrôles de la santé bien que cela ne soit pas simple. Il faut d'abord une identification des PE avant de réglementer un produit chimique. Se pose également la question de savoir quelle substance perturbe le système endocrinien.

Il existe une collaboration entre les agences européennes, les Etats membres et le Service public fédéral (SPF) Santé publique au niveau de la recherche sur les PE. Il s'agit de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). Cette dernière a pour objet d'harmoniser les méthodes des études entre différents Etats membres et aide les pays à mettre en place des plans d'actions pour lutter contre les PE. Lorsqu'un produit est testé dans un Etat membre et que celui-ci est enregistré dans l'OCDE, les résultats de cette étude peuvent être appliqués avec certitude, fiabilité et sécurité, dans les autres États membres (4).

Pour reconnaître une substance comme étant un PE, il faut 3 conditions :

- « *il doit y avoir un effet endocrinien in vitro ;*
- *il doit y avoir un effet néfaste sur les études animales ;*
- *il doit avoir une corrélation cause-effet plausible.* » (SPF Santé public, Perturbateurs endocriniens) (4).

3 Méthodologie

Ce TFE reprend une étude transversale quantitative sur les connaissances des médecins généralistes ainsi que sur la prévention primaire faite ou non au cabinet face à l'exposition des femmes enceintes aux PE.

3.1 Bases de données - recherche

Dans un premier temps, afin de me familiariser avec la thématique et d'orienter correctement le travail, une recherche bibliographique a été effectuée, en consultant premièrement la base de données des anciens TFE sur le site de médecine générale travaux de fin d'étude (MGTFE) et sur le site de la Société scientifique de médecine générale (SSMG). Au moyen des mots clefs « perturbateurs endocriniens », 2 sujets sont ressortis. Malheureusement aucun de ces TFE n'était disponible au public et aucun ne traitait de la prévention chez la femme enceinte par les médecins généralistes.

Après avoir lu son article dans la revue infONE (16), j'ai ensuite rencontré le Docteur Jean Pauluis, médecin généraliste, lequel s'occupe de la section médecine environnementale à la SSMG. Cette lecture et cette rencontre m'ont permis de m'imprégner du sujet. En outre, grâce à la lecture du livre de Slama Remy : « Le mal du dehors » (1) (disponible à la bibliothèque en ligne de l'Université catholique de Louvain), j'ai pu mieux comprendre l'enjeu du problème des PE. Suite à des recherches en cette même bibliothèque, j'ai également découvert un article intéressant daté de 2019 d'un congrès de dermatologie sur les PE (25).

Une consultation de la littérature de l'OMS a également été faite concernant la définition de PE. Ceci a permis de mettre en évidence 2 publications, l'une datée de 2002 : « Global assessment on the state of the science of endocrine disruptors » (9) et l'autre datée de 2013 : « State of the science of endocrine disrupting chemicals » (11).

Ensuite, les mots clés suivants ont été traduits dans l'health terminology/ontology portal (HeTOP), dans le but d'introduire ces traductions par la suite dans le logiciel cebam digital library for health (CDLH) :

Femmes enceintes	Pregnant women
Grossesses	Pregnancy
Perturbateurs endocriniens	Endocrine disruptors
Pesticides	Pesticides
Diéthylstilbestrol	Diethylstilbestrol
Bisphénol A	Bisphenol A
Épigénétique	Epigenetic

Un résultat pertinent lors de mes recherches sur ledit logiciel fut, à mon sens, l'article de revue daté de 2014 de Belcher S. : « Editorial overview : Endocrine and metabolic diseases : Conversations on endocrine disruptors - rising above the din » (6).

La recherche a ensuite continué avec les générateurs de recherche suivants : *adverse effects*, *economics*, *history* et *toxicity* du logiciel medical subject headings (MeSH), pour ensuite faire une recherche sur pubmed. Les articles intéressants suivants sont ressortis :

- un article de revue sur les modifications immunologiques des PE daté de 2019 de Nowak et al. : « Immunomodulatory effects of synthetic endocrine disrupting chemicals on the development and functions of human immunecells » (5) ;
- un article de revue daté de 2015 de Gore et al. : « The endocrine society's second scientific statement on endocrine-disrupting chemicals » (13) ;
- une revue sur l'épigénétique datée de 2017 de Chiapperino et al. : « L'épigénétique et le concept DOHaD. Vers de nouvelles temporalités de la médecine personnalisée ? » (8) ;
- une étude sur le cout des PE datée de 2015 de Trasande et al. : « Estimating burden and disease costs of exposure to endocrine-disrupting chemicals in the European union », dont les résultats ont été repris dans the Lancet et the Journal of clinical endocrinology & metabolism (18).

Mes recherches se sont ensuite orientées vers le site internet du SPF Santé public et Environnement afin de consulter l'avis des autorités fédérales belges (2,4,20,22), mais aussi sur le site internet de l'AFSCA (21) ainsi que sur le site internet de la Commission européenne afin d'analyser la législation européenne relative aux PE (3,19).

Pour finir la recherche, j'ai eu la possibilité d'assister à une conférence du Dr Jean Pauluis sur la pollution intérieure.

3.2 Questionnaire

Dans un second temps, afin d'obtenir des résultats concrets, une étude quantitative a été réalisée. Celle-ci se base sur un questionnaire quantitatif transversal descriptif et corrélatif dédié aux médecins traitants et est décrite ci-dessous.

3.2.2 Choix effectués

Ce questionnaire partait du postulat qu'il y a peu de prévention faite au sujet des PE par les médecins traitants. De ce fait, une mauvaise connaissance de ce thème est, entre autres, à prouver via ce questionnaire. L'intérêt s'est donc porté sur l'importance de notre méconnaissance ou non à ce sujet et la prévention primaire (déjà) réalisée par le médecin

généraliste. Ensuite, il était important d'analyser les habitudes de prévention qui ressortent du questionnaire dans le but de proposer des pistes de solutions afin de remédier, le cas échéant, aux lacunes. Avec cette optique en vue, ce questionnaire abordait les connaissances de base des médecins, suivies de leur pratique.

Je me suis dirigée vers un questionnaire auto-administré, à destination des médecins car une revue de la littérature avait déjà été réalisée dans le passé comme TFE sur les PE. De plus, la prévention primaire en médecine générale m'intéresse et l'envie d'améliorer notre pratique en tant que médecin généraliste me concerne tout particulièrement.

Il a été décidé que les questions seraient fermées, à choix multiples car cela permettait de mieux standardiser les réponses et donc de faciliter l'analyse. De plus, pour éviter au mieux le biais de positivité (le fait qu'une personne a tendance à répondre plus souvent oui que non), il n'y a qu'une seule question qui ne se répond que par oui ou non. Ensuite, pour les réponses aux questions 9, 14, 18, 19 et 23, l'échelle de Likert a été utilisée, permettant ainsi une graduation des réponses.

Les questions ont aussi un ordre particulier, afin de ne pas trop influencer les résultats. Il était obligatoire de répondre aux questions, excepté une, et une seule idée était traitée par question. Pour finir, une modalité de refuge a été annotée sous la formulation « autre » pour les personnes sans avis ou ne s'identifiant pas correctement dans les propositions. Ces garde-fous sont présents dans le but de limiter au mieux les biais possibles au niveau des réponses.

3.2.3 Réalisation pratique du questionnaire

Les discussions avec le Dr Jean Pauluis ont permis de clairement identifier le sujet de ce travail et de diriger le questionnaire dans la bonne direction.

La réalisation de ce questionnaire s'est faite sur Googledoc en français, et s'est basée sur la présentation de Louis Van Maele du 23 janvier 2019 sur les études quantitatives et de « L'enquête par questionnaire » de Michèle Hap trouvée dans le guide du TFE sur MGTFE (26).

Concernant le timing, le questionnaire a été initié en décembre 2019 pour ensuite être peaufiné aux travers de différentes étapes :

- relecture du questionnaire par 4 personnes (2 médecins généralistes et 2 non-médecins) ;
- présentation du questionnaire au Dr Jean Pauluis. Cela a permis de supprimer une question qui demandait des connaissances trop poussées sur les additifs alimentaires.
- entretien téléphonique avec le Dr Jean-Baptiste Lafontaine, permettant de lier correctement le titre de ce TFE avec le questionnaire, avec un changement du titre de

« Comment améliorer la prise en charge de la prévention des femmes enceintes face aux PE ? » à « Freins et lacunes du médecin traitant concernant la prévention des femmes enceintes face aux perturbateurs endocrinien » ;

- consultation de Bernadette Govaerts, professeure en statistiques à l'Université catholique de Louvain (UCL) afin d'améliorer/clarifier les questions posées ainsi que les réponses proposées ;
- envoi du questionnaire, comme pré-test, à 4 médecins généralistes avec retour sur les questions. Le but était aussi d'évaluer la durée du questionnaire, laquelle ne devait pas dépasser 5 minutes, pour maximiser le nombre de répondants.

3.2.4 L'envoi du questionnaire

En premier lieu, le questionnaire a été envoyé à la SSMG par voie électronique le 3 février 2020 pour couvrir un maximum de médecins généralistes et ainsi avoir un échantillon représentatif de la population. Malheureusement, cette requête a été refusée car l'enquête était composée de questions abordant les connaissances des médecins généralistes.

Le questionnaire a également été envoyé aux centres de coordination francophone pour la formation des médecins généralistes (CCFFMG) de l'Université libre de Bruxelles (ULB), de l'Université de Liège (ULg) et de l'UCL le 4 février 2020 mais aucune suite ne m'a été donnée.

Le 5 février 2020 le questionnaire a été envoyé à la Fédération des associations de médecins généralistes de Charleroi (FAGC) et à l'Office de la naissance et de l'enfance (ONE), lequel est touché par la prévention face aux PE. La FAGC n'a jamais répondu et l'ONE a refusé de poursuivre le questionnaire, en raison du fait que les femmes enceintes sont vues chez eux par des gynécologues et des sages-femmes et non par des médecins traitants.

Au vu de ces faits, il a été décidé d'envoyer le questionnaire directement aux médecins ou assistants en médecine générale au travers de ces différents moyens :

- le 8 février 2020, la liste d'assistants en médecine générale disponible sur Facebook a été reprise et utilisée. L'envoi a été limité à 46 personnes pour éviter une population de répondants majoritairement constituée d'assistants ;
- le 12 février 2020, la liste des maîtres de stage en médecine générale disponible sur le site internet de SPF Santé public a été parcourue. J'ai choisi un nombre de femmes et d'hommes spécifique, en me référant à leur pourcentage respectif au niveau du cadastre des médecins généralistes de la Région wallonne de 2016 et de la région de Bruxelles-Capitale de 2017 (27,28). J'ai également réparti mon questionnaire en fonction des différentes provinces via ce même cadastre (Annexes 11 et 12), afin de représenter la

communauté francophone de Belgique et les différents types de population, de défavorisée à favorisée (Tableau 1) et ce afin d'avoir une population la plus représentative possible ;

- au vu du faible nombre de répondants, 3 autres vagues, suivant la méthode précédente, ont été effectuées respectivement le 11 mars 2020, le 10 et le 22 avril.

Au total, ce sont 660 e-mails contenant le questionnaire qui ont été envoyés, à 488 hommes et 352 femmes. En effet, en moyenne il y a plus d'hommes (60%) que de femmes (40%) pratiquant la médecine générale (27,28).

Tableau 1 - Stratification des envois du questionnaire par province.

Région	Région de Bruxelles-Capitale	Hainaut	Liège	Namur	Brabant Wallon	Luxembourg
Envois	226	213	196	92	66	47

3.2.5 L'éthique

Au niveau des précautions du point de vue éthique, une attention a été portée à cette section au niveau du guide du TFE sur MGTFE.

Conformément à la législation européenne en matière de données à caractère personnel, le questionnaire était anonyme. Une adresse e-mail de contact a également été laissée pour toute demande de communication des résultats ou toute autre question relative au questionnaire.

3.2.6 Les résultats et la discussion

Au niveau des résultats, une analyse descriptive a été réalisée. Pour la discussion, celle-ci se base sur une analyse corrélative avec la réalisation d'un tri-croisé pour les différentes variables.

Pour l'analyse des données, l'aide de Bernadette Govaerts, l'utilisation du logiciel Excel, le site internet <https://biostatgv.sentiweb.fr/> donné par le guide du TFE sur MGTFE, ont été précieux.

4 Résultats

4.1 Echantillon

Sur 660 e-mails envoyés, 93 personnes ont répondu.

4.2 Résultats du questionnaire

Le questionnaire a pris fin le 28 avril 2020. Le pourcentage de répondants est de 14.1% contre 85.9% pour les non-répondants.

Tous les résultats sont présentés dans les encadrés ci-dessous, sous forme de pourcentage. La couleur bleue indique le pourcentage le plus important obtenu à la question tandis que la couleur brune indique le pourcentage le plus faible.

4.2.1 Caractéristique des participants

Question 1 : Vous êtes ?

Femme : 62.4%	Homme : 37.6%
----------------------	----------------------

Question 2 : A quelle université avez-vous étudié ?

UCL : 67.7%	ULg : 18.3%	ULB : 10.8%	Autre : 3.2%
--------------------	--------------------	--------------------	---------------------

Question 3 : Depuis combien de temps travaillez-vous comme médecin généraliste ?

Assistants : 17.2%	Moins de 5 ans : 5.4%	Entre 5 et 10 ans : 8.6%
Entre 11 et 20 ans : 26.9%	Plus de 20 ans : 41.9%	

Question 4 : Quelle pratique avez-vous ?

En solo : 20.4%	En duo : 16.1%	En association : 37.6%	En maison médicale : 25.9%
------------------------	-----------------------	-------------------------------	-----------------------------------

Question 5 : Dans quel milieu travaillez-vous ?

Milieu rural : 11.8%	Milieu semi-rural : 38.7%	Milieu urbain : 49.5%
-----------------------------	----------------------------------	------------------------------

Question 6 : Quel type de population soignez-vous ?

Non défavorisée : 38.7%	Moyennement défavorisée : 34.4%
Très défavorisée : 6.5%	Assez défavorisée : 20.4%

Question 7 : Combien de femmes enceintes voyez-vous en consultation par an ?

0 : 0%	Entre 1 et 5 : 16.1%	Entre 6 et 10 : 25.8%
Entre 11 et 20 : 36.6%	Entre 21 et 40 : 17.2%	Plus de 40 : 4.3%

Question 8 : Sur l'année, combien de patient(e)s vous demandent spontanément des informations sur les PE ?

0 demande : 74.2%	Entre 1 et 5 : 21.5%	Entre 6 et 10 : 1.1%
--------------------------	-----------------------------	-----------------------------

Entre 11 et 20 : **2.1%**

Plus de 20 : **1.1%**

Question 9 : Dans le futur, j'aimerais suivre une formation sur les PE :

Pas du tout d'accord : **1.1%**

Plutôt pas d'accord : **5.4%**

Neutre : **21.5%**

Plutôt d'accord : **43%**

Tout à fait d'accord : **29%**

4.2.2 *Connaissance de base des médecins généralistes face aux PE chez les femmes enceintes*

Question 10 : Avez-vous déjà suivi une formation sur les PE ?

Aucune formation car non connaissances d'où trouver l'information : **50.6%**

Aucune formation car non intéressés :

Formation dans le passé :

Autre : **7.5%**

17.2%

24.7%

Question 10bis : Si oui, quelle formation ?

Parmi les 23 personnes ayant fait une formation dans le passé nous retrouvons :

SSMG : **8** ; ONE : **5** ; Dodécagroupe : **4** ; Formation inconnue : **3** ; Conférence de l'Association des médecins anciens étudiants de l'ULB : **2** ; Groupe local d'évaluation médicale (GLEM) : **1** ; Cours à l'ULB : **1** ; Formation en nutrition : **1** ; Colloque d'Orval : **1** ; Formation en dermatologie : **1**

Remarque : 1 personne a participé à 4 formations différentes, 1 autre à 2 formations différentes.

Question 11 : Quel contenant libère plus de PE ? (*Entre un plastique chauffé au micro-onde et un plastique non chauffé*)

Plastique chauffé : **75.3%**

Plastique non chauffé : **22.6%**

Je ne sais pas : **2.1%**

Question 12 : Quel(s) contenant(s) est (sont) susceptible(s) de vous exposer à des PE ? (*Plusieurs réponses possibles*)

Contenant en verre : **0%**

Boîte de conserve : **32.3%**

Canette : **34.4%**

Contenant en plastique :

Contenant en acier inoxydable :

Poele de type téflon :

79.6%

5.4%

54.8%

Je ne sais pas : **21.5%**

Question 13 : Quel(s) produit(s) peu(ven)t contenir des PE ? (*Plusieurs réponses possibles*)

Crème solaire basique : **64.5%**

Shampooing basique : **64.5%**

Parfum basique : **63.4%**

Détergent : avec l'écolabel
européen : **29%**

Détergent « à base de
produits naturels » : **32.3%**

Liquide vaisselle
antibactérienne : **52.7%**

Je ne sais pas : **32.3%**

Question 14 : Je connais les conséquences d'une exposition aux PE :

Pas du tout d'accord : **10.8%**

Plutôt pas d'accord : **38.7%**

Neutre : **22.6%**

Plutôt d'accord : **24.7%**

Tout à fait d'accord : **3.2%**

Question 15 : Parmi les propositions suivantes, laquelle/lesquelles peu(ven)t être une(des) conséquence(s) d'une exposition aux PE ? (*Plusieurs réponses possibles*)

L'obésité : 49.5%	Le diabète : 48.4%	La baisse de Q.I. : 36.6%
Certains cancers : 77.4%	L'infertilité : 88.2%	L'autisme : 26.9%
Je ne sais pas : 7.5%		

Question 16 : Selon vous, quelles sont les personnes les plus enclines à développer des maladies, suite à une exposition à des PE :

Le fœtus et les jeunes enfants : 71%	Les adolescents : 8.6%
Les femmes enceintes : 15%	Je ne sais pas : 5.4%

Question 17 : Selon vous, une personne exposée aux PE peut-elle transmettre les conséquences de cette exposition aux générations futures :

Oui : 50.5%	Non : 9.7%	Je ne sais pas : 37.6%	Autre : 2.2%
--------------------	-------------------	-------------------------------	---------------------

Remarque : pour les 2 réponses « autre » obtenues, il a été précisé : « *Oui, s'il s'agit d'une femme enceinte, conséquences néfastes pour un fœtus de sexe masculin. Je ne pense pas qu'il y ait de modifications génétiques, donc une conséquence transmise via les gamètes.* » ; et « *oui, à condition que cette exposition ait eu lieu durant sa vie intra-utérine, et soit par conséquent gravée dans son patrimoine génétique.* »

4.2.3 Prévention des médecins généraliste réalisée en cabinet face aux PE chez les femmes enceintes

Question 18 : En consultation, lors de l'annonce du diagnostic d'une grossesse, je pense à donner des conseils pour diminuer l'exposition aux PE :

Pas du tout d'accord : 40.9%	Plutôt pas d'accord : 21.5%	Neutre : 15%
Plutôt d'accord : 17.2%	Tout à fait d'accord : 4.3%	
N'a jamais annoncé le diagnostic de grossesse à une patiente : 1.1%		

Question 19 : Lorsqu'une femme enceinte se présente en consultation pour une raison autre que sa grossesse, je pense à donner des conseils pour diminuer l'exposition aux PE :

Pas du tout d'accord : 48.4%	Plutôt pas d'accord : 18.3%	Neutre : 17.2%
Plutôt d'accord : 11.8%	Tout à fait d'accord : 4.3%	
N'a jamais reçu de femme enceinte en consultation : 0%		

Question 20 : Dans le cas où vous ne parlez pas des PE (cfr les deux questions précédentes), quelle(s)-en est/sont la/les raison(s) ? (*Plusieurs réponses possibles*)

Cette question ne me concerne pas car j'aborde le sujet des PE : 6.5%	J'oublie d'en parler : 35.5%	Je ne crois pas aux risques des PE : 0%
--	-------------------------------------	--

Je pense qu'il y a un effet néfaste des perturbateurs mais nous n'avons pas encore assez de connaissances et de recul : 12.9%	Je ne me sens pas à l'aise pour en parler car je manque de formation : 52.7% Autre : 7.5%	Je ne sais pas ce que je dois proposer pour diminuer l'exposition des femmes enceintes aux PE : 33.3%
--	--	--

Remarque : dans les réponses « autre » : 2 personnes n'ont pas le temps de faire de la prévention en consultation ; 1 personne répond : « *Je pense que beaucoup de personnes ne sont pas prêtes à changer leurs habitudes de vie telles que boire dans des bouteilles en plastique car elles ne se rendent pas compte des risques, on en parle trop peu dans les médias* » et 1 autre : « *Je n'y ai jamais pensé même si cela me paraît évident à présent qu'il faudrait en parler.* »

Question 21 : En consultation, lors de l'annonce du diagnostic d'une grossesse ou lorsqu'une femme enceinte se présente pour une raison autre que sa grossesse, quel(s) est/sont le(s) sujet(s) que vous abordez ? (*Plusieurs réponses possibles*)

N'a jamais reçu de femme enceinte en consultation : 0%	J'aborde le sujet des vitamines : 88.2%	J'aborde le sujet des PE : 17.2%
J'aborde le sujet du dépistage : toxoplasmose, cytomégalovirus, ... : 94.6%	Je lui explique qu'elle doit consommer du sel marin pour ne pas être carencée en iode : 17.2% Autre : 5.4%	J'aborde le sujet de l'alcool et du tabac : 89.2%

Question 22 : Avez-vous dans votre salle d'attente des dépliants pour promouvoir la prévention face aux PE ?

Oui : 1.1%	Non : 61.3%	Non mais j'aimerais bien : 37.6%
-------------------	--------------------	---

Question 23 : Grâce aux cours reçus à l'université, je suis capable de faire de la prévention primaire pour les femmes enceintes face aux PE :

Pas du tout d'accord : 76.3%	Plutôt pas d'accord : 11.8%	Neutre : 6.5%
Plutôt d'accord : 3.2%	Tout à fait d'accord : 2.2%	

5 Discussion

5.1 Limites de la méthodologie

Afin d'apporter un regard critique à ce travail, il est important d'en aborder ses limites. En effet, bien que ce travail apporte plusieurs résultats intéressants qui seront discutés plus bas, il est difficile de généraliser les tendances obtenues en raison de ces limites.

5.1.2 *Nombre de participants*

Plusieurs éléments auraient pu être améliorés, à commencer par le nombre de participants au questionnaire, ici trop faible. En effet, malgré le nombre de 93 répondants, il aurait été idéal d'en obtenir au minimum 200 (comme suggéré sur le site de MGTFE), permettant ainsi d'obtenir une étude plus significative. Avoir une population importante aurait notamment permis de renforcer les résultats obtenus et d'approfondir certains aspects de la discussion.

Le nombre de participants aurait pu être amélioré en envoyant le questionnaire plus tôt et en choisissant soigneusement le timing d'envoi des questionnaires. En effet, à titre d'exemple, il y a eu seulement 6 réponses sur 182 (3.3%) lors de la vague d'envoi du 11 mars 2020 contre 71 réponses sur 180 (39.4%) lors de la dernière vague du 22 avril 2020. Le peu de réponses pour le premier exemple peut s'expliquer par la faible disponibilité des médecins avant la pandémie du Covid-19. A contrario, pour le second exemple, il est possible que les médecins étaient plus régulièrement derrière leur ordinateur pendant cette période particulière de pandémie et/ou qu'une certaine forme de solidarité était présente entre les médecins généralistes.

A noter que l'absence de suite des organismes de la santé à faire suivre le questionnaire n'a pas aidé à augmenter le nombre de potentiels répondants.

5.1.3 *Représentativité de la population - Eventuels biais*

Lors de la réalisation ou de l'envoi d'un questionnaire, il est malheureusement possible de créer plusieurs biais différents, impliquant de devoir rester critique quant aux résultats car l'échantillon ayant répondu au questionnaire et la manière dont il a été répondu ne sont peut-être pas représentatifs à 100% de la population de médecins généralistes. C'est sans doute ici la faiblesse majeure de ce travail, à savoir cette absence de certitude sur la représentativité de **tous** les paramètres caractérisant la population de médecins généralistes (sexe, province, âge, université). Ceci n'a pu être réalisé que sur le paramètre sexe du médecin généraliste parce que certaines données n'ont pas été récoltées dans le questionnaire.

En effet, si les questions étaient à refaire, un code postal devrait être introduit en place de la question 5 de « ruralité », notion qui apporte notamment de la subjectivité. Ceci aurait permis de vérifier la stratification de l'échantillonnage par province. Dans cette même optique, le nombre d'années de pratique en médecine générale repris à la question 3 devrait être changé par l'âge car c'est cette dernière donnée qui est reprise dans le cadastre des médecins généralistes (27,26). Il aurait également été intéressant de disposer d'un cadastre sur la proportion des médecins généralistes par université afin de vérifier la représentativité de l'échantillon à ce niveau. Ainsi, seul le paramètre sexe a pu être vérifié. En effet, les cadastres utilisés (2016 et 2017) (27,26) font ressortir qu'il existe 40% de femmes pratiquant la médecine générale. Or, 62.4% des répondants au questionnaire sont des femmes. Il en ressort donc qu'il existe un biais entre l'échantillon et la population pour ce qui concerne le caractère sexe.

Bien qu'il puisse exister différents biais possibles, ceux-ci ont été minimisés au mieux et une représentativité de la population a été faite sur les paramètres sexe et province de la population ciblée lors de l'envoi du questionnaire.

Néanmoins, qu'en est-il des autres biais possibles ? Un autre biais possible est le biais de sélection. En effet, si les personnes intéressées par le sujet ont été plus enclines à prendre le temps de répondre au questionnaire, les résultats peuvent avoir été influencés pour certaines questions. En outre, vu que le questionnaire était disponible en ligne, un biais se crée indéniablement pour les personnes n'ayant pas internet. Néanmoins, à l'heure actuelle nous pouvons supposer qu'il reste peu de médecins généralistes n'ayant pas une adresse e-mail par exemple.

Ensuite, bien qu'un questionnaire auto-administré touche plus de monde, il n'est pas possible de recréer exactement les mêmes conditions, le même contexte pour chaque répondant ; ce qui peut également induire un biais, ici au niveau des réponses. Il est également important de tenir compte du fait que les réponses ne traduisent pas toujours la réalité du terrain. Comme par exemple les personnes qui répondent ce qu'elles devraient faire et non ce qu'elles font réellement.

Pour ce qui concerne le biais de confusion, 4 personnes ont donné des réponses contradictoires aux questions 20 et 21. Ces réponses n'ont donc pas été retenues.

L'envoi du questionnaire a suivi un cadastre de 2016 pour la Région wallonne, faute de données plus récentes. Pour la région de Bruxelles-Capitale le cadastre datait de 2017 (27,28). Il est probable que les données aient changé entretemps, mais peut-être pas de manière statistiquement significative.

Enfin, il aurait été possible de faire une stratification plus poussée pour l'envoi du questionnaire : au lieu de faire par province et par sexe séparément, il aurait été possible de la faire par sexe et par âge dans les différentes provinces. De plus, au vu des résultats il aurait été judicieux d'envoyer le questionnaire à plus de médecins venant de l'ULB (10.8%) et de ULg (18.3%), pour autant qu'ils soient effectivement représentés en proportions plus importantes en réalité.

5.1.4 L'analyse

Sans avoir de certitude si l'échantillon obtenu est représentatif de tous les paramètres qui caractérisent la population de médecins généralistes ou non, une analyse descriptive et corrélative a été réalisée, et non une analyse statistique poussée. Ainsi il n'y pas de relations de cause(s) à effet(s). En outre, ceci n'a pas été réalisé dans ce travail en raison du nombre de pages limités imposé et principalement parce que l'étude se voulait avant tout descriptive. Ceci pourrait être une piste de développement ultérieur à ce TFE.

5.2 Les résultats

Tous les résultats et discussions qui suivent sont tirés des 93 répondants mais non d'emblée superposables à la population générale, pour les raisons évoquées ci-haut.

Au vu de la tendance générale des résultats, nous pouvons observer que l'hypothèse de départ semble confirmée. Pour cet échantillon : les médecins généralistes font peu de prévention primaire face aux PE chez les femmes enceintes.

5.2.2 Caractéristique des participants

Analyse de la question 1 : Vous êtes ?

Dans l'échantillon de répondants, il y a plus de femmes que d'hommes qui ont répondu au questionnaire, malgré un envoi destiné à une plus grande majorité d'hommes. Comme déjà évoqué, il existe donc un biais au niveau du sexe des répondants par rapport à la population de médecins généralistes. Celles-ci sont également plus intéressées par une formation dans le futur et pour avoir un dépliant sur la prévention à ce sujet dans leur salle d'attente (Tableau 7). Il est donc possible que le thème leur parle plus.

Tableau 2 - Résultats croisés par rapport au sexe des répondants au questionnaire.

	Femmes (62.4%)	Hommes (37.6%)
<i>Faisant de la prévention au cabinet à ce sujet sans oublier</i>	12.1%	14.3%
<i>Faisant de la prévention mais parfois oublie/pas le temps</i>	6.9%	2.8%
<i>Total de ceux faisant de la prévention</i>	19%	17.1%
<i>Ayant déjà suivi une formation sur les PE</i>	22.4%	28.6%

<i>Tout à fait d'accord de faire une formation dans le futur</i>	32.8%	22.9%
<i>Plutôt d'accord de faire une formation dans le futur</i>	46.6%	37.1%
<i>Intéressés par une formation dans le futur</i>	79.4%	60%
<i>Intéressés par avoir un dépliant à ce sujet dans la salle d'attente</i>	39.7%	34.3%
<i>Non intéressés à l'époque par une formation</i>	13.8%	22.9%
<i>Moyenne du taux de bonnes réponses aux questions de connaissances des médecins généralistes</i>	39.7%	35.7%
<i>Demande de questions à propos des PE d'au moins 1 patient(e)/an</i>	24.1%	28.6%
<i>Demande de questions à propos des PE d'au moins 6 patient(e)s/an</i>	5.2%	2.9%

Le sexe du médecin généraliste ne semble pas influencer les demandes de questions de la part du patient mais nous ne pouvons pas généraliser ce fait.

Plus d'homme que de femmes n'étaient pas intéressés à l'époque par une formation sur cette thématique. Les hommes ont en revanche un plus grand nombre de formation suivie dans le passé et ont plus de demandes d'informations sur les PE. Par contre cette tendance s'inverse pour les médecins recevant des questions de plus de 6 patient(e)s/an. De plus, seule 1 médecin femme reçoit des questions sur les PE de plus de 20 patient(e)s/an. A noter que la moyenne du taux de bonnes réponses aux questions de connaissances est presque similaire entre les femmes (39.7%) et les hommes (35.7%).

Sur les 16 personnes répondant faire de la prévention, seuls 12 réponses ont été incluses dans les résultats. En effet, les 4 autres réponses n'étaient pas interprétables car leurs réponses étaient contradictoires aux questions 20 et 21. Sur les 12 réponses interprétables, plus de femmes disent faire de la prévention (19% contre 17.1%).

Analyse de la question 2 : À quelle université avez-vous étudié ?

Il y a clairement plus de ressortissants de l'UCL. Ceci peut s'expliquer en partie par le fait que les e-mails envoyés aux assistants (17.2% des répondants), ne concernaient que des assistants de l'UCL. Il aurait été également intéressant de vérifier si les pourcentages de ressortissants obtenus représentent la réalité.

L'UCL a un pourcentage plus important de médecins ayant déjà eu une formation sur les PE (27%), suivie de près par l'ULg (23.5%) (Tableau 3). Cependant c'est l'ULB qui a le pourcentage le plus haut de répondants disant faire de la prévention (40%).

Tableau 3 - Résultats croisés par rapport à l'université des répondants au questionnaire.

	<i>UCL</i> (67.7%)	<i>ULg</i> (18.3%)	<i>ULB</i> (10.8%)
<i>Faisant de la prévention au cabinet à ce sujet sans oublier</i>	7.9%	5.9%	10%
<i>Faisant de la prévention mais parfois oublie/pas le temps</i>	1.6%	5.9%	30%
<i>Total de ceux faisant de la prévention</i>	9.5%	11.8%	40%

<i>Ayant déjà suivi une formation sur les PE</i>	27%	23.5%	10%
<i>Intéressés par une formation dans le futur (plutôt d'accord à tout à fait d'accord)</i>	74.6%	76.5%	70%
<i>Moyenne du taux de bonnes réponses aux questions de connaissances des médecins généralistes</i>	39.4%	32.4%	38.3%

C'est l'ULg qui a le pourcentage plus bas pour la moyenne du taux de bonnes réponses aux questions de connaissances (32.4%). Néanmoins, l'ULg a le pourcentage le plus important de médecins intéressés par une formation dans le futur.

Analyse de la question 3 : Depuis combien de temps travaillez-vous comme médecin généraliste ?

Bien qu'il n'ait pas été possible de vérifier si les répondants représentent bien la population de médecins généralistes pour le paramètre âge, plusieurs constats intéressants apparaissent.

La moyenne du taux de bonnes réponses aux questions de connaissances est meilleure chez les médecins ayant moins de 5 ans de pratique (46.7%), talonnés de près par ceux entre 5 et 10 ans de pratique (45.8%). Les moins bons scores en moyenne sont pour les assistants (34.4%) suivis de près par les plus de 20 ans de pratique (35.9%) (Tableau 4).

Tableau 4 - Résultats croisés par rapport aux années de pratique des répondants au questionnaire.

	<i>Assistant</i> (17.2%)	<i>< 5</i> (5.4%)	<i>Entre 5</i> <i>et 10</i> (8.6%)	<i>Entre 11</i> <i>et 20</i> (26.9%)	<i>>20</i> (41.9%)
<i>Faisant de la prévention au cabinet à ce sujet sans oublier</i>	0%	20%	0%	8%	10.3%
<i>Faisant de la prévention mais parfois oublie/pas le temps</i>	0%	0%	12.5%	4%	7.7%
<i>Total de ceux faisant de la prévention</i>	0%	20%	12.5%	12%	18%
<i>Ayant déjà suivi une formation sur les PE</i>	0%	0%	37.5%	32%	28.2%
<i>Non intéressés à l'époque par une formation sur les PE</i>	25%	0%	12.5%	28%	10.3%
<i>Parmi les non intéressés à l'époque, nombre d'intéressés après le questionnaire</i>	25%	-	0%	42.9%	0%
<i>Intéressés par une formation dans le futur</i>	68.8%	80%	87.5%	76%	66.7%
<i>Ne sachant pas où trouver l'information pour les formations</i>	56.3%	100%	50%	32%	56.4%
<i>Moyenne du taux de bonnes réponses aux questions de</i>	34.4%	46.7%	45.8%	40%	35.9%

<i>connaissances des médecins généralistes</i>					
<i>Pourcentage de bonnes réponses pour la question de connaissances sur les conséquences des PE</i>	0%	40%	25%	8%	7.7%
<i>Pourcentage de bonnes réponses pour la question des contenants</i>	18.8%	0%	0%	16%	15.4%
<i>Demande de questions à propos des PE d'au moins 1 patient(e)/an</i>	6.3%	0%	25%	48%	23.1%
<i>Médecins qui pensent que nous n'avons pas assez de recul pour voir l'effet des PE</i>	6.3%	0%	12.5%	12%	17.9%
<i>Médecins non à l'aise pour parler des PE car manque de formation, et ne savent pas quoi proposer comme prévention</i>	62.5%	80%	50%	64%	59%
<i>Plutôt d'accord à tout à fait d'accord, que les cours ont aidé à faire de la prévention</i>	0%	0%	25%	0%	7.7%

En revanche, les médecins avec plus de 20 ans de pratique sont les seconds en pourcentage à dire faire de la prévention en consultation (10.3%), après les moins de 5 ans (20%) (Tableau 4). Aucun assistant ne dit faire de la prévention en consultation. De même, aucun assistant n'a déjà participé à une formation sur les PE. Or, un module (par inscription) a été instauré depuis septembre 2019 pour les assistants de l'UCL. Ce dernier résultat est similaire pour les médecins de moins de 5 ans de pratique. Les bonnes réponses de connaissances de ceux-ci n'ont donc pas été apprises lors de formations mais par d'autres moyens. Ceux ayant eu le plus accès à des formations sont les médecins entre 5 et 10 ans de pratique suivis par ceux entre 11 et 20 ans (respectivement 37.5% et 32%).

Le plus grand pourcentage de médecins répondant ne pas savoir quelle action effectuer en consultation pour faire de la prévention à ce sujet et disant manquer de formation sont les médecins de moins de 5 ans de pratique (80%).

Les plus de 20 ans de pratique sont les moins intéressés par une formation dans le futur (66.7%), suivis par les assistants (68.8%). Il est possible que plus d'assistants aient répondu au questionnaire par solidarité mais qu'ils n'étaient pas vraiment intéressés par le sujet. Les plus intéressés sont ceux ayant entre 5 et 10 ans de pratique (87.5%).

Ensuite, les médecins ayant le plus de demande de patient(e)s d'informations à ce sujet sont les médecins avec entre 11 et 20 ans de pratique (48%) alors qu'ils n'ont pas les meilleurs résultats aux questions de connaissances, ni le meilleur pourcentage de formation déjà suivie. Aucun médecin de moins de 5 ans de pratique n'a eu des demandes d'informations des patient(e)s. Ainsi, leurs bonnes réponses aux questions de connaissances ne semblent pas être stimulées par des questionnements lors de consultations.

Le pourcentage de médecins qui pensent encore que nous manquons de recul sur l'effet des PE est plus élevé chez les médecins avec plus de 20 ans de pratique (17.9%), possible conséquence de leur moins bonne moyenne aux questions de connaissances et possible cause de leur faible demande en formation future.

Enfin, tous les assistants sont unanimes, les cours n'aident pas du tout à faire de la prévention à ce sujet. De plus, cela semble partagé par la grande majorité de tous les répondants (Tableau 4).

Analyse de la question 4 : Quelle pratique avez-vous ?

Les médecins travaillant en maison médicale avaient pour 29.2% déjà fait une formation sur les PE contre 21.7% pour l'ensemble des autres pratiques.

Analyse de la question 5 : Dans quel milieu travaillez-vous ?

Comme évoqué dans les limites, cette question avait pour but d'effectuer une stratification mais il aurait été plus judicieux de la faire selon le code postal afin d'en tirer une discussion permettant de ressortir un constat clair.

Analyse de la question 6 : Quel type de population soignez-vous ?

Il convient de rester critique pour cette question étant donné que la notion de (dé)favorisé est subjective à tout un chacun.

Les médecins des populations très défavorisées et moyennement défavorisées ont presque le même pourcentage de formation (respectivement 33.3% et 34.4%) (Tableau5). Néanmoins, une différence claire est à noter dans la prévention faite en consultation (respectivement 0% contre 15.6%). Le fait que les médecins soignant une population très défavorisée ne disent faire aucune prévention appuie l'hypothèse émise dans le livre « Le mal du dehors » (1), postulant que les populations défavorisées sont le plus touchées par les PE.

De plus, Les médecins traitant des populations assez et très défavorisées (26.3% et 16.7%) pensent avec une proportion plus importante qu'il y a un effet néfaste des PE mais que nous n'avons pas encore assez de connaissances et de recul pour en retirer des constats clairs.

La moitié des médecins traitant une population très défavorisée ne fait pas de prévention sur les PE par manque de formation. Pour les médecins traitant les autres types de population, il s'agit de la majorité (Tableau 5).

Tableau 5 - Résultats croisés par rapport au type de population soignée par les répondants au questionnaire.

	Très défavorisée (6.5%)	Assez défavorisée (20.4%)	Moyenne-ment défavorisée (34.4%)	Non défavorisée (38.7%)
<i>Faisant de la prévention au cabinet à ce sujet</i>	0%	5.3%	15.6%	2.8%
<i>Faisant de la prévention mais parfois oublie/pas le temps</i>	0%	10.5%	6.3%	2.8%
<i>Total de ceux faisant de la prévention</i>	0%	15.8%	21.9%	5.6%
<i>Ayant déjà suivi une formation sur les PE</i>	33.3%	21%	34.4%	16.7%
<i>Intéressés par une formation dans le futur</i>	66.7 %	73.7%	78.1%	66.7 %
<i>Non intéressés à l'époque par une formation</i>	16.7%	21.1%	6.3%	25%
<i>Moyenne du taux de bonnes réponses sur les questions de connaissances des médecins généralistes</i>	36.1%	35.1%	44.3%	34.3%
<i>Demande de questions à propos des PE d'au moins 1 patient(e)/an</i>	33.3%	10.5%	28.1%	30.6%
<i>Demande de questions à propos des PE d'au moins 6 patient(e)s/an</i>	0%	0%	6.3%	5.5%
<i>Médecins qui oublient de parler des PE en consultation</i>	50%	10.5%	12.5%	6%
<i>Médecins qui pensent que nous n'avons pas assez de recul pour voir l'effet des PE</i>	16.7%	26.3%	6.3%	4%
<i>Non à l'aise pour parler des PE car manque de formation, et ne savent pas quoi proposer comme prévention</i>	50%	63.2%	65.6%	72.2%

<i>Plus de 10 femmes enceintes vues en consultation par an</i>	100%	47.4%	62.5%	52.8%
--	------	-------	-------	-------

Concernant les connaissances sur les PE, les médecins des populations non défavorisées n'ont pas répondu mieux que les médecins pratiquant dans une population assez défavorisée à très défavorisée. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les médecins des populations non défavorisées possèdent une plus grande majorité qui n'étaient pas intéressés à l'époque par une formation : 25% contre 6.3% pour les moyennement défavorisé qui avaient le meilleur pourcentage de bonnes réponses de connaissances. Cela pourrait également s'expliquer par le fait que les médecins des populations très défavorisées voient plus de patientes enceintes.

Il peut paraître paradoxal que les médecins d'une population moyennement défavorisée sont les plus intéressés par une formation future, alors qu'ils sont ceux qui disent le plus déjà faire de la prévention et ayant une plus grande majorité de médecins ayant déjà suivi une formation. Néanmoins il est possible que les formations suivies aient justement appuyé sur l'importance qu'il faut accorder à la prévention sur les PE et le fait de se tenir à jour.

Analyse de la question 7 : Combien de femmes enceintes voyez-vous en consultation par an ?

Les médecins voyant plus de 10 femmes enceintes par an sont plus intéressés par une formation dans le futur, font plus de prévention en cabinet et ont plus de demandes de questions sur les PE (Tableau 6). Ils ont également la proportion la plus grande au niveau d'une formation déjà suivie.

Tableau 6 - Résultats croisés par rapport au nombre de femmes enceintes vues en consultation par les répondants au questionnaire.

	≤ 10 (41.9%)	≥ 11 (58.1%)
<i>Faisant de la prévention au cabinet à ce sujet</i>	5.1%	9.3%
<i>Faisant de la prévention mais parfois oublie ou pas le temps</i>	7.7%	3.7%
<i>Total de ceux faisant de la prévention</i>	12.8%	13%
<i>Ayant déjà suivi une formation sur les PE</i>	23.0%	25.9%
<i>Intéressés par une formation dans le futur</i>	69.2%	74%
<i>Non intéressés à l'époque par une formation</i>	17.9%	16.7%
<i>Moyenne du taux de bonnes réponses aux questions de connaissances des médecins généralistes</i>	39.7%	37%
<i>Demande de questions à propos des PE d'au moins 1 patient(e)/an</i>	15.4%	33.3%
<i>Sont des femmes</i>	66.7%	59.3%
<i>Ont plus de 10 ans de pratique</i>	66.7%	70.4%
<i>Soignant une population assez à très défavorisée</i>	25.6%	27.8%

Néanmoins, comme nous pouvons le constater, les pourcentages sont toujours assez proches au niveau des deux colonnes (Tableau 6). Bien que cela rende difficile de tirer des conclusions

claires, le nombre de femmes enceintes vues en consultation ne semble pas jouer un rôle important dans la (non) prévention.

Analyse de la question 8 : Sur l'année, combien de patient(e)s vous demandent spontanément des informations sur les PE ?

Il est clair que la demande d'informations de la part des patient(e)s pour ce qui concerne les PE est faible (Tableau 7).

Tableau 7 - Résultats croisés par rapport au nombre de patient(e)s demandant des informations sur les PE aux répondants du questionnaire.

Parmi les médecins ayant au moins une demande d'information sur les PE (25.8%)	
<i>Faisant de la prévention au cabinet à ce sujet</i>	12.5%
<i>Faisant de la prévention mais parfois oublie/pas le temps</i>	12.5%
<i>Total de ceux faisant de la prévention</i>	25%
<i>Ayant déjà suivi une formation sur les PE</i>	45.8%
<i>Intéressés par une formation dans le futur</i>	75%
<i>Non intéressés à l'époque par une formation</i>	16.7%
<i>Moyenne du taux de bonnes réponses aux questions de connaissances des médecins généralistes</i>	43%

Par médecin, nous constatons une grosse différence pour les demandes d'informations. Un seul médecin a plus de 20 demandes/an.

Parmi les médecins recevant le plus de demandes d'informations, nous ne remarquons pas un plus grand pourcentage de ces médecins faisant de la prévention au cabinet, comparés aux autres catégories/variables des questions précédentes. Ainsi, il semblerait que le fait d'avoir au moins une demande d'information n'influence pas réellement la (non) prévention.

Analyse de la question 9 : Dans le futur, j'aimerais suivre une formation sur les PE :

La grande majorité des médecins (72%) aimeraient une formation dans le futur, peu ne veulent pas (6.5%) et 21.5% sont neutre.

Aucun des non intéressés après le questionnaire n'avait participé à une conférence à l'époque mais parmi tous ceux qui ont déjà suivi une formation, 82.6% aimeraient encore une formation dans le futur. Et parmi les 17.2% non intéressés à l'époque, 25% le sont maintenant.

La moyenne du taux de bonnes réponses aux questions de connaissances est supérieure pour ceux qui désirent une formation dans le futur, comparés à ceux qui ne le veulent pas.

5.2.3 Connaissance de base des médecins généralistes face aux PE chez les femmes enceintes

Les connaissances des médecins sur les PE ont été testées au travers des questions 10 à 17. Au vu des taux de bonnes réponses pour chacune de ces questions, il est clair que beaucoup d'informations sont encore méconnues, y compris pour les personnes ayant déjà suivi une formation.

Il est à noter que la question ayant eu le meilleur taux de bonnes réponses est la question 11 alors que c'est la question 13 qui a été la moins bien répondue.

A été repris par l'annotation « mauvaise réponse », toute réponse incomplète ou fausse.

Analyse de la question 10 : Avez-vous déjà suivi une formation sur les PE ?

La grande majorité des médecins n'a jamais eu de formation car ces derniers ne savent pas où trouver les formations (50.6%). Parmi les 16 non intéressés avant le questionnaire, 4 sont maintenant intéressés, 9 sont neutres et ne 3 sont toujours pas intéressés.

Il ressort clairement que les médecins ayant eu une formation ont une meilleure moyenne du taux de bonnes réponses aux questions de connaissances (50.7% contre 34%) et font proportionnellement plus de prévention en consultation (17.4% contre 4.3%). Les formations semblent donc plus efficaces que le fait de ne pas en avoir eue.

C'est pour la question sur la transmission trans-générationnelle (Question 17) que la différence de bonnes réponses est plus marquée entre la population ayant suivi une formation et celle n'en ayant pas suivie. C'est donc une information qui semble abordée en formation et plus méconnue des médecins n'ayant pas reçu de formation. La question pour laquelle la différence de bonnes réponses est moins marquée est celle parlant des produits libérant des PE (Question 13).

Analyse de la question 10bis : Si oui, quelle formation ?

Parmi les meilleurs répondants, les lieux de formation possibles sont divers et aucune formation ne semble apporter de meilleurs résultats au médecin généraliste par rapport aux autres formations.

Analyse de la question 11 : Quel contenant libère plus de PE ?

La bonne réponse était un plastique chauffé libère plus de PE. C'est la question la plus basique qui informe sur les premiers conseils simples que nous pouvons donner aux patientes. La majorité a bien répondu (Tableau 8).

Tableau 8 - Résultats croisés par rapport à la justesse des réponses des répondants au questionnaire pour la question 11.

	Bonne réponse	Mauvaise réponse	Je ne sais pas
<i>Proportion</i>	75.2%	2.2%	22.6%
<i>Ont suivi une formation dans le passé</i>	95.7%	0%	4.3%
<i>Font de la prévention en consultation</i>	85.7%	14.3%	0%

A noter que parmi les 2 personnes qui se sont trompées l'une fait pourtant de la prévention en consultation.

Analyse de la question 12: Quel(s) contenant(s) est (sont) susceptible(s) de vous exposer à des PE ?

La bonne réponse était une boîte de conserve, une canette, un contenant en plastique et une poêle antiadhésive de type téflon.

Peu avait cette bonne réponse complète et 28.6% de ceux qui font de la prévention en médecine généraliste ont une mauvaise réponse ou une réponse incomplète pour cette question.

Tableau 9 - Résultats croisés par rapport à la justesse des réponses des répondants au questionnaire pour la question 12.

	Bonne réponse	Mauvaise réponse	Je ne sais pas
<i>Proportion</i>	14%	67.7%	18.3%
<i>Ont suivi une formation dans le passé</i>	17.4%	82.6%	0%
<i>Font de la prévention en consultation</i>	71.4%	28.6%	0%

Tous ceux qui n'ont pas répondu « je ne sais pas », sont au courant que le verre n'expose pas à des PE.

Néanmoins, 2.2% des répondants pensent encore à tort que le plastique n'expose pas aux PE. Mais le pourcentage le plus élevé de réponses incorrectes se situe pour les boîtes de conserve avec 49.5% de médecins pensant à tort que les boîtes de conserve n'exposent pas aux PE.

Analyse de la question 13: Quel(s) produit(s) peu(ven)t contenir des PE ?

La bonne réponse était un liquide de vaisselle antibactérien, un détergent avec une inscription de type "à base de produits naturels", un parfum basique, un shampoing basique et une crème solaire basique.

Peu avait cette bonne réponse. Plus de médecins ne savent pas répondre à cette question par rapport à la question précédente. A noter que 82.6% de ceux qui font de la prévention ont une mauvaise réponse ou une réponse incomplète pour cette question.

Tableau 10 - Résultats croisés par rapport à la justesse des réponses des répondants au questionnaire pour la question 13.

	Bonne réponse	Mauvaise réponse	Je ne sais pas
--	----------------------	-------------------------	-----------------------

<i>Proportion</i>	7.5%	62.4%	30.1%
<i>Ont suivi une formation dans le passé</i>	8.75%	82.6%	8.75%
<i>Font de la prévention en consultation</i>	14.3%	85.7%	0%

Les réponses pour les 93 participants sont correctes en majorité pour le shampoing (64,5%), la crème solaire (64,5%), le parfum (63,4%) et le produit de vaisselle antibactérien (52,7%). Mais 29% se trompent en pensant que l'écolabel est susceptible de contenir des PE. Or celui-ci n'en contient normalement pas. Enfin, 67.7% médecins pensent à tort que le détergent comprenant comme inscription « à base de produit naturel » ne contient pas de PE.

Analyse de la question 14 : Je connais les conséquences d'une exposition aux PE :

Plus d'un quart des médecins (27.9%) sont tout à fait d'accord à plutôt d'accord avec l'énoncé ci-dessus. Or, seuls 15.4% de ceux-ci ont répondu correctement à la question 15, tout en sachant que 46.2% de ces 27.9% ont déjà fait une formation. Cependant, ils ont une moyenne de 46.8% de bonnes réponses pour les questions de connaissances comparé à 34.8% pour ceux ne pensant pas connaître les conséquences d'une exposition aux PE.

Analyse de la question 15 : Parmi les propositions suivantes, laquelle/lesquelles peu(ven)t être une/des conséquence(s) d'une exposition aux PE ?

La bonne réponse était l'obésité, le diabète, la baisse de QI, certains cancers, l'infertilité et l'autisme.

Un total de 85.7% pensent à faire de la prévention mais ne répondent pas juste à cette question.

Tableau 11 - Résultats croisés par rapport à la justesse des réponses des répondants au questionnaire pour la question 15.

	<i>Bonne réponse</i>	<i>Mauvaise réponse</i>	<i>Je ne sais pas</i>
<i>Proportion</i>	9.7%	84.9%	5.4%
<i>Ont suivi une formation dans le passé</i>	17.4%	82.6%	0%
<i>Font de la prévention en consultation</i>	14.3%	85.7%	0%

L'infertilité est la réponse la plus souvent répondue suivie par les cancers. L'autisme est la réponse la moins souvent répondue suivie de la baisse de QI. Ceux-ci sont effectivement les derniers en date rajoutés à la liste des conséquences et ayant donc le moins d'études.

Analyse de la question 16 : Selon vous, quelles sont les personnes les plus enclines à développer des maladies, suite à une exposition à des PE ?

La bonne réponse était les fœtus et les jeunes enfants.

15% pensent que ce sont les femmes enceintes la bonne réponse. Il est possible que le titre du questionnaire ait induit en erreur.

Tableau 12 - Résultats croisés par rapport à la justesse des réponses des répondants au questionnaire pour la question 16.

	<i>Bonne réponse</i>	<i>Mauvaise réponse</i>	<i>Je ne sais pas</i>
<i>Proportion</i>	71%	23.6%	5.4%
<i>Ont suivi une formation dans le passé</i>	87%	13%	0%
<i>Font de la prévention en consultation</i>	57.1%	42.9%	0%

Analyse de la question 17 : Selon vous, une personne exposée aux PE peut-elle transmettre les conséquences de cette exposition aux générations futures ?

La bonne réponse était oui.

Tableau 13 - Résultats croisés par rapport à la justesse des réponses des répondants au questionnaire pour la question 17.

	<i>Bonne réponse</i>	<i>Mauvaise réponse</i>	<i>Je ne sais pas</i>
<i>Proportion</i>	51.6%	10.8%	37.6%
<i>Ont suivi une formation dans le passé</i>	78.3%	17.4%	4.3%
<i>Font de la prévention en consultation</i>	71.4%	14.3%	14.3%

C'est un peu plus de la moitié des répondants (51.6%) qui a peut-être connaissances de l'épigénétique.

5.2.4 Prévention des médecins généraliste réalisée en cabinet face aux PE chez les femmes enceintes

Analyse de la question 18 : En consultation, lors de l'annonce du diagnostic d'une grossesse, je pense à donner des conseils pour diminuer l'exposition aux PE :

Comme cela peut être constaté dans la partie 4 : « résultats », la majorité des médecins généralistes ne font pas de prévention lors du diagnostic de grossesse, ce qui confirme l'hypothèse de départ : le médecin généraliste fait peu de prévention face aux PE chez les femmes enceintes.

Analyse de la question 19 : Lorsqu'une femme enceinte se présente en consultation pour une raison autre que sa grossesse, je pense à donner des conseils pour diminuer l'exposition aux PE :

La majorité des médecins généralistes ne font pas de prévention lors d'une consultation de routine d'une femme enceinte et les médecins qui pensaient à faire de la prévention lors du diagnostic y pensent moins en routine.

Analyse de la question 20 : Dans le cas où vous ne parlez pas des PE (cfr les deux questions précédentes), quelle(s)-en est/sont la/les raison(s) ?

La plupart des médecins généralistes ne se sentent pas capables de parler des PE par manque de formation (52,7%) ou parce qu'ils ne savent pas quelles sont les recommandations

pour une bonne prévention (33,3%). Le frein majeur au manque de prévention semble ainsi être le manque de formation et l'absence de connaissances sur le sujet.

Le manque de temps en consultation semble aussi être un frein à la prévention.

Analyse de la question 21 : En consultation, lors de l'annonce du diagnostic d'une grossesse ou lorsqu'une femme enceinte se présente pour une raison autre que sa grossesse, quel(s) est/sont le(s) sujet(s) que vous abordez ?

La plupart pense aux autres préventions telles que les dépistages de type : toxoplasmose, cytomégalovirus, ... (94,6%). Viennent seulement ensuite le tabac et l'alcool (89,2%).

Analyse de la question 22 : Avez-vous dans votre salle d'attente des dépliants pour promouvoir la prévention face aux PE ?

La presque totalité n'en a pas (98,9%). Il a moins de personnes voulant un dépliant dans leur salle d'attente que voulant une formation dans le futur. Néanmoins, parmi ceux désirant un dépliant, tous aimeraient une formation dans le futur, excepté une personne qui est neutre.

Analyse de la question 23 : Grâce aux cours reçus à l'université, je suis capable de faire de la prévention primaire pour les femmes enceintes face aux PE :

La grande majorité de tous les répondants (88,1%) pense ne pas avoir été bien formé à ce sujet lors de leur cursus. L'université pourrait donc être un premier lieu de formation pour les médecins généralistes, d'autant plus que cela permettrait à tout le monde de suivre obligatoirement une formation complète sur le sujet.

6 Conclusion

Le but principal de ce travail était de confirmer l'hypothèse qu'une faible prévention des femmes enceintes face aux PE semble exister et de rechercher les freins et lacunes du médecin traitant concernant cette prévention. En outre, ce travail reprend quelques premières informations relatives aux perturbateurs endocriniens.

6.1 Point de vue des médecins généralistes de l'échantillon

Bien qu'il existe un biais par rapport au sexe du répondant et qu'il n'a pas été possible de vérifier la représentativité de la population ayant répondu au questionnaire pour les autres caractères (âge, province, université), plusieurs constats intéressants ressortent.

Les résultats font clairement ressortir le faible pourcentage de médecins faisant de la prévention face aux PE chez les femmes enceintes, confirmant ainsi l'hypothèse de départ. Le frein majeur pour la majorité est le manque de formation à ce sujet. De fait, seuls un tiers des médecins (34.3%) ont déjà assisté à une formation. D'autres freins ressortent après le manque de formation : les médecins oublient d'en parler, ensuite certains pensent à tort que nous manquons de recul sur les PE et enfin certains manquent de temps.

Il ressort également que les médecins ayant eu une formation ont une meilleure moyenne de bonnes réponses sur les questions de connaissances et font plus de prévention en consultation. De plus, parmi eux, 82.6% aimeraient encore une formation. L'importance d'une (bonne) formation semble donc claire. Néanmoins, les moins bons pourcentages de bonnes réponses pour ceux ayant déjà participé à une formation sont pour la question sur les produits pouvant libérer des PE et pour les contenants susceptibles d'exposer aux PE. Il pourrait être utile d'insister plus fortement sur ces points lors des formations en proposant par exemple des exercices/exemples plus pratiques.

Toujours pour ce qui concerne l'aspect formation, dans les 3 universités de Wallonie, la grande majorité trouve que les cours n'aident pas à faire de la prévention pour les femmes enceintes face aux PE. En outre, depuis seulement septembre 2019, des modules ont été donnés pour certains assistants (sur inscription) concernant les PE à l'UCL. C'est encore trop peu à mon sens.

Concernant l'influence éventuelle du nombre d'années de pratique en médecine générale sur cette prévention, il n'est pas réellement possible de ressortir un constat clair, bien que les médecins pratiquant depuis plus de 20 ans disent faire plus de prévention au cabinet à ce sujet.

Il peut cependant être remarqué que de moins bonnes réponses de connaissances ont été recueillies pour les assistants et les plus de 20 ans de pratique. Ces derniers semblent plus d'avis qu'il y a un effet néfaste des PE mais que nous n'avons pas encore assez de connaissances et de recul pour en retirer des constats clairs. Il existe encore des fausses croyances à ce niveau.

Ensuite, les médecins voyant plus de 10 femmes enceintes par an sont plus intéressés par une formation dans le futur et font plus de prévention.

Pour finir, tous les répondants semblent s'accorder sur le fait qu'il y ait un effet néfaste des PE. Nous pouvons également constater qu'il existe une réelle demande de formation sur les PE mais que pour faire de la prévention, il faut également réajuster notre consultation. Il est nécessaire de prendre le temps en consultation pour ne pas passer à côté d'une bonne prévention et pour ne pas oublier d'en faire. Des fiches pratiques récapitulatives pourraient nous aider à nous sentir plus à l'aise pour donner des conseils simples. En outre, des dépliants informatifs à distribuer ou déposer en salles d'attente permettraient une prévention passive.

6.2 Pistes pour le futur

Afin d'améliorer notre pratique, quelques premières pistes sont déjà envisageables, à commencer par la formation des médecins et le fait de donner des conseils aux patient(e)s pour qu'il puisse commencer à se protéger face à l'exposition aux PE.

6.2.2 Former les médecins

Il apparaît important de former correctement les médecins sur ce sujet si nous voulons qu'une bonne prévention soit faite. Dans ce but, il est primordial que les formations soient complètes, pratiques et aient une visibilité plus importante pour permettre au médecin généraliste de facilement trouver ces formations. Une des pistes serait d'insérer une formation au sujet des PE dans le cursus du médecin généraliste.

Il existe néanmoins déjà plusieurs formations disponibles :

- L'ONE a déjà donné des conférences sur les PE et a fait des vidéos explicatives pour les professionnels de la santé :
https://www.one.be/public/recherche3/?L=0&id=20&tx_solr%5Bq%5D=perturbateur+endocrinien ;
- Un projet de 13 E-learning est aussi en cours à la SSMG sur le sujet. Celle-ci a lancé également cette année des formations sur les PE :
<https://www.ssmg.be/evenements/02-04-2020-soiree-les-perturbateurs-endocriniens-a-bruxelles/> ;
- Endocrine society a réalisé 3 vidéos informatives en anglais sous-titrés anglais :
<https://www.endocrine.org/topics/edc/talking-edcs> ; leur vidéo suivante est également très informative : <https://youtu.be/8CD6ZxE0JyA> ;

- Et enfin, <http://www.pepafree.be/se-former/> donne des formations pour les professionnelles de la santé de 1 ou 3 jours.

Le Services d'analyse des milieux intérieurs (SAMI), qui s'occupe de la pollution intérieure des habitations, se charge également de mesurer le taux de COV dans l'habitat. Une équipe se déplace au domicile des patients gratuitement et permet aux personnes défavorisées d'avoir des remédiations non coûteuses à propos de leur logement : <https://www.sami.be/>.

6.2.3 Informer les patients

Une bonne prévention passe obligatoirement par l'information du patient, qui peut se faire sous diverses formes. Comme déjà évoqué *supra*, il serait intéressant de mettre des dépliants informatifs en salle d'attente.

En outre, il est aussi possible de fournir un questionnaire à remplir pour accrocher l'attention du patient et d'ensuite faire une « correction » ensemble au bureau du médecin généraliste pour ouvrir la discussion sur le sujet. Dans la même suite d'idées et après coup, une autre piste serait de donner une fiche au patient avec des petites choses à changer au quotidien. Il n'est pas ici question de grand changement insurmontable mais de commencer par des petits changements car le mélange de tous les PE possède un effet cumulant sur la santé. Un PE en moins est déjà une avancée.

Plusieurs exemples :

- Exemple de fiches : <https://wecf-france.org/ressources/guides-et-fiches/>. Après plusieurs lectures de fiches sur le PE, celles-ci semblent être les meilleures en la matière. Elles sont complètes, simples, pratiques et classées par utilisation. Elles sont définitivement à imprimer même pour soi-même (Annexe 13 à 15) ;
- Exemple de fichiers pour écran de salle d'attente : http://multimedia.ademe.fr/infographies/infographie_produits_menagers/index.html ;
- L'ONE a créé des vidéos informatives à destination des patient(e)s : https://www.one.be/public/recherche3/?L=0&id=20&tx_solr%5Bq%5D=perturbateur+endocrinien ;
- Et enfin, <http://www.pepafree.be/se-former/> a également réalisé des soirées d'informations gratuites pour les patient(e)s en 2019 à différents endroits de la Région wallonne (Mouscron, Liège, Charleroi, Ciney, Libramont, Namur et Grez-Doiceau).

Utilisation d'applications

Nous vivons au 21^{ème} siècle et toutes sortes d'applications existent, mais il n'en existe aucune pour les PE. Il pourrait être utile de développer une application qui scanne les produits et donne plusieurs informations sur les PE. Il existe déjà l'application YUKA qui indique par

exemple les additifs d'un produit en scannant le code barre de celui-ci et l'application INCI beauty qui permet de scanner des cosmétiques et de voir leur composition. (7)

Lire les étiquettes

Il est également intéressant de former le patient à lire correctement les étiquettes des différents produits. En premier lieu, il convient d'attirer l'attention sur les publicités « trompeuses » de type : « sans parabène » (remplacé par d'autres antiseptiques aux effets inconnus) ou encore « produits naturels » sans un label biologique. Le site internet belge suivant a étudié les différentes labellisations, pour choisir au mieux ses produits sans PE :

http://www.ecoconso.be/sites/default/files/publications/ecoconso_labels_a5_web.pdf

Lors de vos achats, choisissez de préférence les produits avec les labels suivants :



Figure 4 - Labels à favoriser lors d'achats pour éviter les PE (29).

Évitez les symboles suivants : Dangereux pour la santé, très dangereux pour la santé, toxique ou mortel, corrosif, toxique pour les organismes aquatiques et inflammable



Figure 5 - Symboles à éviter sur les produits ménagers pour éviter les PE (29).

Pour finir, plusieurs autres conseils peuvent être donnés au niveau de cette lecture :

Tableau 14 - Plusieurs conseils sur les PE (2,29).

<i>Pour les produits de décoration ou de rénovation :</i>	
À éviter	Les produits classés C (en France, pas encore en Belgique) (22).
À favoriser	Les produits classés A (en France, pas encore en Belgique) (22).
<i>Pour les vêtements :</i>	
À éviter	Les phtalates et retardateurs de flammes.
À favoriser	Les labels oeko-Tex 100, global organic textile standard (GOTS) et l'écolabel européen. Laver les peluches et les vêtements avant la première utilisation.
<i>Pour les plastiques :</i>	
À favoriser	Les annotations : « sans phtalate », « sans polychlorure de vinyle » (PVC), « sans bisphénol A », « sans fragrance » (= ensemble de produits chimiques) (Annexe 14). Laver les jouets en plastiques avant une première utilisation.
<i>Pour les produits ménagers :</i>	
À éviter	Les symboles repris à la Figure 5.
À favoriser	Les symboles repris à la Figure 4 ou les produits ménagers faits maison : http://environnement.wallonie.be/publi/education/remue_menage.pdf
<i>Pour les aliments :</i>	
À éviter	Les « dirty dozen », les 12 fruits et légumes contenant le plus de résidus de pesticides en ordre décroissant. Favoriser l'agriculture biologique pour ceux-ci peut donc être intéressant (Annexe 15).

7 Bibliographie

1. Slama R. **Le mal du dehors : l'influence de l'environnement sur la santé**. Versailles: Éditions Quæ, 2017:375.
2. SPF Santé publique, Sécurité de la chaîne alimentaire et Environnement. **Perturbateurs endocriniens et phtalates** [Web page]. Available from: <http://environnement.sante.wallonie.be/home/au-quotidien/risques-emergents/perturbateurs-endocriniens-et-phtalates.html> (consulté le 6/4/20)
3. Eurostat. **Statistiques sur la production des produits chimiques** [Web page].2018. Available from: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Archive:Chemicals_production_statistics/fr (consulté le 10/4/20)
4. SPF Santé publique, Sécurité de la chaîne alimentaire et Environnement. **Perturbateurs endocriniens** [Web page].2016. Available from: <https://www.health.belgium.be/fr/perturbateurs-endocriniens> (consulté le 1/4/20)
5. Nowak K, Jabłońska E, Ratajczak-Wrona W: [**Immunomodulatory effects of synthetic endocrine disrupting chemicals on the development and functions of human immune cells**]. Environ Int 2019, 125:350-364.
6. Belcher SM: [**Editorial overview: Endocrine and metabolic diseases: Conversations on endocrine disruptors - rising above the din**]. Curr Opin Pharmacol 2014, 19:vi-vii.
7. J. Pauluis. "**Les perturbateurs endocriniens, le défi d'aujourd'hui**." Bruxelles, 53^{ème} congrès de l'association des médecins anciens étudiants de l'ULB, septembre 2019.
8. Chiapperino L, Panese F, Simeoni U: [**L'épigénétique et le concept DOHaD. Vers de nouvelles temporalités de la médecine « personnalisée » ?**]. Rev Méd Suisse 2017, 13(548):334-336.
9. Damstra T, Barlow S, Bergman A, Kavlock R, Van Der Kraak G: **Global assessment on the state of the science of endocrine disruptors**. In. Geneva: World Health Organization (WHO); 2002.
10. World Health Organization. **Rapport historique sur les effets pour l'homme de l'exposition aux PE chimiques** [Web page].2013. Available from: https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2013/hormone_disrupting_20130219/fr/ (consulté le 1/4/20)
11. Bergman Å, Heindel JJ, Jobling S, Kidd KA, Zoeller RT: **State of the science of endocrine disrupting chemicals 2012**. [Lieu inconnu]: the United Nations Environment Programme (UNEP) & the World Health Organization (WHO); 2013.

12. Gore AC, Crews D, Doan LL, Merrill ML, Patisaul H, Zota A: **Introduction to Endocrine Disrupting Chemicals (EDCs): A guide for public interest organizations and policy makers.** [Lieu inconnu]: Endocrine Society & IPEN; 2014.
13. Gore AC, Chappell VA, Fenton SE, Flaws JA, Nadal A, Prins GS, et al.: [**EDC-2: The Endocrine Society's Second Scientific Statement on Endocrine-Disrupting Chemicals**]. *Endocr Rev* 2015, 36(6):1-150.
14. CBIP. **Effets à long terme de l'utilisation de diéthylstilbestrol (DES) pendant la grossesse** [Web page].2016.
Available from: <https://www.cbip.be/fr/articles/2645?folia=2638&matches=endocrine>
(consulté le 1/4/20)
15. Prescrire: [**Diéthylstilbestrol (DES) : effets nocifs chez les petits-enfants des femmes traitées**]. *Rev Prescrire* 2016, 36(393):508-513.
16. Pauluis J: [**Les perturbateurs endocriniens**]. *InfONE* 2019, (1):4-6.
17. ANSES. **Les perturbateurs endocriniens** [Web page].2019.
Available from: <https://www.anses.fr/fr/content/les-perturbateurs-endocriniens>
(consulté le 1/4/20)
18. Trasande L, Zoeller RT, Hass U, Kortenkamp A, Grandjean P, Myers JP, et al.: [**Estimating burden and disease costs of exposure to endocrine-disrupting chemicals in the European union**]. *J Clin Endocrinol Metab* 2015, 100(4):1245-1255.
19. The United Nations Economic Commission for Europe. **Aarhus Convention** [Web page].1998.
Available from: <https://ec.europa.eu/environment/aarhus/>
(Consulté le 4/4/20)
20. SPF Santé publique, Sécurité de la chaîne alimentaire et Environnement. **Qui fait quoi pour REACH ?** [Web page].2016.
Available from: <https://www.health.belgium.be/fr/qui-fait-quoi-pour-reach>
(consulté le 1/4/20)
21. AFSCA. **Rapports d'activités 2014 de l'AFSCA - Résidus de pesticides** [Web page]. 2016.
Available from:
<http://www.afsca.be/rapportactivites/2014/echantillonnagesanalyses/pesticides/>
(consulté le 1/4/20)
22. Ministère de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités. **Etiquetage des produits de construction** [Web page].2020.
Available from:
<https://www.cohesion-territoires.gouv.fr/etiquetage-des-produits-de-construction>
(consulté le 1/5/20)
23. Assemblée nationale. **Relatif à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire** [Web page].2019.
Available from: <http://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/amendements/2454/AN/2524>
(consulté le 2/4/20)

24. Santé public france. **Les résultats de l'étude Esteban** [Web page]. 2019.
Available from: <https://www.santepubliquefrance.fr/etudes-et-enquetes/esteban/les-resultats-de-l-etude-esteban>
(consulté le 1/4/20)
25. Vanlier C, Baeck M, Parent A-S, Lafforgue C, Peeters C, Herman A: [**Les perturbateurs endocriniens**]. Louvain Méd 2019, 138(8):484-491.
26. Hap M. **L'enquête par questionnaire : une méthode de collecte de données** [Web page].2014.
Available from:
<http://labos.ulg.ac.be/apex/wp-content/uploads/sites/4/2014/05/methode-n7.pdf>
(consulté le 5/2/20)
27. AViQ. **Médecine générale - Cadastre wallon des médecins généralistes de 2016** [Web page].2016.
Available from: <http://sante.wallonie.be/sites/default/files/MG-cadastre-2016.pdf>
(consulté le 4/5/20)
28. Luyten S, Missinne S. **Les médecins généralistes en région bruxelloise: qui sont-ils, où pratiquent-ils et où se situent les potentielles pénuries?** [Web page].2018.
Available from:
https://www.ccc-ggc.brussels/sites/default/files/documents/graphics/dossiers/dossier_2018-02_medecins_generalistes_bruelles.pdf
(consulté le 4/5/20)
29. WECF France. **Guides et fiches** [Web page].2020.
Available from: <https://wecf-france.org/ressources/guides-et-fiches/>
(consulté le 20/5/20)

8 Annexes

Annexe 1



Figure 6 - Régions géographiques du monde où les femelles gastéropodes ont été signalées comme affectées par des troubles de la reproduction entre 1990 et 2009. Page 181 (10).

Annexe 2

Tableau 15 - Effets des PE observés sur la reproduction des animaux (2012). Page 25 (11).

Contaminant	Sex	Observation	References	
Diethylstilbestrol (DES)	Male	Sterility	McLachlan, 1977	
		Epididymal cysts	McLachlan, 1977	
		Cryptorchidism	McLachlan, 1977	
		Reduction in testis weight	Fisher et al., 1999; Lewis et al., 2003; McKinnell et al., 2001	
		Testicular lesions	McLachlan, 1977	
		Inflammatory disease of the accessory sex glands	McLachlan, 1977	
		Reduction in the number of spermatogonia with multinucleate cells in lumina of testis	McLachlan, 1977	
		Nodular enlargements of the seminal vesicles and/or prostate	McLachlan, 1977	
		Distension and overgrowth of the rete testis	Fisher et al., 1999; McKinnell et al., 2001; Rivas et al., 2002	
		Distension and reduction in epithelial height of the efferent ducts	Fisher et al., 1999; McKinnell et al., 2001; Rivas et al., 2002	
		Underdevelopment of the epididymal duct epithelium	McKinnell et al., 2001	
		Reduction in epithelial height in the vas deferens	McKinnell et al., 2001; Rivas et al., 2002	
		Convolution of the extra-epididymal vas	McKinnell et al., 2001;	
		Decreased testosterone levels	Rivas et al., 2002; Yamamoto et al., 2003	
		Increased gonadotrophin levels	Yamamoto et al., 2003	
		Decreased AR expression in testis, epithelium of the rete testis, caput and cauda epididymis and vas deferens	McKinnell et al., 2001	
		Female	Decrease in reproductive capacity	McLachlan, 1977
			Impaired ovarian function	McLachlan, 1977
	Increased uterus weight		Lewis et al., 2003	
	Squamous metaplasia in the oviducts, uterus and cervix		McLachlan, 1977	
	Increased the size of sexually dimorphic nucleus of the preoptic area		Faber & Hughes 1991; Lewis et al., 2003	
	Cystic hyperplasia of the endometrium and uterine adenocarcinoma		McLachlan, 1977	
	Epidermoid tumours of the cervix and vagina		McLachlan, 1977	
	Glandular elements and cellular atypia in the vaginal epithelium		McLachlan, 1977	
	Tributyltin	Male	Advanced development of primary and secondary follicles in the ovary	Yamamoto et al., 2003
			Decreased pituitary responsiveness to GnRH	Faber & Hughes 1991
Increased pubertal FSH levels			Yamamoto et al., 2003	
Increased anogenital distance			Adeeko et al., 2003	
Reduced the number of Sertoli cells and gonocytes in fetal testis			Kishta et al., 2007	
Female		Reduced the number of germ cells in fetal ovaries	Kishta et al., 2007	
		Increased post-implantation loss	Adeeko et al., 2003	

Tableau 15 suite 1 - Effets des PE observés sur la reproduction des animaux (2012). Page 26 (11).

Contaminant	Sex	Observation	References		
Phytostrogens (Genistein, Daidzein)	Male	Impaired erectile function	Pan et al., 2008		
		Decreased plasma testosterone levels	Pan et al., 2008		
		Increased testis weight	Fisher et al., 1999		
		Reduction in epithelial height of the efferent ducts	Fisher et al., 1999		
		Increased pituitary response to GnRH	Faber & Hughes, 1991		
	Female	Decreased pituitary responsiveness to GnRH	Faber & Hughes, 1991		
		Increased the size of sexually dimorphic nucleus of the preoptic area	Faber & Hughes, 1991; Lewis et al., 2003		
		Increased the weight of uterus	Lewis et al., 2003		
		Decreased the weight of uterus	Awoniyi et al., 1998		
		Decreased the weight of ovaries	Awoniyi et al., 1998		
		Reduced serum estradiol levels	Awoniyi et al., 1998		
		Reduced serum progesterone levels	Awoniyi et al., 1998; Lewis et al., 2003		
		Irregular estrous cycle	Nagao et al., 2001		
		Histopathological changes in the ovaries and uterus	Nagao et al., 2001		
		Induced permanent estrous	Lewis et al., 2003		
		Decreased the age of vaginal opening	Lewis et al., 2003		
Alkyl phenol ethoxylates (<i>p</i> -tert-octylphenol, <i>p</i> -nonylphenol)	Male	Increased testis weight	Fisher et al., 1999		
		Decreased testis weight	de Jager, Bornman & Oosthuizen, 1999; Pocock et al., 2002		
		Decreased seminiferous tubule diameter	de Jager, Bornman & Oosthuizen, 1999; Pocock et al., 2002		
		Decreased epididymal weight	de Jager, Bornman & Oosthuizen, 1999		
		Decreased total cauda epididymal sperm count	de Jager, Bornman & Oosthuizen, 1999		
		Reduction in epithelial height of the efferent ducts	Fisher et al., 1999		
	Female	Post-implantation embryonic loss	Harazono & Ema, 2001		
		Irregular estrous cycle	Katsuda et al., 2000; Pocock et al., 2002		
		Alkylphenoethoxylates (<i>p</i> -tert-octylphenol, <i>p</i> -nonylphenol)	Female	Increased sexual motivation towards a female teaser	Pocock et al., 2002
				Decreased the weight of ovaries	Pocock et al., 2002
Increased the size of sexually dimorphic nucleus of the preoptic area	Herath et al., 2001				
Decreased the age of vaginal opening	Katsuda et al., 2000				
Persistent estrus	Katsuda et al., 2000				
Increased relative uterine weight	Katsuda et al., 2000				
Decreased serum gonadotropin levels	Katsuda et al., 2000				
Decreased serum progesterone levels	Katsuda et al., 2000				
Increased serum inhibin levels	Katsuda et al., 2000				

Tableau 15 suite 2 - Effets des PE observés sur la reproduction des animaux (2012). Page 27 (11).

Contaminant	Sex	Observation	References	
Phthalate esters (DEHP, BBP, DINP, DBP)	Male	Nipple retention	Barlow, McIntyre & Foster, 2004; Borch et al., 2004; Gray et al., 1999b; Gray et al., 2000; Mylchreest et al., 1999; Mylchreest et al., 2000	
		Decreased testis weight	Gray et al., 1999b; Gray et al., 2000; Mylchreest et al., 1999; Mylchreest et al., 2000; Parks et al., 2000	
		Reduced anogenital distance	Borch et al., 2004; Barlow, McIntyre & Foster, 2004; Gray et al., 1999b; Gray et al., 2000; Mylchreest et al., 1999; Mylchreest et al., 2000; Parks et al., 2000	
		Cryptorchidism	Gray et al., 1999b; Gray et al., 2000; Mylchreest et al., 1999; Mylchreest et al., 2000	
		Reduced accessory sex organ weights	Andrade et al., 2006; Barlow, McIntyre & Foster, 2004; Gray et al., 1999b; Gray et al., 2000; Mylchreest et al., 1999; Mylchreest et al., 2000	
		Lesion of the rete testis	Barlow, McIntyre & Foster, 2004	
		Hemorrhagic testis	Gray et al., 1999b; Gray et al., 2000	
		Cleft phallus and hypospadias	Barlow, McIntyre & Foster 2004; Gray et al., 1999b; Gray et al., 2000; Mylchreest et al., 1999; Mylchreest et al., 2000	
		Multinucleated gonocytes	Gray et al., 2000; Parks et al., 2000	
		Agensis of the seminal vesicles and coagulating glands	Gray et al., 2000; Mylchreest et al., 2000	
		Agensis of bulbourethral glands	Gray et al., 2000	
		Agensis of ventral prostate	Barlow, McIntyre & Foster 2004; Gray et al., 2000	
		Agensis of gubernacular cords	Gray et al., 2000	
		Agensis of epididymis and vas deferens	Barlow, McIntyre & Foster, 2004; Gray et al., 1999b; Mylchreest et al., 1999; Mylchreest et al., 2000	
		Histopathological changes of testis	Barlow, McIntyre & Foster, 2004; Mylchreest et al., 1999; Mylchreest et al., 2000; Parks et al., 2000	
		Delayed preputial separation	Gray et al., 1999b; Mylchreest et al., 1999	
		Reduced fertility	Gray et al., 1999b	
		Reduced fecundity	Gray et al., 1999b	
		Reduced cauda epididymal sperm numbers	Gray et al., 1999b	
		Reduced daily sperm production	Andrade et al., 2006	
		Reduced plasma and/or testicular testosterone levels	Borch et al., 2004; Parks et al., 2000	
		Increased serum testosterone levels	Andrade et al., 2006	
		Reduced serum inhibin B levels	Borch et al., 2004	
		Increase plasma LH levels	Borch et al., 2004; Grande et al., 2007	
	Female	Uterine abnormalities	Gray et al., 1999b	
		Reduced fertility	Gray et al., 1999b	
	Chlorinated pesticides (DDE ')	Male	Nipple retention	Gray et al., 1999b; Kelce et al., 1995; You et al., 1998
			Hypospadias	Gray et al., 1999b
			Reduced accessory sex organ weights	Gray et al., 1999b; Kelce et al., 1995
			Reduced anogenital distance	Kelce et al., 1995; You et al., 1998
Delayed preputial separation			Kelce et al., 1995	
Abnormally small penis			Guillette et al., 1994	
Poorly organized testis		Guillette et al., 1994		
Decreased plasma testosterone levels		Guillette et al., 1994		
Female		Increased plasma estradiol levels	Guillette et al., 1994	
		Abnormal ovarian morphology with large number of polyovular follicles and polynuclear oocytes	Guillette et al., 1994	

Tableau 15 suite 3 - Effets des PE observés sur la reproduction des animaux (2012). Page 28 (11).

Contaminant	Sex	Observation	References
Dioxins	Male	Reduced accessory sex organ weights	Gray et al., 1995; Mably et al., 1992a; Mably et al., 1992b; Ohsako et al., 2001; Simanainen et al., 2004
		Decreased testis weight	Gray et al., 1995; Mably et al., 1992b
		Delayed preputial separation	Gray et al., 1995a
		Reduced anogenital distance	Gray et al., 1995; Mably et al., 1992a; Ohsako et al., 2001; Simanainen et al., 2004
		Delayed testis descent	Mably et al., 1992a
		Epididymal malformations	Gray et al., 1995; Simanainen et al., 2004
		Altered sex behaviour	Gray et al., 1995
		Decreased sperm numbers	Gray et al., 1995; Mably, Moore & Peterson 1992b; Simanainen et al., 2004
Dioxins	Male	Decreased daily sperm production	Mably, Moore & Peterson, 1992b
		Dose-related tendencies to decrease plasma testosterone and DHT	Mably et al., 1992a
	Female	Delayed puberty	Gray et al., 1995
		Clef phallus	Gray et al., 1995
		Vaginal thread	Gray et al., 1995
		Reduced ovarian weight	Gray et al., 1995
		Enhanced incidences of constant estrus	Gray et al., 1995
		Cystic endometrial hyperplasia	Gray et al., 1995
Polychlorinated biphenyls (PCBs; PCB 77, 118, 126, 132, 169)	Male	Reduced accessory sex organ weights	Faqi et al., 1998; Gray et al., 1999b; Hsu et al., 2007; Kuriyama & Chahoud, 2004
		Decreased testis weight	Gray et al., 1999b; Kuriyama & Chahoud, 2004
		Increased testis weight	Faqi et al., 1998
		Increased epididymis weight	Faqi et al., 1998
		Reduced anogenital distance	Faqi et al., 1998
		Increased anogenital distance	Kuriyama & Chahoud, 2004
		Delay in onset of spermatogenesis, preputial separation and sex accessory growth	Gray et al., 1999b
		Decreased sperm number and total motile sperm count	Gray et al., 1999b; Hsu et al., 2007; Kuriyama & Chahoud, 2004
		Increased daily sperm production	Faqi et al., 1998
		Decreased serum testosterone levels	Faqi et al., 1998
	Increased the number of abnormal sperm	Kuriyama & Chahoud, 2004	
	Altered sex behaviour	Faqi et al., 1998	
	Female	Vaginal thread	Gray et al., 1999b
		Mild hypospadias	Gray et al., 1999b
Delayed the timing of vaginal opening		Faqi et al., 1998	
Dicarboximide Fungicides (Vinclozolin, Procymidone)	Male	Hypospadias with cleft phallus	Gray, Ostby & Kelce 1994; Gray et al., 1999a; Gray et al., 1999b; Hellwig et al., 2000; Ostby et al., 1999
		Reduced anogenital distance	Cowin et al., 2010; Elzeinova et al., 2008; Gray, Ostby & Kelce 1994; Gray et al., 1999a; Gray et al., 1999b; Hellwig et al., 2000; Ostby et al., 1999
		Decreased testis weight	Elzeinova et al., 2008; Hellwig et al., 2000
		Cryptorchidism	Gray, Ostby & Kelce, 1994; Hellwig et al., 2000; Ostby et al., 1999

Tableau 15 suite 4 - Effets des PE observés sur la reproduction des animaux (2012). Page 29 (11).

Contaminant	Sex	Observation	References
Dicarboximide Fungicides (Vinclozolin, Procyimdone)	Male	Increased the number of apoptotic germ cells in testis	Cowin et al., 2010
		Nipple retention	Gray, Ostby & Kelce, 1994; Gray et al., 1999a; Hellwig et al., 2000; Ostby et al., 1999
		Reduced accessory sex organ weights	Cowin et al., 2010; Elzeinova et al., 2008; Gray, Ostby & Kelce, 1994; Gray et al., 1999a; Gray et al., 1999b; Hellwig et al., 2000; Ostby et al., 1999
		Glandular atrophy and chronic inflammation of prostate	Cowin et al., 2010; Gray et al., 1999b; Hellwig et al., 2000; Ostby et al., 1999
		Reduced secretion and chronic inflammation of seminal vesicles	Hellwig et al., 2000
		Epididymal granulomas	Gray, Ostby & Kelce, 1994; Gray et al., 1999a; Ostby et al., 1999
		Chronic inflammation of epididymis	Hellwig et al., 2000
		Agensis of prostate	Gray, Ostby & Kelce, 1994
		Spermatogenic granuloma	Hellwig et al., 2000
		Decreased sperm number and daily sperm production	Elzeinova et al., 2008; Gray et al., 1994; Gray et al., 1999a
		Increased sperm head abnormalities	Elzeinova et al., 2008
		Reduced elongated spermatid content per testis	Cowin et al., 2010
		Low ejaculated sperm count	Gray et al., 1999a
		Abnormal morphology of seminiferous tubules	Elzeinova et al., 2008; Gray, Ostby & Kelce 1994
		Decreased fertility	Gray, Ostby & Kelce, 1994
		Reduction of erections during the ex copula penile reflex test	Colbert et al., 2005
		Increase in seminal emissions during the ex copula penile reflex tests	Colbert et al., 2005
		Decreased serum testosterone levels	Gray, Ostby & Kelce, 1994
		Herbicides (Linuron)	Male
Reduced accessory sex organ weights	Gray et al., 1999b		
Delayed preputial separation	Gray et al., 1999b		
Decreased testis weight	Gray et al., 1999b		
Reduced spermatid number	Gray et al., 1999b		
Decreased anogenital distance	Gray et al., 1999b		
Epispadias	Gray et al., 1999b		
Lead	Male	Testicular and epididymal malformations	Gray et al., 1999b
		Reduced accessory sex organ weights	Ronis et al., 1996
		Decreased testis weight	Ronis et al., 1996
		Enlarged prostate weight	McGivern, Sokol & Berman, 1991
		Reduced serum testosterone levels	Ronis et al., 1996
		Decreased sperm counts	
	Reduced serum LH levels	Ronis et al., 1996	
	Reduced volume of the sexually dimorphic nucleus of the preoptic area	McGivern, Sokol & Berman, 1991	
	Less masculine sex behaviour	McGivern, Sokol & Berman, 1991	
	Irregular release pattern of gonadotropins	McGivern, Sokol & Berman, 1991	
	Female	Delayed the timing of vaginal opening and the day of first diestrus	Dearth et al., 2002; Kimmel et al., 1980; McGivern, Sokol & Berman, 1991; Ronis et al., 1996
		Prolonged and irregular periods of dioestrus	McGivern, Sokol & Berman, 1991;
Disruption of estrous cycling		Ronis et al., 1996	
Suppressed serum levels of IGF-I, LH and/or oestradiol		Dearth et al., 2002; Ronis et al., 1996	
Irregular release pattern of gonadotropins		McGivern, Sokol & Berman, 1991	

Tableau 15 suite 5 - Effets des PE observés sur la reproduction des animaux (2012). Page 30 (11).

Contaminant	Sex	Observation	References
Cadmium	Male	Time- and dose-dependent decrease in sperm motility	Benoff et al., 2008
		Partial or entire evacuation of the seminiferous tubules	Toman, Massanyi & Uhrin, 2002
		Increased the diameter of seminiferous tubules	Toman, Massanyi & Uhrin, 2002
		Reduced epithelial volume and increased lumen of tubule in the epididymis	Toman, Massanyi & Uhrin, 2002
		Hyperemic testes with extensive haemorrhaging, destruction of all of the presperm spermatogenic cells, and general necrosis and shrinkage of the seminiferous tubules	Foote, 1999
		Decrease in sperm output	Foote, 1999
		Reduced size of the testis	Tam & Liu, 1985
		Reduced number of differentiating germ cells in 16.5-day embryos	Tam & Liu, 1985
	Female	Spermatozoa had poor ability to capacitate in vitro and showed a low fertilizing capability	Tam & Liu, 1985
		Perturbed estrous cycles	Ishitobi & Watanabe, 2005
		Reduced number of differentiating germ cells and the size the ovary in 16.5-day embryos	Tam and Liu, 1985
		Tendency towards delayed timing of vaginal opening	Ishitobi & Watanabe, 2005
		Earlier onset of vaginal opening	Johnson et al., 2003
		Increased the epithelial area and the number of terminal end buds in the mammary glands and decreased the number of alveolar buds	Johnson et al., 2003
Manganese	Male	Increased serum gonadotrophin levels	Lee et al., 2006
		Increased serum testosterone levels	Lee et al., 2006
		Increased daily sperm production and efficiency of spermatogenesis	Lee et al., 2006
	Female	Increased serum gonadotropin levels	Pine et al., 2005
		Increased serum estradiol levels	Pine et al., 2005
		Earlier onset of vaginal opening	Pine et al., 2005

¹ Human health aspects of indoor spraying of DDT have been extensively reviewed in IPCS, 2011. The document includes chapters on endocrine and reproductive effects, neurological effects and cancer.

Annexe 3

Tableau 16 - Liste des principales hormones produites par les organes endocriniens et leurs fonctions. Page 11 (12).

Glande Endocrine	Localisation dans le corps	Principale(s) hormone(s) secrétée(s) par la glande	Effet(s)
Hypophyse	Juste en dessous du cerveau, et au-dessus du palais	1. Hormone de croissance 2. TSH 3. ACTH 4. LH 5. FSH 6. Prolactine 7. Oxytocine 8. Vasopressine	1. Croissance 2. Métabolisme 3. Stress et réponses immunitaires 4 & 5. Reproduction chez les hommes et les femmes 6. Production du lait 7. Ejection du lait pendant l'allaitement, et contraction utérine pendant l'accouchement 8. Règlage de la quantité d'eau dans l'organisme
Glande pinéale	Près de la base du cerveau	Mélatonine	Rythmes biologiques en fonction des rythmes veille/ sommeil et jour/ nuit
Thyroïde	Dans le bas de la gorge au dessus du sternum	1. Thyroxine 2. Calcitonine	1. Métabolisme 2. Règlage du calcium.
Parathyroïdes	Adjacent à la glande thyroïde	Parathormone	Règlage du calcium
Hypothalamus	A la base du cerveau	1. GHRH/Somatostatine 2. TRH 3. CRH 4. GnRH 5. Dopamine	1. Croissance 2. Métabolisme 3. Stress et réponses immunitaires 4. Reproduction 5. Lactation (la dopamine est une hormone inhibant la prolactine).
Pancréas	Abdomen (derrière l'estomac)	1. Insuline 2. Glucagon	1 & 2. Règlage du sucre sanguin et de l'utilisation des nutriments.
Surrénales	Au-dessus du rein	1. Glucocorticoïdes (cortisol) 2. Minéralocorticoïdes (aldostérone) 3. Stéroïdes sexuels (DHEA et autres)	1. Stress et réponses immunitaires 2. Pression sanguine et réglage des électrolytes (sel) 3. Pilosité et caractéristiques masculines
L'ovaire (femme)	Abdomen	Stéroïdes sexuels, spécialement les hormones féminisantes œstrogènes et la progestérone	Reproduction chez la femme
Le testicule (homme)	Bourses	Stéroïdes sexuels spécialement les hormones virilisantes ou androgènes (testostérone)	Reproduction chez l'homme

Annexe 4

Tableau 17 - Exemple d'effets endocriniens d'animaux mâles exposés à des PE durant la période pré et périnatale. Page 63 (9).

Chemical	Mode of Action	Species and Exposure Period	Doses and Route	Effects**	Reference
E ₂	ER agonist	Rat One generation	0.05–50 ppm in diet (0.003–4.12 mg/kg/d)	At 10 and 50 ppm: reduced weight testes and epididymides; atrophy testes and epididymides; seminiferous tubule degeneration; reduced sperm numbers, motility; no effect on Sertoli cell number	Biegel et al., 1998; Cook et al., 1998
E ₂	ER agonist	Mouse GD 13–19	25–300 µg/mouse subcutaneously	At 25 and 100 µg: increased prostate weight	Welshons et al., 1999
17α-Ethinyl estradiol	ER agonist	Mouse GD 0–17	0.002–200 µg/kg/d orally	At 0.02–2 µg/kg/d: increased prostate weight	Thayer et al., 2001
DES	ER agonist	Mouse GD 11–17	0.02–200 µg/kg/d orally	At 0.02–2 µg/kg/d: increased prostate weight	Vom Saal et al., 1997
Bisphenol A	Weak ER agonist	Mouse GD 11–17	2, 20 µg/kg/d orally	At 2 and 20 µg/kg/d: increased prostate weight	Nagel et al., 1997
Nonylphenol	Weak ER agonist	Rat PND 1–18	0.08–8 mg/kg/d intraperitoneally	At 0.8 mg/kg/d: reduced testis, epididymis, seminal vesicle and prostate weight At 8 mg/kg/d: Reduced anogenital distance, cryptorchidism, poor differentiation of seminiferous tubules, reduced in sperm count, motility and fertility	Lee, 1998; Lee et al., 1999
Methoxychlor	Metabolite is ER, antagonist AR agonist	Mouse GD 11–17	20, 2,000 µg/kg/d orally	At 20 and 2,000 µg/kg/d increased prostate weight	Welshons et al., 1999
Methoxychlor	Metabolite is ER agonist, AR antagonist	Rat One generation	25–200 mg/kg/d	At 25 mg/kg/d: reduced growth At 50 mg/kg/d: reduced caudal sperm count At 100 mg/kg/d: delayed puberty	Gray et al., 1989
Methoxychlor	Metabolite is ER agonist, AR antagonist	Rat GD 14– PND 21 or 42	5–150 mg/kg/d by gavage	At 50 mg/kg/d: reduced growth, delayed puberty, reduced testis, epididymis, seminal vesicle and prostate weight At 150 mg/kg/d: reduced caudal sperm count, reduced sperm motility	Chapin et al., 1997a
DDT	ER agonist	Mouse GD 11–17	18, 180 µg/kg/d	At 18 and 180 µg/kg/d: small testes, altered aggressive behavior, altered territorial behavior	Vom Saal et al., 1995; Palanza et al., 1999
p,p'-DDE	Weak AR antagonist	Rat GD 14–18	10 or 100 mg/kg/d by gavage	At 100 mg/kg/d: reduced anogenital distance, retained nipples, hypospadias, reduced prostate, glans penis and cauda epididymis wt, prostatic atrophy and prostatitis	Kelce et al., 1995; You et al., 1995; Gray et al., 1999b
Vinclozolin	Metabolites AR antagonists	Rat GD 14– PND 3	3–200 mg/kg/d by gavage	At 3 mg/kg/d: reduced anogenital distance, retained nipples At 50 mg/kg/d: cleft phallus and hypospadias, suprainguinal testes, vaginal pouches, epididymal granulomas, reduced sperm count and fertility At 100 mg/kg/d: small to absent sex accessory glands	Gray et al., 1994, 1999a
Procymidone	AR antagonist	Rat GD 14–PND 3	25–200 mg/kg/d by gavage	At 25 mg/kg/d: reduced anogenital distance At 50 mg/kg/d: retained nipples, hypospadias, vaginal pouch, reduced prostate and seminal vesicle wt, prostatic atrophy and prostatitis	Ostby et al., 1999; Gray et al., 1999b
Linuron	AR antagonist	Rat GD 12–21 GD 14–18	By gavage: 12.5–50 mg/kg/d or 100 mg/kg/d	At 12.5 mg/kg/d: retained nipples, hypoplastic testes At 100 mg/kg/d: reduced anogenital distance, retained nipples, hypospadias, reduced testis, prostate, glans penis, cauda epididymis and epididymides weight, testicular and epididymal atrophy	Gray et al., 1999b; Lambright et al., 2000; McIntyre et al., 2000a, 2000b
Linuron	AR antagonist	Rat One generation	10–40 mg/kg/d by gavage	At 40 mg/kg/d: delayed puberty	Gray et al., 1999b
Dibutyl phthalate	Reduced T in fetal testis	Rat Continuous breeding	0.1–1% in the diet (50–800 mg/kg/d)	At 1% in diet (800 mg/kg/d): Testicular degeneration, epididymis absent/underdeveloped, reduced number of spermatids, reduced mating, fertility	Wine et al., 1997
Dibutyl phthalate	Reduced T in fetal testis	Rat GD 11–21	0.5–2% in the diet (330–660 mg/kg/d)	At 1% in diet (555 mg/kg/d): reduced anogenital distance, undescended testes	Ema et al., 1998
Dibutyl phthalate	Reduced T in fetal testis	Rat GD 3–PND 21 or GD 12–21	100–750 mg/kg/d by gavage	At 250 mg/kg/d: reduced anogenital distance, retained nipples, hypospadias, delayed puberty, epididymis absent/underdeveloped, atrophied seminiferous tubules, reduced spermatogenesis At 500 mg/kg/d: reduced testis weight, absent prostate and seminal vesicles	Mylchreest et al., 1998, 1999; Gray et al., 1999b; Mylchreest et al., 2000
Diethylhexyl phthalate	Reduced T in fetal testis	Rat GD 14–PND 3	750 mg/kg/d by gavage	Reduced anogenital distance, retained nipples, hypospadias, vaginal pouch, reduced testis, prostate, glans penis, cauda epididymis and epididymides weight, testicular and epididymal atrophy	Gray et al., 1999b; Parks et al., 2000
2,3,7,8-TCDD	AhR agonist	Rat GD 15	0.05–1 µg/kg	At 0.05 µg/kg: reduced sperm count At 0.2 µg/kg: delayed puberty At 1 µg/kg: reduced anogenital distance	Gray et al., 1997a, 1997b

*For some of the low-dose effects cited above, other (uncited) authors have been unable to replicate the effects. **Doses in this column indicate lowest dose at which effect seen. Reduced T, reduced synthesis of testosterone.

Annexe 5

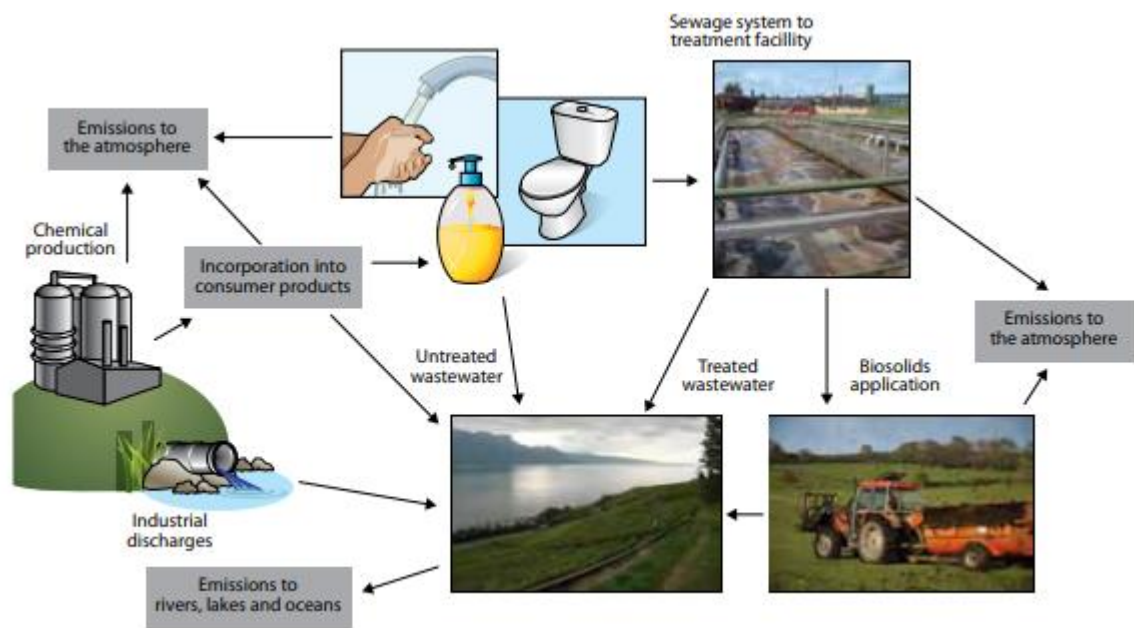


Figure 7 - Libération de PE dans l'environnement depuis la fabrication, l'utilisation et l'élimination des produits industriels.
Page 202 (9).

Annexe 6

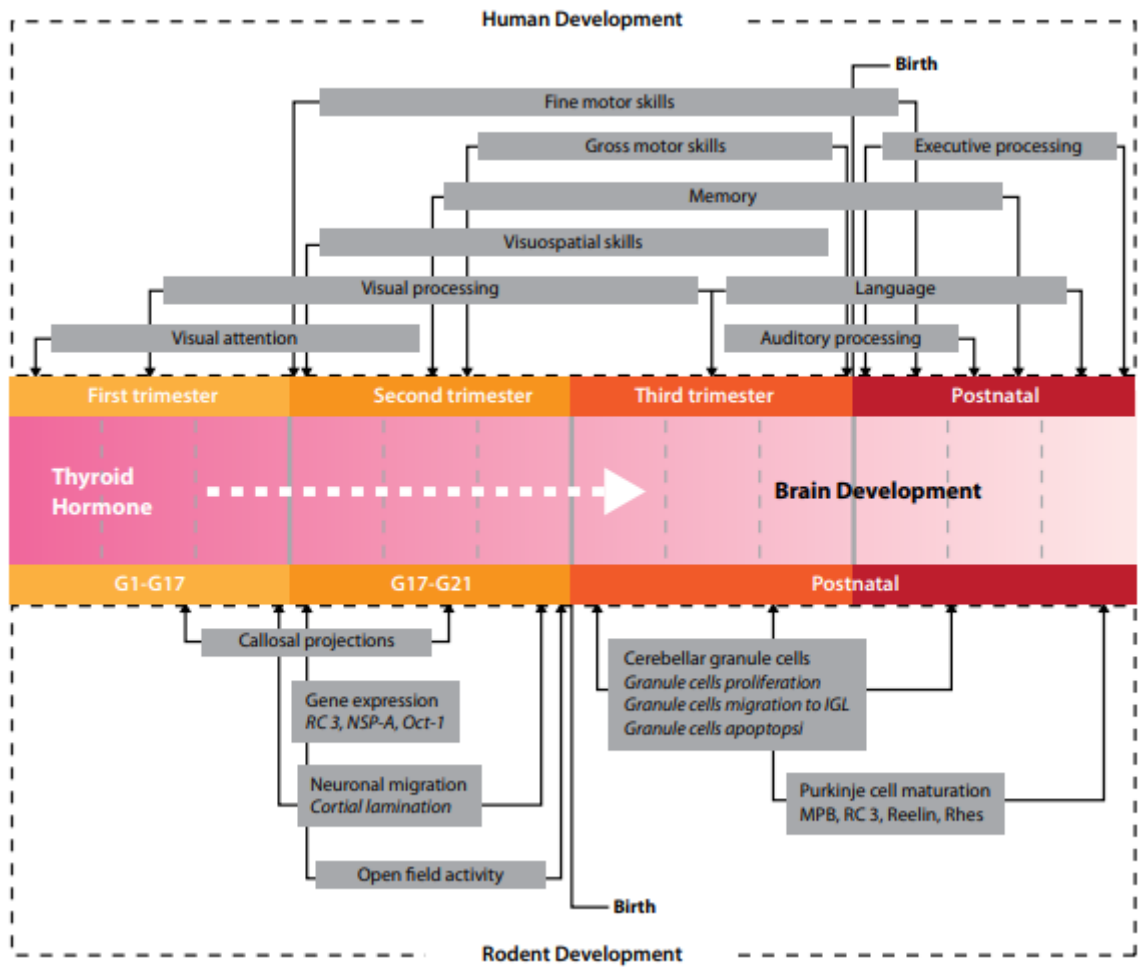


Figure 8 - Relation entre l'hormone thyroïdienne et le développement du cerveau. Page 111 (11).

Annexe 7

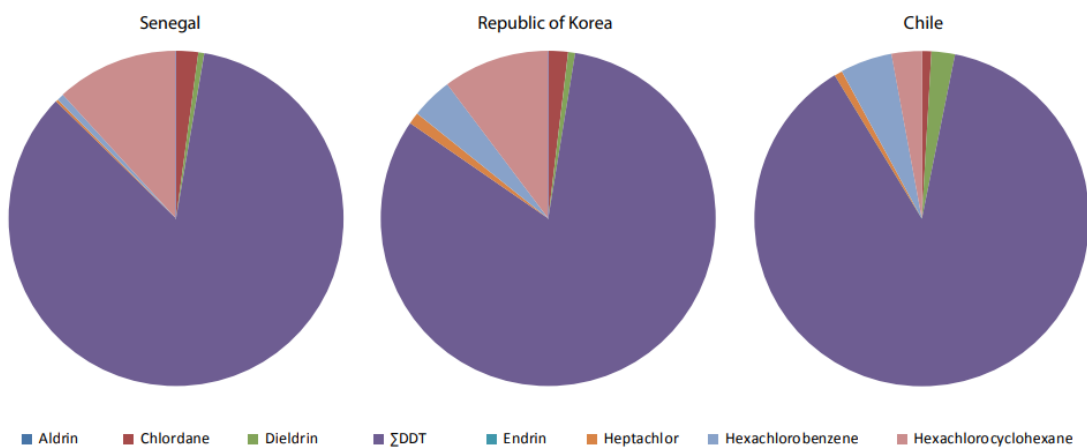


Figure 9 - Teneur relative de différents pesticides organochlorés dans le lait maternel dans 3 pays sur 3 continents à travers le monde (2009). Page 231 (11).

Annexe 8

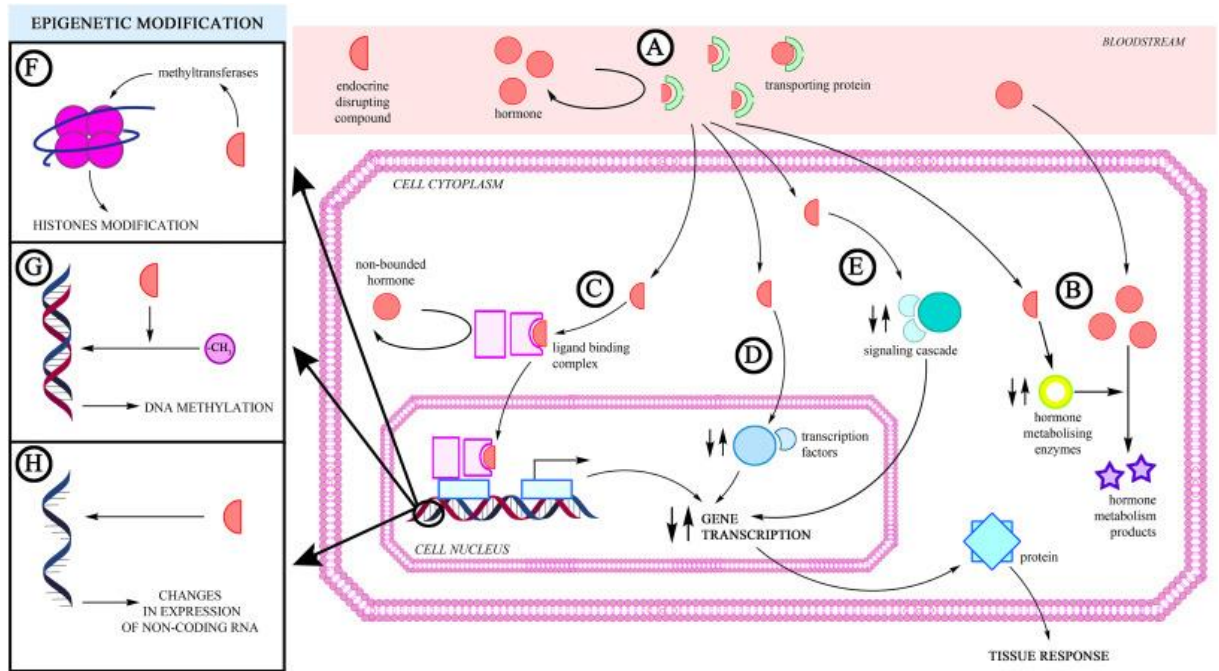


Figure 10 – Illustration de l'effet épigénétique des PE. Page 4 (5).

Annexe 9

Tableau 18 - Résumé des études sur certains PE et le cancer du sein. Page 81 (9).

Reference Biological Specimen	Location	Design No. of Cases/ No. of Controls	OR (95% CI) or Mean Difference Cases–Controls (p-value)				
			p ^a p ^b -DDE	PCBs	β-HCH	HCB	Dieldrin
Laden et al., 2000a, 2001a Serum	11 states of USA	Nested case-control 381/381	High vs. low quintile 0.82 (0.49–1.37)	High vs. low quintile Total PCBs 0.84 (0.4–7.3)			
Wolff et al., 2000a, 2000b Serum	NYC, USA	Nested case-control 110/213	High vs. low quartile 1.30 (0.51–3.35)	High vs. low quartile Total PCBs 2.02 (0.76–5.37)			
Hoyer et al., 2000 Serum	Copenhagen, Denmark	Nested case-control 155/274	High vs. low quartile 1.4 (0.7–2.8)	High vs. low quartile 1.6 (0.8–3.3)	High vs. low tertile 1.2 (0.5–3.0)		
Ward et al., 2000 Serum	Norway	Nested case-control 150/150	High vs. low quartile 1.2 (NI)	High vs. low quartile Total PCBs 0.5 (NI)			
Milikan et al., 2000 Serum	North Carolina, USA	Case-control 252/270 (African- Americans) 456/389 (Whites)	High vs. low tertile 1.41 (0.87–2.29)	High vs. low tertile 1.74 (1.0–3.01)			
Demers et al., 2000 Serum	Quebec, Canada	Case-control 315/307 (population) Case-control 315/219 (hospital)	High vs. low quintile 1.00 (0.60–1.67)	High vs. low tertile PCB 153 1.29 (0.79–2.19)	High vs. low tertile 0.80 (0.47–1.35)		
Wolff et al., 2000a, 2000b Serum	NYC, USA	Case-control 151/317	High vs. low tertile 0.93 (0.56–1.5)	High vs. low tertile High PCBs: 0.78 (0.45–1.13) Low PCBs: 0.95 (0.53–1.17)			
Stellman et al., 2000 Adipose tissue	New York State, USA	Case-control 232/323	High vs. low tertile 0.74 (0.44–1.25)	High vs. low tertile PCB (sum 14 congeners) 1.01 (0.60–1.69)			
Aronson et al., 2000 Adipose tissue	Ontario, Canada	Case-control 217/213	High vs. low quartile 1.62 (0.84–3.11)	High vs. low quartile Aroclor 1260 1.15 (0.58–2.25)	High vs. low quartile 0.69 (0.34–1.40)	High vs. low quartile 1.15 (0.57–2.34)	
Zheng et al., 2000 Adipose tissue	Connecticut, USA	Case-control 304/186	High vs. low quartile 0.9 (0.5–1.5)				
Romieu et al., 2000 Serum	Mexico City	Case-control 120/126	High vs. low quartile 3.81 (1.14–12.80) p for trend = 0.02				
Bagga et al., 2000 Adipose tissue	California, USA	Case-control 73/73	Per DDE unit 1.12 (0.79–1.6)				
Dorgan et al., 1999 Serum	Missouri, USA	Nested case-control 105/207	High vs. low quartile 0.8 (0.4–1.5)	PCB 118: high vs. low tertile ≤2.7 years of diagnosis: 1.4 (0.6–3.2) >2.7 years of diagnosis: 0.9 (0.4–2.4) PCB 138: high vs. low tertile ≤2.7 years of diagnosis: 1.9 (0.8–4.8). p for trend = 0.07 >2.7 years of diagnosis: 0.73 (0.3–1.6). p for trend = 0.07	High vs. low quartile 0.6 (0.3–1.3)	High vs. low tertile ≤2.7 years of diagnosis: 2.6 (1.1–6.2). p for trend = 0.02 >2.7 years of diagnosis: 0.6 (0.2–1.7)	High vs. low quartile 0.7 (0.3–1.3)
Helzlsouer et al., 1999 Serum	Washington, USA	Nested case-control 235/235 (1974) 105/105 (1989)	High vs. low quintile 0.10 (0.40–1.32) 0.58 (0.29–1.17)	High vs. low quartile Total PCBs (1974) 1.13 (0.59–2.15) High vs. low tertile Total PCBs (1989) 1.10 (0.38–1.51)			
Dello Iacova et al., 1999 Serum	Naples, Italy	Case-control 170/195	High vs. low tertile 1.24 (0.70–2.20)		Mean difference 0.27		
Mendonca et al., 1999 Serum	Rio de Janeiro, Brazil	Case-control 177/350	High vs. low quintile 0.83 (0.4–1.6)				
Hoyer et al., 1999 Serum	Denmark	Nested case-control 237/469	High vs. low quartile 0.88 (0.56–1.37)	High vs. low quartile Total PCBs 1.11 (0.70–1.77)			High vs. low tertile 2.05 (1.17–3.57) p for trend = 0.01

(Continued)

Tableau 18 suite - Résumé des études sur certains PE et le cancer du sein. Page 82 (9).

Reference Biological/ Specimen	Location	Design No. of Cases/ No. of Controls	OR (95% CI) or Mean Difference Cases–Controls (p-value)				
			p ^a -DDE	PCBs	β-HCH	HCB	Dieldrin
Moysich et al., 1998 Serum	Western New York, NY, USA	Case-control 154/192	High vs. low tertile 1.34 (0.71–2.55)	High vs. low tertile Total PCBs 1.13 (0.61–2.15) Selected PCBs 1.34 (0.72–2.47)		High vs. low tertile 0.81 (0.43–1.53)	
Olaya-Contreras et al., 1998 Serum	Bogota, Colombia	Case-control 153/153	High vs. low quartile 1.95 (1.10–3.52)				
Hunter et al., 1997 Serum	Boston, USA	Nested case-control 236/236	High vs. low quintile 0.72 (0.37–1.40)	High vs. low quintile Total PCBs 0.66 (0.32–1.37)			
van't Veer et al., 1997 Adipose tissue	Germany, The Netherlands, N. Ireland, Switzerland, Spain	Case-control 295/341	High vs. low quartile 0.48 (0.25–0.95) p for trend = 0.02				
Lopez-Carrillo et al., 1997 Serum	Mexico City	Case-control 139/139	High vs. low tertile 0.76 (0.41–1.42)				
Krieger et al., 1994 Serum	California, USA	Nested case-control 150/150	High vs. low tertile 1.33 (0.68–2.62)	High vs. low tertile Total PCBs 0.94 (0.48–1.84)			
Wolff et al., 1993 Serum	New York, NY USA	Nested case-control 58/171	High vs. low quintile 3.68 (1.01–13.5) p for trend = 0.04	High vs. low quintile Total PCBs 4.35 (0.9–20.0)			
Stellman et al., 2000 Adipose tissue	New York, NY USA	Incomplete case-control 5/5	Mean difference 219	Mean difference 100	Mean difference 2.4	Mean difference 6.1	
Liljegren et al., 1998 Adipose tissue	Sweden	Incomplete case-control 43/35	High vs. low tertile 0.4 (0.1–1.2)	High vs. low tertile Total PCBs 0.7 (0.1–2.4)		High vs. low quintile 1.3 (0.3–4.5)	
Guttus et al., 1998 Adipose tissue	Germany	Case-control 45/20	Mean difference 62 (p = 0.01)	Mean difference PCB 118 = 25 (p = 0.04) PCB 153 = 24 (p = 0.08)	Mean difference -18 (p = 0.36)	Mean difference 18 (p = 0.40)	
Schechter et al., 1997 Serum	Vietnam	Incomplete case-control 21/21	High vs. low tertile 1.14 (0.23–5.68)				
Sutherland et al., 1996 Serum	South Carolina, USA	Incomplete case-control 20/17	Mean difference ER+ 1,366.9 (p = 0.01) ER- 156.4 (p = 0.63)	Mean difference PCB 99 = 10.2 (p = 0.05)			
Dowdally et al., 1994 Serum	Quebec, Canada	Incomplete case-control 20/17	Mean difference ER+ 1,366.9 (p = 0.01) ER- -156.4 (p = 0.63)	Mean difference Total PCBs ER+ 7.7 (p = 0.79) ER- -65.5 (p = 0.39)	Mean difference ER+ 0 (p = 0.77) ER- 5 (p = 0.92)	Mean difference ER+ 8.3 (p = 0.29) ER- -2.3 (p = 0.53)	
Falck et al., 1992 Adipose tissue	Connecticut, USA	Incomplete case-control 20/20	Mean difference 703 (p = 0.04)	Mean difference Total PCBs 570 (p = 0.02)			
Mussalo-Rauhamaa et al., 1990 Adipose tissue	Finland	Incomplete case-control 44/33	Mean difference 0.02 (p = 0.87)	Mean difference Total PCBs 0.25 (p = 0.17)			
Unger et al., 1984 Adipose tissue	Denmark	Incomplete case-control 18/35 (autopsies) 14/21 (biopsies)	Mean difference NI (autopsies) 0.02 (biopsies)	Mean difference 1.35 (autopsies) -0.04 (biopsies)			
Wasserman et al., 1976 Adipose tissue	São Paulo, Brazil	Incomplete case-control 9/5	Mean difference -3.95	Mean difference 6.15 (p < 0.01)	Mean difference 0.22		Mean difference 0.616

NI, no information available.

Annexe 10

Tableau 19 - Différents PE, leurs rôles, leurs conséquences et leurs répartitions dans les objets de la vie quotidienne (1,2,11,12,17).

Classe	Rôle	Conséquences	Où les retrouve-t-on ?
Alkylphénols	- Agent de surface	- Œstrogène-like - Troubles de la fertilité - Cancers	- Produits de nettoyage : lessives et détergents - Cosmétiques - Emballages plastiques, lingettes jetables - Additifs au carburant, retardateurs de flammes, eaux usées des industries et hôpitaux
Benzophénone (25)		- Œstrogène-like - Trouble le neurodéveloppement	- Filtres ultra-violet
Benzène		- Cancérogène	- Essence - Tabac
Le benzène fait partie des composés organiques volatils (COV).			
Bisphénols A		- Œstrogène-like - Cancers du sein - Reprotoxique - Troubles du comportement (ex : l'anxiété, l'agressivité et probablement le	- Plastiques : eau en bouteilles, films alimentaires, pots de yaourt, vaisselle jetable en polycarbonate, lentilles de contact - Résines époxydes : canettes, boîtes de conserve, amalgames dentaires - Encre des tickets de caisse

déficit d'attention et
l'hyperactivité)

- Obésité en générant un trouble glucido-lipidique

Le BPA est le premier PE à avoir eu une réglementation sur sa production. C'est le CSS qui a demandé une diminution de l'exposition au BPA, s'en est donc suivi une interdiction dans tous les biberons en Europe puis (depuis le 1er janvier 2013) dans tous les contenants alimentaires destinés aux enfants de 0 à 3 ans.

Il est produit ou importé entre 100 000 et 1 000 000 tonnes chaque année en Europe. Son exposition est donc conséquente.

Il migre facilement des contenants vers les aliments chauds ou acides. Le CSS conseil également de diminuer son exposition en dessous de la DJA (cfr Définition). Il est ainsi conseillé de limiter fortement son exposition. D'ailleurs le BPA fait partie des substances extrêmement préoccupantes de l'ECHA.

Les récentes études sur les autres phénols S et F de substitution montrent des effets similaires au A.

Dioxines	- Combustion (dont les incinérations des industries)	- Cancers
-----------------	---	-----------

Les dioxines sont des POP (cfr Définition), il en existe 419 formes différentes, 30 ont été reconnues comme toxique dont : le polychlorinated dibenzodioxin (PCDD) et le polychlorinated dibenzofuran (PCDF).

Parabènes	- Conservateurs	- Œstrogènes-like	- Cosmétiques : les lingettes jetables, les médicaments, les shampoings
		- Troubles de la fertilité	
		- Troubles métaboliques	- Additifs alimentaires : E214 à E219

Les méthyl, éthyl, butyl ou propyl parabènes sont des phénols également.

PCB	- Isolant thermique	- Retards mentaux et du développement	- Alimentation (poissons gras)
		- Diminuent le poids de naissance	- (Anciens appareils)
		- Malformations des yeux, de la peau et du foie	

Il en existe 209 sortes différentes. Ils ont été stoppés en France en 1987.

Ils font partie des POP car ils ont un long temps de demi-vie de plusieurs dizaines d'années, allant jusqu'à 2000ans.

Ils se retrouvent encore en arctique en grande concentration car ils s'y accumulent (Annexe 16).

Perfluorés	- Imperméable	- Obésité	- Extincteurs de flammes
	- Anti adhérent	- Cancers des testicules	- Textiles imperméables
		- Troubles du comportement	- Peintures
		- Troubles de la fertilité	- Poêles anti adhésive, ustensiles de cuisine, - Cosmétiques - Produits antitaches, emballage fastfood

Exemple : l'acide perfluorooctanoïque (PFOA) et l'acide perfluorooctane sulfonique (PFOS) ont été stoppés en 2001 chez les grands producteurs d'Amérique et en Europe (Annexe 17).

Pesticides organo-chlorés	- Pesticide	- Œstrogène-like	Ils ne sont plus produits chez nous mais ils se retrouvent encore dans l'environnement, les aliments gras comme les poissons (Annexe 18) et dans le lait maternel (Annexe 7).
		- Diminution du QI	
		- Déficit de l'attention - hyperactivité	
		- Cancers du sein chez les fœtus exposés	

Exemple : le DDT, interdit chez nous dans les années 1970, était très utilisé dans le passé car il prévenait le typhus et la malaria. Il est malheureusement encore pulvérisé en Inde et dans certains pays d'Afrique. À cause de sa composante volatile, nous en retrouvons même dans le corps des peuples Inuits (Annexe 19). C'est une des premières substances à avoir été découverte causant des effets « PE ».

Phtalates	- Assouplissant des plastiques et des produits liquides	- Cancers (seins, testicules)	- Plastiques : PVC, tubes d'intubation, bouteilles, jouets, ustensiles de cuisine et emballages alimentaires
		- Féminisation des fœtus	- Vernis, colles, peintures, produits d'entretien, produits liquides
		- Puberté précoce	- Médicaments (enrobages entériques)
	- Stabilisateur des molécules présentes dans les parfums	- Obésité	- Parfums (bougies, déodorisants)
		- Probablement l'autisme	- Additifs
		- Réduction du nombre de spermatozoïdes	
		- Endométriose	

Exemple : le phtalate de benzylbutyle (BBP), le phtalate de dibutyle (DBP), le phtalate de di-2-éthylhexyle (DEHP), le phtalate de diisononyle (DINP).

Le DEHP et le DINP en Europe ne peuvent dépasser 0.1% du poids max d'un jouet.

Polybromés (BFR)	- Retardateurs de flammes	- Œstrogène-like	- Meubles
		- Agissent sur la thyroïde et diminuent ainsi le QI des enfants	- Appareils électriques
		- Déficits de l'attention-hyperactivité	- Textiles

Exemple : polybrominated diphenyl ether (PBDE), hexabromocyclododecane (HBCD) , tetrabromobisphenol a (TBBPA).

Les PBDE sont apparus sur le marché en 1970. Ils ont été interdits depuis plusieurs années mais ont un temps de demi-vie de 12 ans. Ils persistent donc dans l'alimentation, les poussières et le lait maternel. Ils font donc partie des POP.

Triclosan	- Antibactérien	- Dentifrices
		- Savons
		- Anti transpirants

Annexe 11

Tableau 20 - Nombre et proportion de médecins généralistes actifs par tranche d'âge et par province au niveau de la Région wallonne. Page 3 (27).

Province	25 - 45 ans	46 - 55 ans	56 - 65 ans	66 - 75 ans	plus de 75 ans	Total*
Brabant Wallon	119 (33 %)	69 (19 %)	134 (37 %)	42 (11 %)-	2 (1 %)	366
Hainaut	308 (25 %)	215 (18 %)	520 (42 %)	166 (14 %)	15 (1 %)	1 225
Liège	327 (30 %)	194 (18 %)	427 (39 %)	124 (11 %)	21 (2 %)	1 094
Luxembourg	95 (36 %)	59 (22 %)	83 (31 %)	29 (11 %)	1 (0 %)	267
Namur	179 (35 %)	97 (19 %)	181 (35 %)	47 (9 %)	11 (2 %)	515
Total général	1 028 (29,7 %)	634 (18,3 %)	1 345 (38,8 %)	408 (11,8%)	50 (1,4%)	3 467

Source : AViQ, 2016

*Pour 2 médecins l'âge est inconnu

Annexe 12

Tableau 21 - Nombre et proportion de médecins généralistes actifs par tranche d'âge au niveau de la région de Bruxelles-Capitale. Page 13 (28).

	Nombre	%
25-34 ans	358	24
35-44 ans	237	16
45-54 ans	217	15
55-64 ans	443	30
65-74 ans	191	13
75 ans et plus	18	1
Âge inconnu	4	0,3
Total	1468	100

Source: FBHAV-FAMGB & BHAK ; Calculs Observatoire de la Santé et du Social

Annexe 13

Les fiches pratiques Santé-environnement **WECF** France

Les produits ménagers

Savez-vous que l'air intérieur est plus pollué que l'air extérieur ?
Nos activités d'intérieur et l'usage des produits ménagers contribuent à diffuser dans l'air des substances néfastes pour notre santé et l'environnement. Quelques conseils pour les éviter :

Limiter le nombre de produits utilisés sans les mélanger*
Peu de produits suffisent pour nettoyer

J'ÉVITE  **JE PRÉFÈRE** 

Une priorité :
aérer en grand matin et soir
et après/pendant chaque activité
de nettoyage

Limiter les désinfectants dans la maison
Désinfecter peut nuire à la santé!

J'ÉVITE  **JE LIMITE**  **JE PRÉFÈRE** 

Terminer
le ménage par
un rinçage à l'eau

Éviter les sources d'émission de polluants dans l'air

J'ÉVITE  **JE LIMITE**  **JE PRÉFÈRE** 

*** Ne jamais mélanger plusieurs produits différents, sous peine de formation de gaz toxiques ou de projections**

wecf
France | Construire avec les femmes un monde sain, durable et équitable

Recommandations WECF France, sous réserve de validation de la réglementation en vigueur et des directives communaires

Figure 11 - Exemple de fiche informative sur les PE pour les patient(e)s (29).

MÉMO

Le saviez-vous?

Les produits ménagers contiennent beaucoup de parfums qui peuvent être perturbateurs endocriniens et allergènes. Or, le propre n'a pas d'odeur !

ATTENTION AUX ÉTIQUETTES

Les industriels ne sont pas tenus d'indiquer l'intégralité de la composition du produit sur l'emballage* :

Quand les précautions d'usage occupent plus de place que le mode d'emploi, lisez-les attentivement car le produit n'est pas sans danger pour la santé !

* Vous pouvez trouver la liste complète des ingrédients sur le site du fabricant (Fiche de Données de Sécurité)

RESPECTEZ LES DOSES

Le surdosage est plus polluant, plus dangereux, plus cher... et pas plus efficace !

JE PRÉFÈRE  **LES RECETTES « MAISON »**

parce que je maîtrise leur composition et que je choisis leurs ingrédients

Nettoyant multi-usages

1 bol de vinaigre blanc, 2 bols d'eau

ÉCARTILAGE :

- quelques gouttes de liquide vaisselle
- 10 gouttes d'huiles essentielles*. Mélanger dans un bidon et rincer après utilisation

Pour les meubles en bois

5 cuillères à soupe huile d'olive

5 cuillères à soupe jus de citron

ÉCARTILAGE :

- 10 gouttes huiles essentielles de citron*. Mélanger dans un flacon et utiliser une lingette à micro-fibres pour l'application

Source : Le Grand Ménage de Sophie

Eviter les produits qui portent les symboles suivants :



Toxique



Produit dangereux pour la santé



Inflammable



Polluant pour l'environnement



Corrosif



Dangerous, nocif et irritant

J'ÉVITE 

JE LIMITE 

JE PRÉFÈRE 

Préférer les labels fiables qui garantissent le respect de l'environnement et de la santé



* Certaines huiles essentielles sont déconseillées aux femmes enceintes et enfants de moins de 3 ans. Demandez conseil à votre pharmacien-ne.

© WECF France, 2018

Fiche mémo distribuée en support d'atelier - Pour participer, RVZ sur wecf-france.org

Figure 12 : Suite exemple de fiche informative sur les PE pour les patient(e)s (29).

Annexe 14

Les fiches pratiques Santé-environnement **WECF** France

MÉMO

Attention aux plastiques

	HDPE OU PEHD	Polyéthylène haute densité Bouteilles de lait, bouchons vissés	
	LDPE OU PEBD	Polyéthylène basse densité Barquettes, films alimentaires, sacs congélation	
	PP	Polypropylène Barquettes (beurre...), boîtes conservation, pots de yaourt, gobelets plastique	
	PETE OU PET	Polyéthylène téréphtalate Bouteilles eau minérale et autres boissons	
	PVC	Polychlorure de vinyle Films alimentaires étirables, jouets de bain souples	
	PS	Polystyrène Couverts et gobelets jetables, barquettes frais, pots de yaourt	
	OTHER DU PC	PC : Polycarbonate Marqué PC : gobelets en plastique rigide et transparent, vieux biberons, vieux bols mixeurs	

RECOMMANDATIONS :
Éviter de chauffer aliments et boissons dans un récipient en plastique
* surtout si l'aliment est liquide ou gras
* surtout si le récipient est usé ou abimé
* surtout pas au micro-ondes (altère la structure du plastique)

Fiche mémo distribuée en support d'atelier - Pour participer, RDV sur wecf-france.org

Figure 12 - Plastiques à éviter par ordre croissant (29).

Annexe 15

Les fiches pratiques Santé-environnement **WECF** France

MÉMO

Attention aux pesticides dans les fruits et légumes « non bio »*

Produit	Produit	Produit	Produit	Produit	Produit	Produit	Produit	Produit	Produit	Produit	Produit
Mais (non cuit)	Asperges	Ignames	Betteraves	Choux-fleurs	Patates douces	Oignons	Potirons	Brocolis	Avocats	Kiwis	
Pastèques	Prunes	Aubergines	Épinards	Racis	Courgettes	Concombres	Tomates	Carottes	Melons	Poireaux	Haricots verts
Framboises	Fraises	Pommes	Nectarines/pêches	Pomelos	Clémentines	Raisins					

AB Pour la santé, il est conseillé de consommer des fruits et légumes même « non bio » (source INSERM). Privilégier le bio, local et fiable pour les denrées consommées en plus grande quantité et le plus souvent !

— Fruits et légumes qui présentent le moins d'échantillons contenant des résidus de pesticides
 — Fruits et légumes qui présentent le plus d'échantillons contenant des résidus de pesticides

BIEN LAVER LES FRUITS ET LÉGUMES avant de les éplucher ou de les consommer permet d'éliminer certains traitements toxiques

Fiche mémo distribuée en support d'atelier – Pour participer, RDV sur wecf-france.org

Figure 13 - Les « dirty dozen », les 12 fruits ayant le plus de résidus de pesticides (29).

Annexe 16

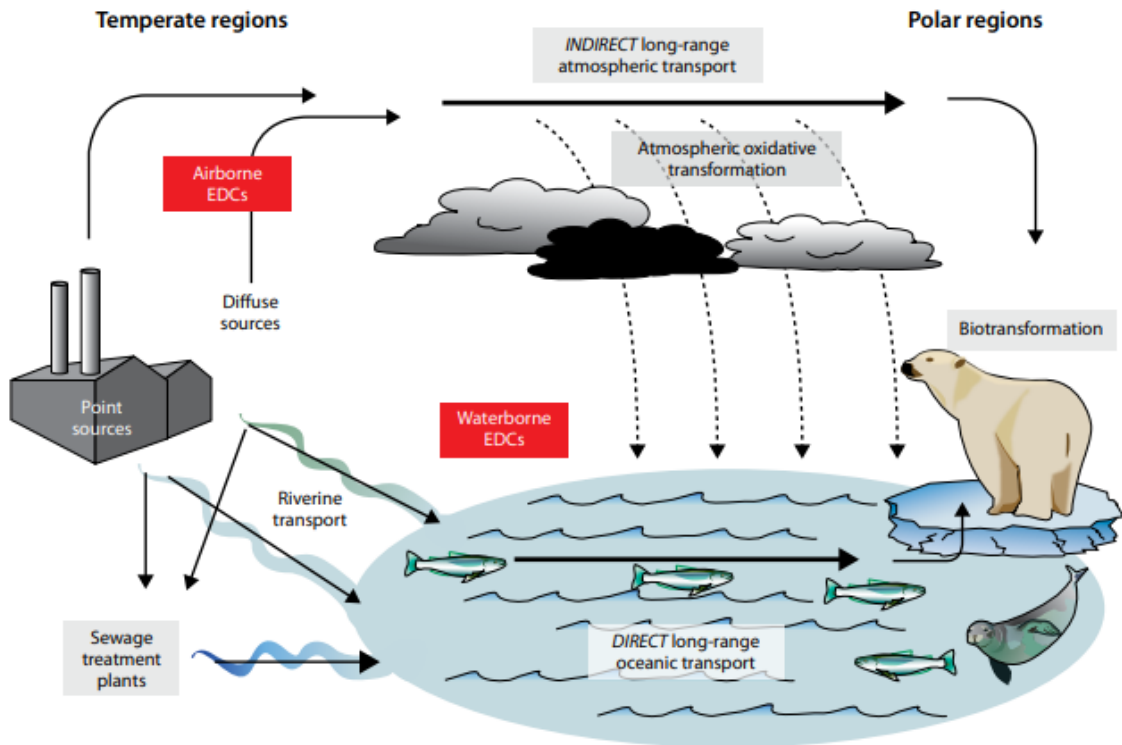


Figure 14 - Voies d'exposition aux PE pour les environnements éloignés, illustrant l'importance des voies de transport à longue distance des PE pour la faune (2009). Page 205 (11).

Annexe 17

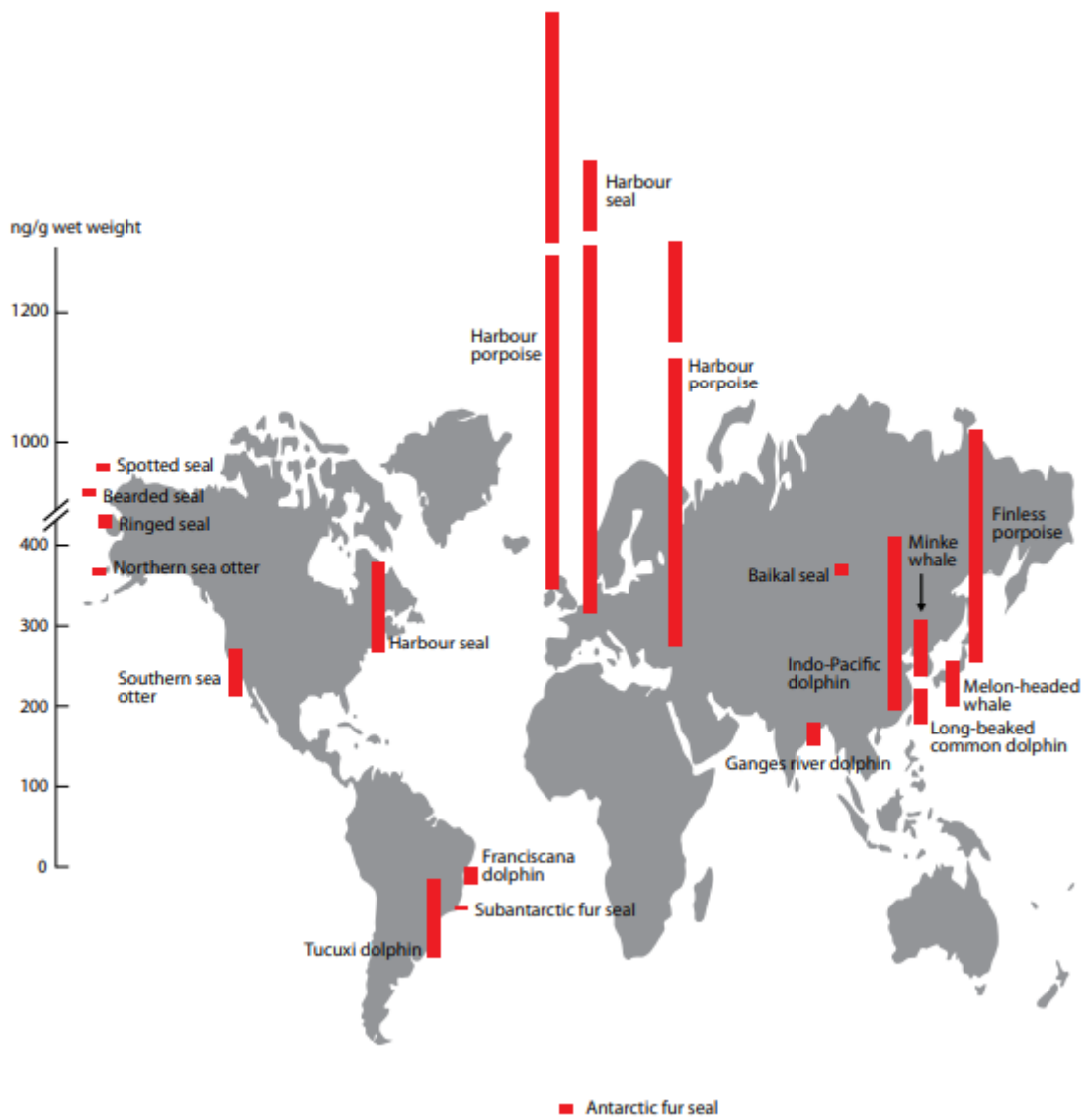


Figure 15 - Concentration de PFOS (nanogramme/gramme de poids lipidique) dans le foie des mammifères marins à l'échelle mondiale (2011). Page 216 (11).

Annexe 18

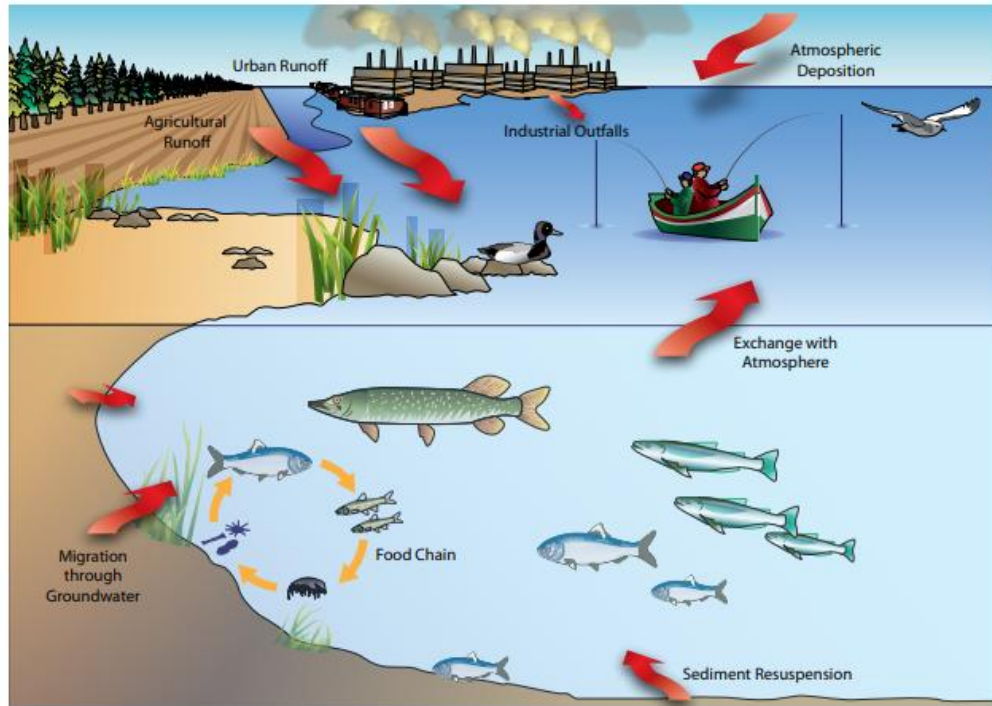
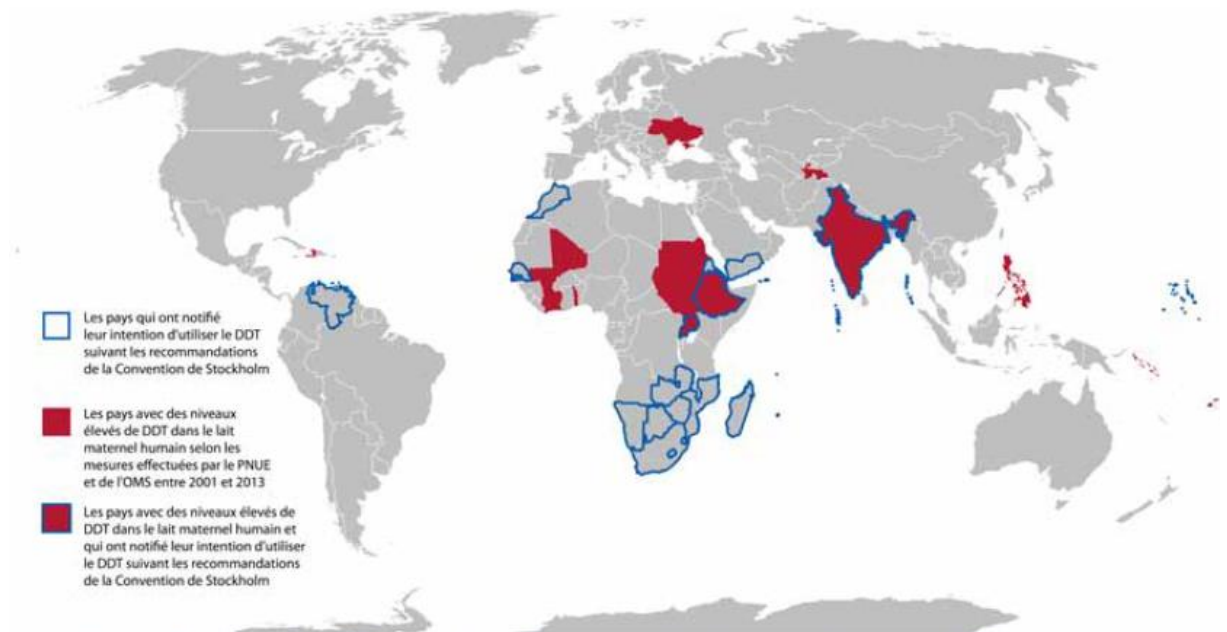


Figure 16 - Exposition des poissons et de la faune dans les régions urbaines en raison du rejet continu des PE dans les effluents et l'atmosphère. Page 205(11).

Annexe 19



Les données reflètent les résultats de l'enquête sur la période 2001-2013 et les informations du registre actuel de la Convention de Stockholm sur l'utilisation du DDT

Figure 17 - Niveau de DDT dans le lait maternel. Page 45 (12).